

GIS inom kommunal risk- och sårbarhetsanalys

En studie av tre kommuner

Elin Brudin

VT 2014

Lunds universitet

SGEL36 Samhällsgeografi
Examensarbete inom Kandidatprogrammet i samhällsplanering, 15 p
Institutionen för kulturgeografi och ekonomisk geografi
Handledare: Nicklas Guldåker, Peter Månsson

FÖRORD

Uppsatsen har skrivits i samverkan med Länsstyrelsen Skånes projekt *Områdesbaserad risk- och sårbarhetsanalys, ORSA*. I projektet är Lunds universitet en av samarbetsparterna, med en representant från institutionen för kulturgeografi och ekonomisk geografi och från avdelningen för riskhantering och samhällssäkerhet på Lunds tekniska högskola/Lunds universitet. Idén till den här uppsatsen har sin grund i en vilja att öka samarbetet mellan nyss nämnda avdelningar på Lunds universitet samt med Länsstyrelsen Skåne, i syfte att främja kunskapsutveckling hos alla parter.

Tack vare samarbetet har jag fått förmånen att ha två handledare under arbetets gång: Nicklas Guldåker från min egen institution och Peter Månsson från LTH. Jag skulle vilja tacka för värdefulla synpunkter och vägledning arbetet igenom. Vidare vill jag tacka Länsstyrelsen Skåne för de värdefulla kunskaper de har gett vid urvalet av lämpliga kommuner att undersöka. Tack också till de kommunrepresentanter som varit vänliga nog att ställa upp för intervju, och därmed bidragit med ovärderliga insikter i möjligheter och begränsningar med GIS inom kommunalt arbete med RSA.

SAMMANFATTNING

Sedan år 2004 är varje kommun enligt lag skyldig att ta fram en kommunövergripande risk- och sårbarhetsanalys (RSA) för varje mandatperiod. Processen är fortfarande förhållandevis ny och riktlinjerna är relativt oklara. Ett sätt att underlätta arbetet är att inkludera GIS-tillämpning i RSA-processen. Med anledning av de möjligheter GIS-tillämpning inom RSA medför har Länsstyrelsen Skåne genomfört ett projekt vid namn *Områdesbaserad risk- och sårbarhetsanalys (ORSA)*. Den här uppsatsen har skrivits i samverkan med ORSA:s fortsättningsprojekt.

Syftet med uppsatsen är att med hjälp av ett problematiserande geografiskt perspektiv undersöka möjligheter och begränsningar med GIS inom kommunal RSA. Ett problematiserande geografiskt perspektiv innebär i studien teoretiska perspektiv som granskar tillämpningen och användningen av GIS, i form av exempelvis representation, analys, datahantering och datatillgång. Det teoretiska perspektivet i uppsatsen är problematiserande eftersom det på så sätt ger möjlighet att kritiskt granska och utveckla GIS-tillämpningen i kommunernas arbete med RSA.

På ett övergripande plan kan de möjligheter och begränsningar som framkommer i de olika kommunerna anses vara relativt lika. Möjligheterna innebär främst att GIS möjliggör förtydligade och fördjupade analyser av risker och sårbarheter, vilka kan utgöra ett tydligare och mer effektivt kommunikationsunderlag med beslutsfattare, och även allmänhet. I de mindre kommunerna nämns också möjligheten att samordna GIS-tillämpning inom både risk- och krishantering för att skapa en mer effektiv risk- och krishanteringsapparat. Även de begränsningar med GIS inom RSA som nämns av informanterna är av liknande karaktär, och kan analyseras med hjälp av uppsatsens teori. Informanternas resonemang berör främst problem med datatillgång och datahantering, GIS-kompetens och informationsspridning/utbildning till kommunernas medarbetare. För att minska sådana problem understryks i teorin exempelvis vikten av god förankring i organisationen, resursinvestering och ett långsiktigt utvecklingsperspektiv.

Teorin kan också anses komplettera de empiriska resonemangen angående potentiella svårigheter med GIS inom RSA. Exempelvis förs i teorin resonemang om representation, datakvalité, transparens och samhällspåverkan. Därför kan det i uppsatsen resoneras kring vilka risker GIS-tillämpning inom RSA kan medföra och hur en bristande GIS-tillämpning kan påverka geografiska analyser och beslutsunderlag. Med anledning av de problem som framkommer presenteras i uppsatsen slutligen några förslag på vad kommuner kan överväga i sitt arbete med GIS inom RSA. Förslagen inkluderar tillämpningen av en kommunal GIS-strategi, bildandet av en förvaltningsöverskridande GIS-grupp, väl vald programvara, investering av tid och resurser, övervägd användarvänlighet samt genomtänkt information till allmänheten.

INNEHÅLL

FÖRORD	1
SAMMANFATTNING	2
1. BAKGRUND	5
1.1 Inledning	5
1.2 Det svenska risk- och krishanteringssystemet	5
1.3 ORSA, Områdesbaserad risk- och sårbarhetsanalys	6
1.4 GIS inom risk- och krishantering	7
1.5 Syfte och frågeställning	8
1.6 Avgränsning	8
1.7 Disposition	9
2. TEORETISKT RAMVERK	10
2.1 Representation av geografiska data	10
2.2 Analys av geografiska data	11
2.3 Geografisk information som beslutsunderlag	12
2.4 Stigmatisering och geografisk demografi	13
2.5 GIS i en organisation	14
2.5.1 Implementering och tillämpning	14
2.5.2 Informationsspridning och utbildning	14
2.5.3 Datatillgång och -hantering	15
2.5.4 Användarvänlighet	16
2.6 Analytiska begrepp	16
3. METOD OCH MATERIAL	18
3.1 Kommunpopulation och urval	18
3.1.1 Generaliserbarhet	19
3.2 Semistrukturerade intervjuer samt utvalda kommunföreträdare	19
3.3 Bearbetning och presentation	20
3.4 Kritik av metod och material	20
4. GIS-TILLÄMPNING INOM RSA: RESULTAT OCH ANALYS	23
4.1 Erfarenheter från ORSA	23
4.1.1 GIS inom risk- och sårbarhetsanalys	23
4.2 Kommun A	26
4.2.1 Kommunens arbete med risk- och sårbarhetsanalys	26
4.2.2 GIS inom risk- och sårbarhetsanalys	27
4.3 Kommun B	31
4.3.1 Kommunens arbete med risk- och sårbarhetsanalys	31
4.3.2 GIS inom risk- och sårbarhetsanalys	32

4.4 Kommun C	35
4.4.1 Kommunens arbete med risk- och sårbarhetsanalys	36
4.4.2 GIS inom risk- och sårbarhetsanalys	36
4.5 Sammanfattande diskussion	41
4.5.1 Möjligheter med GIS inom RSA	41
4.5.2 Begränsningar med GIS inom RSA.....	42
4.5.3 Diskussion om begränsningar ur ett teoretiskt perspektiv	42
SLUTSATSER	45
REFERENSER	48

BILAGOR

Bilaga 1. Definitioner

Bilaga 2. Intervjuguider

FIGURER

Figur 1.1. Exempel på riskmatris

Figur 2.1. Produktivitetskurva.

Figur 2.2. Inlärningskurva.

1. BAKGRUND

1.1 Inledning

Sedan år 2004 åligger det enligt lag varje kommun att utföra en risk- och sårbarhetsanalys (RSA). Analysen utförs i syfte att minimera risken för att olyckor och extraordinära händelser inträffar, samt att minska kommunens sårbarhet vid sådana händelser (för definitioner av uppsatsens centrala begrepp, se Bilaga 1). Den arbetsprocess som leder fram till en risk- och sårbarhetsanalys är arbetsintensiv och långt ifrån självskriven. Dessutom kan resultatet bli spretigt och omfattande. Mer utbildning, stöd och vägledning i frågan har därför efterfrågats av kommuner (Abrahamsson, Eriksson, Hassel, Peterson & Tehler 2011). Ett sätt att förenkla delar av arbetsprocessen och klargöra resultat för beslutsfattare, länsstyrelser och andra målgrupper är att implementera ett geografiskt perspektiv och arbeta mer med kartografi och geografiska informationssystem (GIS) (Blom, Guldåker & Hallin 2013).

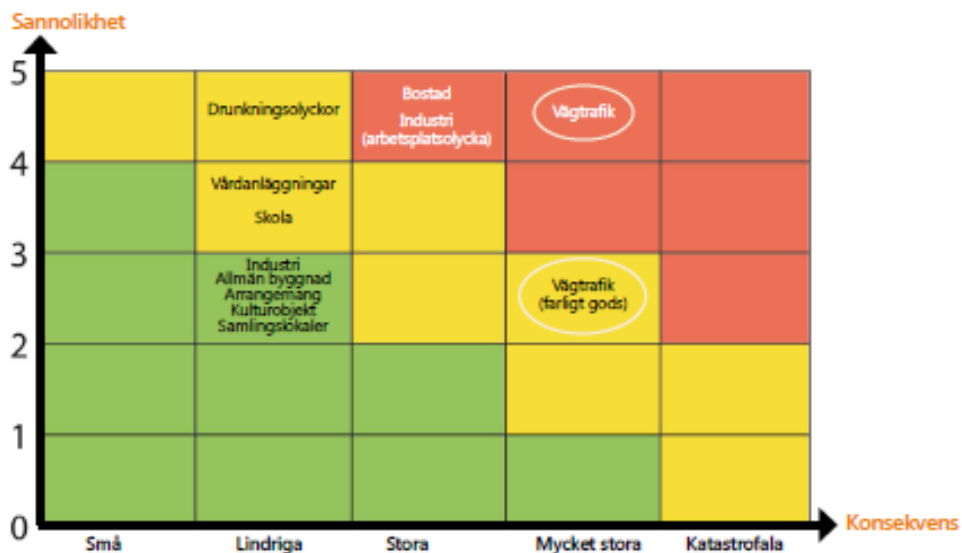
Att arbeta med geografisk information är emellertid inte problemfritt. Exempelvis menar Goss (1995) att geografisk visualisering och analys kan bidra till att skapa förenklade kategoriseringar av individer och geografiska områden. Vidare kan det vara svårt att kommunicera metodologiska problem, såsom oprecis och subjektiv datainsamling, datakvalité och analys, vilket kan medföra komplikationer för åtgärder och beslut i ämnet (Schuurman 2004; Walker, Harremoës, Rotmans, Van der Sluijs, Van Asselt, Janssen, & Krayen von Krauss 2003; Radke, Cova, Sheridan, Troy, Lan & Johnson 2000). GIS-tillämpning kan också påverkas av organisatoriska aspekter, såsom val av programvara, datahantering och -tillgång samt kompetensutveckling (Buckley 1997). Med anledning av ovanstående tankar krävs fördjupad kunskap om möjligheter och begränsningar med tillämpning av geografiska informationssystem inom kommunal risk- och sårbarhetsanalys. En kritisk granskning av frågan kan bidra till att utveckla och förbättra det arbete som är på frammarsch i svenska kommuner.

1.2 Det svenska risk- och krishanteringssystemet

För att förstå bakgrunden till kommunalt arbete med risk- och sårbarhetsanalys är det viktigt att känna till rådande lagstiftning och föreskrifter inom området. Enligt *Lag (2006:544) om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap* (LEH) ska varje kommun genomföra en risk- och sårbarhetsanalys. En risk- och sårbarhetsanalys innebär att kommunen identifierar risker, sårbarheter och kritiska beroenden inom kommunen. Analysen ska ligga till grund för en kommunal plan och organisation som anger hur kommunen ska hantera extraordinära händelser, upprätthålla ansvaret för samhällsviktig verksamhet samt tillgodose behovet av information och stöd till enskilda. Enligt LEH bör arbetet med risk- och sårbarhetsanalysen samordnas med annat arbete inom risk- och krishantering. Annan lagstiftning som åberopar riskanalys är till exempel *Lag (2003:778) om skydd mot olyckor* (LSO). Lagen anger varje kommuns skyldighet att ha ett handlingsprogram, vilket bland annat ska ange risker för att olyckor som kan kräva räddningsinsats inträffar (LSO, kap. 3, 3 §).

Förutom lagstiftningen regleras det svenska krishanteringssystemet av *Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om kommuners och landstings risk- och sårbarhetsanalyser* (MSBFS 2006:10). I den finns bestämmelser på hur analysen ska vara strukturerad, definitioner av nyckelbegrepp, vägledning för hur förmågebedömning kan gå till samt bestämmelser om att analysen ska genomföras i början av varje mandatperiod. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har också publicerat mer konkreta vägledningar som ska hjälpa kommunernas arbete med risk- och krishantering, exempelvis innehållande olika analyseringsmodeller. Ett exempel på en sådan publikation är *Vägledning för risk- och sårbarhetsanalyser* (MSB 2011).

Vid risk- och sårbarhetsanalys identifieras *risker* av teknisk, social och naturrelaterad karaktär (Cova 1999). Sådana risker kan exempelvis innebära översvämningssrisker, risker kopplade till transportolyckor och elförsörjning, brotts- och terroristrisker med mera. I MSB:s vägledning (2011) framkommer att risker kan bedömas i form av sannolikhet och konsekvens med hjälp av så kallade riskmatriser (i enlighet med Figur 1.1), vilket kan vara ett användbart verktyg vid kommunal risk- och sårbarhetsanalys. Hur *sårbart* ett område är beror i sin tur på hur mycket skada området riskerar att ta av ett visst hot (Cova 1999). Sårbarheter kan utgöras av en begränsad förmåga att hantera en eventuell kris, exempelvis en underdimensionerad räddningstjänst, eller risken att krisen drabbar objekt vars skada kan anses ha en allvarlig samhällsinverkan, exempelvis skyddsvärda objekt eller befolkning (intervju 2; Blom *et al.* 2013).



Figur 1.1. Exempel på riskmatris från Klippans kommun, i det här fallet i förhållande till liv och hälsa. Källa: Blom *et al.* 2013, s. 19.

1.3 ORSA, Områdesbaserad risk- och sårbarhetsanalys

I syfte att förstå uppsatsens sammanhang är det väsentligt att känna till ett projekt vid namn *ORSA, Områdesbaserad risk- och sårbarhetsanalys* (Blom *et al.* 2013). Projektet genomfördes år 2012-2013 som ett samarbete mellan Malmö Högskola, Lunds universitet, Länsstyrelsen Skåne och kommunerna

Klippan, Åstorp, Hässleholm och Perstorp. Finansiärer var Länsstyrelsen Skåne och Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB). Syftet med projektet var att utveckla ett stöd för kommuner som vill förenkla sitt arbete med risk- och sårbarhetsanalys med hjälp av geografisk visualisering och analys (Blom *et al.* 2013). Ett fortsättningsprojekt är nu, våren 2014, i uppstartsfasen och förväntas komma igång till hösten. Den här uppsatsen skrivs i samverkan med ORSA:s fortsättningsprojekt i syfte att bidra till länsstyrelsens kunskapsutveckling i ämnet. Jag har kommit i kontakt med projektet tack vare att Lunds universitet är en av samarbetsparterna i ORSA-projektet.

1.4 GIS inom risk- och krishantering

Av vilka anledningar kan det då vara av vikt att studera GIS-tillämpning inom kommunal risk- och sårbarhetsanalys? Att tillföra en geografisk dimension till arbetet med RSA kan anses relevant eftersom ett stort antal risker och sårbarheter är sammankopplade med samhällets rumsliga utveckling. Exempel inkluderar transportsystem, samhällsviktig verksamhet och industribyggnader (Basta, Neuvel & Zlatanova 2006; Rota, Caragliano, Scaioni & Ravasi 2008). Därför kan GIS utgöra ett betydande hjälpmedel i beslutsprocesser som behandlar risk- och krishantering. GIS inom risk- och krishantering kan skapa förtydligade eller nya sammanhang genom att flera typer av rumslig information på ett tydligt sätt kan visualiseras och analyseras i relation till varandra, i så kallade riskkartor (Basta *et al.* 2006; Cova 1999). Riskkartor kan till exempel skapas genom att sårbarheter såsom population, samhällsviktig verksamhet, infrastruktur *etc.* kartläggs i förhållande till riskfaktorer (*ibid.*). Ett exempel på en riskkarta kan ses i Figur 1.2. Riskkartor kan också fungera som ett effektivt kommunikationsmedel mellan tjänstemän, beslutsfattare, intressenter och allmänhet:

“In particular, the elaboration of GIS “risk-maps” has been recognized as functional to two objectives: connecting decision-makers and stakeholders during decisional processes and communicating risk to non-experts audiences. In both cases, the use GIS results in increased transparency, as it gives clear ground and evidences to risk-related decisions” (Basta *et al.* 2006, s. 1).

Vidare möjliggör GIS-tillämpning inom riskhantering enligt Rota *et al.* (2008) förbättrad lagring och samordning av geografiska data för riskhantering, vilket kan bidra till att relevant geografisk information lättare kan lokaliseras vid en kris. På så sätt kan krishanteringen förenklas och effektiviseras, förutsatt att informationen finns lagrad på ett lättillgängligt och användarvänligt sätt (*ibid.*). Den riskrelaterade geografiska informationen kan fylla olika funktioner vid krishantering: ”The integrated information can be used to plan alternative traffic directions in case of emergency, to count people in case of evacuation [and] to identify and to update hazardous areas” (Rota *et al.* 2008, s. 3).

1.5 Syfte och frågeställning

Uppsatsens övergripande syfte är att *med hjälp av ett problematiserande geografiskt perspektiv undersöka möjligheter och begränsningar med tillämpningen av geografiska informationssystem (GIS) inom ramen för kommunalt arbete med risk- och sårbarhetsanalys (RSA)*. Uppsatsens problematiserande teoretiska ramverk fungerar som en tolkningsram för studiens empiri. Med ett problematiserande geografiskt perspektiv avses här relevanta geografiska och teoretiska perspektiv som på olika sätt kritiskt granskar användningen av GIS, inklusive datafångst, analys och visualisering/presentation samt lyfter fram positiva och negativa effekter med GIS i organisationer. Även organisatoriska aspekter av GIS-tillämpning tas upp som en del av det teoretiska ramverket, eftersom sådana faktorer också påverkar kommunal GIS-tillämpning. Att det teoretiska ramverket, förutom resonemang angående GIS, inkluderar ett allmänt kartografiskt perspektiv¹ beror på att de problem som kan associeras med kartografiska representationer också i regel kan associeras med GIS. Att tillföra ett geografiskt problematiserande perspektiv är viktigt för att undersöka möjligheten att ta fram vetenskapligt förankrade förslag för hur GIS kan tillämpas som understöd för RSA-frågor.

Uppsatsens frågeställningar är:

- (1) Vilka möjligheter och begränsningar finns med tillämpningen av GIS i kommunalt arbete med risk- och sårbarhetsanalyser?
- (2) På vilket sätt kan ett problematiserande geografiskt perspektiv utveckla integreringen av GIS i arbetet med kommunala risk- och sårbarhetsanalyser?

1.6 Avgränsning

Uppsatsen utgår ifrån en kartläggning av tre kommuners arbete med GIS i relation till arbetet med risk- och sårbarhetsanalys. Studien baseras på relevant teori samt semi-strukturerade intervjuer med personer med kunskap inom GIS och/eller risk- och sårbarhetsanalys, såsom GIS-samordnare och beredskapssamordnare. Uppsatsen utgår ifrån det svenska krishanteringssystemet, vilket för tillfället styr det kommunala arbetet med risk- och sårbarhetsanalys (se avsnitt 1.2). De centrala begrepp angående riskhantering som ligger till grund för uppsatsens analys finns definierade i Bilaga 1. Det finns skilda åsikter om vad begrepp inom riskhantering faktiskt innebär (Cardona 2003). Därför definieras de centrala begreppen i den här uppsatsen i huvudsak med hjälp av lagstiftning samt Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskaps (MSB) definitioner.

Arbetet med risk- och krishantering kan relateras till krishanteringens olika faser, det vill säga de proaktiva, reaktiva och responsiva faserna (Cova 1999). På grund av uppsatsens inriktning på risk- och sårbarhetsanalys fokuserar den främst på kommunernas proaktiva arbete, det vill säga arbetet med risk och sårbarhetsanalyser och med koppling till lagstiftningarna LEH och LSO (se avsnitt 1.2). Som redovisas i Rotas *et al.* (2008) resonemang

¹ Ett allmänt kartografiskt perspektiv avses här ett perspektiv som inkluderar all kartografi och inte enbart den som är associerad med GIS.

angående integrering av datatillgång för risk- och krishantering (se avsnitt 1.4) kan faserna dock vara svåra att separera. Därför diskuteras i uppsatsen ibland även övriga faser, i syfte att ge en mer heltäckande bild av möjligheter och begränsningar med GIS inom risk- och sårbarhetsanalys. Samverkan i ämnet med andra kommuner, länsstyrelsen och centrala myndigheter studeras inte, ej heller eventuell samordning av exempelvis analysarbete eller delning av data mellan olika myndigheter. Med tanke på studiens omfattning skulle ett sådant perspektiv vara alltför tidskrävande.

I uppsatsen skulle också kunna presenteras mer utförliga teoretiska resonemang kring möjligheter med GIS-tillämpning inom risk- och sårbarhetsanalys, i syfte att analysera informanternas resonemang mer djupgående. För att göra resonemangen rättvisa skulle en sådan genomgång dock kräva alltför stort utrymme. Möjligheterna fokuserar därför på de resonemang som nämns i intervjumaterialet, vilket visar en intressant bild av vilka möjligheter som kan upplevas i en svensk kommunal kontext för arbete med RSA.

1.7 Disposition

I syfte att skapa ett teoretiskt ramverk till grund för analysen av studiens resultat presenteras i kapitel 2 problematiserande geografisk teori. Teoriavsnittet avslutas med en sammanställning av ett antal analytiska begrepp som kan användas för att operationalisera uppsatsens empiri. I syfte att öka studiens transparens och pålitlighet redogörs i det tredje kapitlet för hur undersökningen har genomförts och vilka metodologiska problem som kan ha påverkat resultatet. Kapitel 4 presenterar undersökningens resultat och analys med hjälp av empiriskt material från semistrukturerade intervjuer och de analytiska begrepp som presenteras i avsnitt 2. I kapitel 5 diskuteras slutsatser och rekommendationer för GIS-tillämpning inom kommunal risk- och sårbarhetsanalys.

2. TEORETISKT RAMVERK

I uppsatsens inledning nämns att riskkartor kan öka tydligheten och transparensen i beslutsunderlag angående risk- och krishantering (Basta *et al.* 2006). Mot det resonemanget är det möjligt att utifrån ett problematiserande geografiskt perspektiv diskutera problematik angående pålitlighet och transparens i kartografi och GIS. I det här avsnittet resoneras också kortfattat kring GIS-tillämpningens eventuellt samhällspåverkande effekter och organisatoriska faktorer, då sådana också påverkar möjligheter och begränsningar med GIS-tillämpning inom risk- och sårbarhetsanalys.

2.1 Representation av geografiska data

Enligt forskare inom samhällsgeografi och GIS finns det en inneboende problematik med att återge verkligheten i form av geografiska data. Schuurman (2004, kap. 1) ställer exempelvis frågor om klassificering av geografisk information. Vem bestämmer var gränsen går mellan berg och dal? I vilka klasser bör geografiska element kategoriseras? Hur kan ett komplext landskap representeras i form av de kategoriserade linjer och ytor som krävs i GIS? Enligt Schuurman (2004, kap. 3) beror geografisk klassificering i hög grad på semantisk kontext, kulturell förförståelse och ekonomisk-politisk agenda. Beroende på subjektiva uppfattningar kan även data som härstammar från en gemensam kulturell bakgrund vara klassificerade på olika sätt (*ibid.*).

Med anledning av den subjektivitet som råder vid geografisk representation reflekterar geografiska data och klassificeringar enligt Schuurman (2004, ss. 23-31) olika *epistemologier*. Epistemologier kan beskrivas som sätt att betrakta de så kallade verkligheter som kartor försöker representera, vilka kan benämnas *ontologier* (*ibid.*:31). Det finns olika sätt att se på problematiken med att representera geografiska ontologier inom den geografiska informationsvetenskapen. Smith och Mark (2001) anser till exempel att det finns universellt vedertagna geografiska kategorier som borde styra geografisk klassificering. Andra menar att universella kategorier reflekterar språkliga normer (Schuurman 2004, kap 2). Frank (2001) påpekar att det finns olika nivåer av ontologier och att de därför kan delas upp i kategorier, till exempel mätbar, kognitiv, semantisk eller subjektiv kunskap. Eftersom språk kan tolkas på olika sätt i olika sammanhang menar dock Harvey (2003) att även en sådan klassificering kan innebära en problematisk förenkling. Vidare innebär kartografiska representationer enligt Schuurman (2004, kap. 2) alltid en generalisering av verkligheten, vilken ökar i takt med att kartans skala minskar. Geografiska data kan också vara inkompleta, inaktuella eller anpassade för en specifik skala (Frizzelle, Evenson, Rodriguez & Laraia 2009).

Frizzelle *et al.* (2009) diskuterar ovanstående problematik i förhållande till vägdata och nätverksanalyser. För att få ett så korrekt analysresultat som möjligt menar forskarna att färdigframställda vägdataset bör användas med viss försiktighet och om möjligt kompletteras och anpassas inför den aktuella analysen. I takt med att geografiska datasystem utvecklas blir det enligt Schuurman (2004, kap. 3) emellertid allt vanligare att data delas mellan olika användare. Förutom den problematik som nämns av Frizzelle

et al. kan en sådan delning enligt Schuurman vara problematisk eftersom data kan vara svåra att integrera, på grund av olika epistemologier vid geografisk representation.

Vidare menar Newcomer och Szarjgin (1984) att risken för felmarginaler ökar ju fler datalager som används vid en analys, och att analysresultatets pålitlighet bestäms av sina minst pålitliga data. Marble och Peuquet (1983) anser att "[t]he accuracy of a GIS-derived product is dependent on characteristics inherent in the source products, and on user requirements, such as scale of the desired output products and the method of resolution of data encoding" (i Buckley 1997, s. 21). Ett sätt att underlätta datahantering och analys är att använda så kallade metadata. Metadata är ett sätt att lagra information om data, exempelvis om dessas ursprung, ålder och projektion. På så sätt kan representation av geografiska data bli mer transparent (Schuurman 2004).

Enligt Harley (1989) är det förutom problematiken med representation också relevant att analysera *vilka* geografiska enheter som finns representerade på en karta, då sådana val kan spegla maktrelationer i samhället. Även Monmonier (1991) diskuterar möjligheten att framställa kartor så att de medvetet eller omedvetet gynnar vissa agendor. Till exempel kan kartografen påverka hur element framställs med hjälp av inramning, storlek och färgval.

Problematiken med osäkerheter i geografiska data har också diskuterats i relation till GIS-tillämpning inom risk- och krishantering. "For example, how good are the data that are used to make evacuation decisions?" (Cutter 2003, s. 443). Enligt Cutter krävs bättre representation av risker och sårbarheter, vilket också kan bidra till att materialet blir enklare att använda och tolka. Radke *et al.* (2000) menar att vikten av hög datakvalité och aktualitet ökar ju mer avancerade analyser och modeller som tillämpas inom risk- och krishantering.

2.2 Analys av geografiska data

En analys är inte bättre än de data den bygger på, men det är inte enbart data som påverkar GIS-analysers resultat (Schuurman 2004, kap. 3 och 4). Enligt Latour (1987) legitimeras vetenskaplig kunskap gradvis i takt med att allt fler forskare refererar till den. Till slut kan vetenskapen betraktas som självklar, en oomstridd så kallad svart låda (eng. *black box*). Schuurman (2004, kap. 1) påpekar att Latours resonemang också kan appliceras på geografiska informationssystem. För GIS-analys krävs modeller och förinställda algoritmer. Trots de osäkerheter som kan finnas i programvaror naturaliseras de med tiden, och analysens underliggande premisser och pålitlighet ifrågasätts sällan (*ibid.*). Programvarans resultat kan också påverkas av exempelvis tidstillgång och ekonomiska faktorer. "A computer program is the translation of the mathematical model into computer code. Typically the resulting system model represents a compromise between desired functionality, plausibility, and tractability, given the resources at hand" (Walker *et al.* 2003, s. 7).

Analysens resultat påverkas också av de val som görs vid dess utförande. Enligt Walker *et al.* (2003) speglar alla analyser, även icke-geografiska sådana, därför en personlig eller samhällsbunden agenda. Som ett geografiskt exempel kan nämnas en analys vid namn *Multi criteria evaluation* (MCE), där analytikern tar ställning till hur tungt olika variabler ska väga i syfte att identifiera platser som motsvarar en kombination av de inlagda variablerna (Schuurman 2004). En annan faktor som kan påverka geografiska analysresultat är statistisk klassificering (Maantay & Ziegler 2006, kap. 4).

2.3 Geografisk information som beslutsunderlag

Hur påverkar de osäkerheter som kan finnas i data och analys geografiska informationssystemens eventuella beslutsstödjande funktion? Radke *et al.* (2000) noterar relevansen av att kunna kvantifiera och kommunicera signifikans och osäkerheter i GIS-analyser. Enligt Openshaw (1989) har negligering av metodologiska problem ofta legitimerats av påståendet att det inte finns några metoder för att hantera problematiken. Goodchild *et al.* (1992 i Zenger 2002, s. 1083) föreslår tre alternativa lösningar på metodologiska problem: "(a) [o]mit all reference to it, (b) attach some form of description to the output, and (c) show samples from the range of maps or outputs possible".

Walker *et al.* (2003) diskuterar några av de osäkerheter som användningen av beslutsstödjande system (eng *decision support systems*, DSS) kan innebära. Forskarna påpekar bland annat bristen på kunskap om olika typer av osäkerheter och deras inverkan på analysresultat, samt avsaknaden av ett övergripande och systematiskt sätt att kommunicera metodologi med beslutsfattare. "Even within the different fields of decision support [...] there is neither a commonly shared terminology nor agreement on a generic typology of uncertainties" (*ibid.*:5-6). I syfte att förbättra kommunikationen mellan analytiker och beslutsfattare är det därför viktigt att utveckla en gemensam och relevant terminologi angående osäkerheter i beslutsstödjande system. Enligt Walker *et al.* (2003) bör valet av frågeställning vid framtagningen av beslutsunderlag avgöras av vilken information som tros ge bäst stöd i beslutsprocessen. I syfte att öka analysens pålitlighet bör någon form av kvalitetsgranskning av data och analys genomföras, "which makes explicit the underlying assumptions, underpinnings, and quality of the performed analysis" (*ibid.*:7). Resultaten från granskningen bör noteras och diskuteras av beslutsfattarna. Ifall analysen anses alltför osäker bör den göras om.

Walkers *et al.* (2003) resonemang är generellt för all beslutsstödjande analys. Blom *et al.* (2013) har i samband med ORSA-projektet (se avsnitt 1.3) tagit fram ett flödesschema för hur GIS kan integreras i arbetet med risk- och sårbarhetsanalys. Även om integreringen bör anpassas efter kommunens pågående arbete med risk- och sårbarhetsanalys, kan det som ett första steg vara lämpligt att diskutera hur risker och sårbarheter kan fördjupas med hjälp av en geografisk frågeställning. Analysen utförs sedan med hjälp av lämpliga data och GIS-verktyg. En visualisering skapas, som kan ligga till grund för vidare diskussion, analys och eventuellt nya eller fördjupade frågeställningar. Det kan noteras att Bloms *et al.* (2013)

flödesschema saknar det problematiserande perspektiv som återfinns i Walker *et al.* (2003).

2.4 Stigmatisering och geografisk demografi

Som nämnt ovan kan geografiska analyser användas för att fördjupa och förtydliga underlag för beslutsfattning. Enligt Basta *et al.* (2006) kan GIS-tillämpning inom analys av risker och sårbarheter också förbättra kommunikationen med allmänheten. ”They [allmänheten] need specific information whether their place for activities is safe in the future to prevent potential loss in the events of a disaster” (s. 4). Radke *et al.* (2000) menar emellertid att kommunikation i form av riskkartor kan medföra problem, framförallt om analyserna bygger på missvisande data.

“Risk assessment and subsequent mitigation actions can impact a community and have a wide range of consequences. Incomplete data can lead to unwarranted fears, restrictive and costly regulation, and even serve to affect property values. These can all lead to increases in disaster insurance, bias in the allocation of emergency resources, and the attachment of stigma to a neighbourhood” (*ibid.*:25).

Forskarnas kommentar om stigmatisering kan kopplas vidare till Goss (1995) diskussion om geodemografi, det vill säga geografisk kartläggning av individer med hjälp av geokodad konsumentinformation. Utvecklingen av geodemografiska informationssystem drivs i första hand av vinstdrivande användningsområden, såsom möjligheterna att utveckla skraddarsydd marknadsföring. Även andra aktörer kan emellertid utnyttja tekniken, exempelvis för att uppnå optimal lokalisering av kommunservice.

Goss skriver att ”[g]eodemographics is built upon the assumptions of the ecological model of urban social sciences that residential location reveals primary social and cultural characteristics of individuals and groups” (*ibid.*:180). Enligt Goss (1995) kan förenklade representationer, rumslig statistik och geografiska analyser ge intryck av att det går att kartlägga och kategorisera individer och områden som i själva verket är komplexa till sin natur. Goss menar att geografisk kartläggning “necessitates a territorialization of social life and the assignment of objects to their proper place in the spatial order for the purpose of order and administrative control” (*ibid.*: 182). Geodemografi kan därför medföra en tro att socioekonomiska och kulturella karaktäristika är geografiskt kopplade, ”[y]ou are where you live” (*ibid.*:190). Geodemografiska visualiseringar och analyser tenderar också att påverkas av hur det statistiska materialet behandlas och framställs och vilken information som används (*ibid.*). Det kan därmed tänkas att geodemografisk kartläggning riskerar att skapa bilder som av samhällsmedborgare i längden kan komma att hållas för sanna.

2.5 GIS i en organisation

2.5.1 Implementering och tillämpning

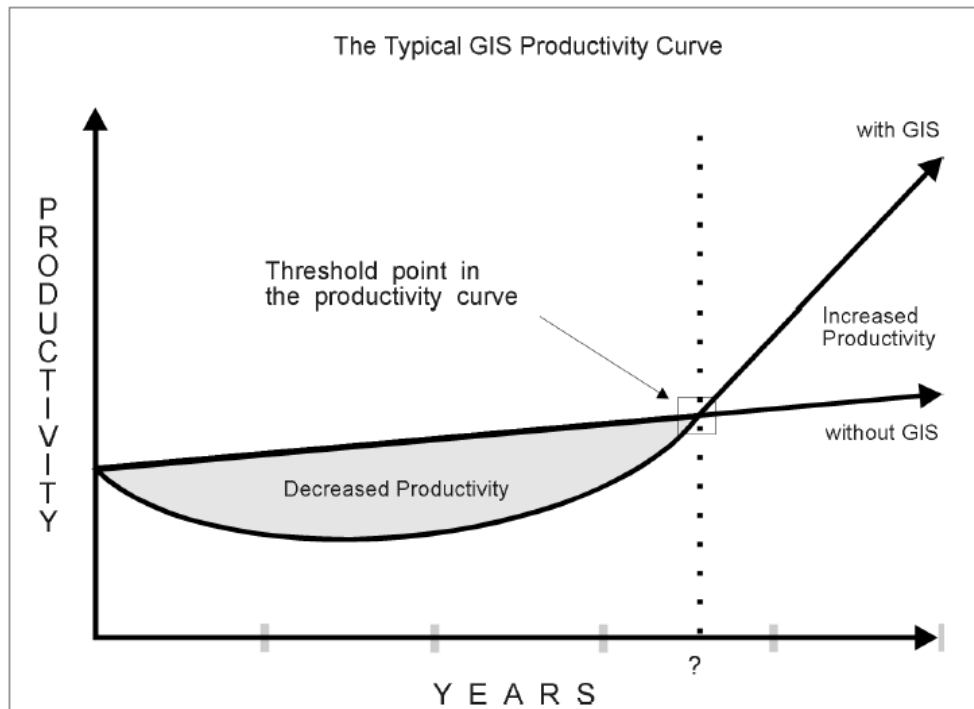
Förutom metodologiska problem och samhällspåverkan kan möjligheter och begränsningar med GIS-tillämpning påverkas av organisatoriska aspekter. Att implementera ett GIS i en organisation är enligt Buckley (1997, kap. 8) en tidskrävande process som kräver satsningar på bland annat hård- och mjukvara, personal, kompetensutveckling och underhåll. På marknaden finns en stor mängd programvaror. Alla har för- och nackdelar vad gäller funktionalitet, exempelvis gällande analys och hantering av geografisk information. Alla potentiella användare och användningsområden i organisationen bör identifieras vid ett tidigt stadium i implementeringsprocessen, i syfte att anpassa val och omfattning av programvara till organisationens behov (*ibid.*). För att uppnå maximal nytta med GIS bör implementering och tillämpning av systemet vara väl förankrad i hela organisationen, snarare än att det sker på ett sporadiskt sätt: ”[I]t is not simply enough to purchase a computer, a plotter, a display device, and some software and put it into a corner with some enthusiastic persons and then expect immediate returns” (*ibid.*:96-97).

Enligt Buckley (1997) medför implementering och tillämpning av GIS inte bara initiala kostnader i form av geografiska data, hård- och mjukvara, tekniköverföring och kompetensutveckling. Även kontinuerliga kostnader för till exempel underhåll och systemadministration tillkommer. På grund av de totala kostnader ett GIS medför kan det ta tid innan dess nytta överstiger kostnaderna (se Figur 2.2). Buckley påpekar att tid och ett vitt spann av kompetens är en ovärderlig investering för att den maximala nyttan med ett GIS ska kunna utvinnas. Hur lång tid det tar att uppnå ett GI-systems maximala nytta beror bland annat på datahantering, implementeringsstrategi, kunskap och motivation, samt prioritering och förankring i organisationen. Eftersom GIS är olik andra datasystem är det också gynnsamt om specifik GIS-kompetens involveras i processen (*ibid.*). Vid uppstarten av organisationens GIS-användning rekommenderar Buckley att pilotprojekt utförs, bland annat för att snabbt visualisera nyttan av GIS i organisationen. När GIS-användningen har kommit igång är det viktigt att främja en systematisk förvaltning av systemet, till exempel genom tydligt identifierade ansvarsområden (*ibid.*).

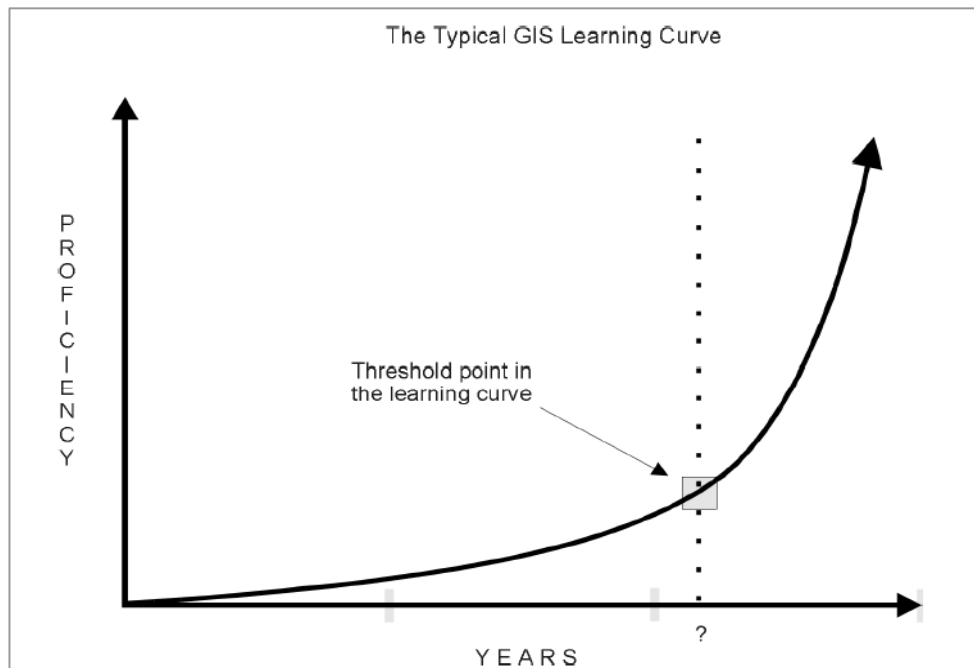
2.5.2 Informationsspridning och utbildning

Enligt Buckley (1997) måste implementering och tillämpning av GIS i en organisation ofta legitimeras och säljas in, till exempel genom att information sprids om de problem som finns i organisationen. Problemen kan beröra hantering och lagring av geografiska data, möjligheter att dela data, geografisk analys eller nytillkomna krav i verksamheten. I syfte att öka kunskapen om hur GIS kan fungera i organisationen bör de medarbetare som berörs också utbildas och tränas i GIS. Att medarbetare lär sig att använda och utnyttja GIS kräver en god organisation och mycket tid. Enligt Buckley är det en nödvändig investering som möjliggör att systemets maximala nytta uppnås (se Figur 2.2 och 2.3). ”Adding GIS activities to a staff member's responsibilities without establishing well defined milestones

and providing adequate time and training mechanisms is prone to failure” (ibid.:99).



Figur 2.1. Produktivitetsskurva. Källa: Buckley 1997, s. 101.



Figur 2.2. Inlärningskurva. Källa: Buckley 1997, s. 99.

2.5.3 Datatillgång och -hantering

Implementering och tillämpning av GIS medför enligt Buckley i de flesta fall hantering av stora mängder geografiska data: ”Even for small local applications the mass of data usually exceeds expectations” (Buckley 1997, s. 94). Vid införande av ett GIS bör organisationen därför överväga hur och var data ska hanteras och lagras på ett strategiskt sätt (Buckley 1997). Även

Cutter (2003) lägger stor vikt vid datahantering, och menar att datatillgång och integrering är en av de viktigaste frågorna med GIS-tillämpning i risk- och krishantering. Integrering av data kan till exempel försvåras av det stora antal myndighetsaktörer som kan vara inblandade i delning och hantering av geografiska data (Cutter 2003; Sutanta *et al.* 2009). Enligt Cutter finns också en svårighet med att representera riskdata. Exempelvis bör data för risk- och krishantering i många fall kompletteras och uppdateras med information om bland annat dagbefolkning, hemlösa och turister. En sådan komplettering kan bidra till att skapa ett mer realistiskt evakueringsunderlag och i längden mer effektiva åtgärder.

2.5.4 Användarvänlighet

Cutter (2003) understryker också vikten av ett användarvänligt GIS, eftersom de som använder GIS vid risk- och krishantering sällan har utbildning i GIS och geografiska data. När GIS-forskaren ställer frågor om osäkerheter i data, interoperabilitet, representation och så vidare, ställer de som arbetar med risk- och krishantering snarare frågor om vilka data som krävs för en analys och hur de kan tillgängliggöras, användas och integreras. ”The decision support system must be transparent with output that is easy to understand” (*ibid.*:442). Möjligheten att utnyttja GIS-användningens möjligheter vid risk- och krishantering kan annars påverkas av ett terminologiskt och kunskapsmässigt glapp mellan olika yrkeskategorier. Cutter (2003) menar att det är vetenskapens roll att främja en mer välfungerande integrering av de två perspektiven:

“As researchers it is important to maintain the scientific challenges inherent in our geographical information science, but it is also the responsibility of the GI Science community to make the science and its application accessible, usable, and relevant to the emergency management practitioners” (s. 444).

2.6 Analytiska begrepp

I det problematiserande geografiska perspektivet återfinns ett antal analytiska teman och begrepp som kan användas för att operationalisera och analysera uppsatsens empiri. Analysens syfte är att studera möjligheter och begränsningar vid GIS-tillämpning inom risk- och sårbarhetsanalyser, samt hur tillämpningen kan utvecklas med hjälp av det teoretiska ramverket. Temana nedan har valts ut som en följd av att de diskuteras utförligt i det problematiserande geografiska ramverket, samt eftersom de med anledning av intervjuresultatet kan anses som en lämplig utgångspunkt för analys.

Temana är:

- **representation:** geografisk representation av ontologier påverkas av olika epistemologier, på grund av inneboende svårigheter i geografisk representation, kategorisering och klassificering. Svårigheter med representation medför att geografiska data är mer eller mindre subjektiva, felaktiga och generella.
- **datakvalité:** geografiska data, kanske framför allt standardiserade dataset, kan också vara inkompleta, inaktuella eller anpassade för en specifik skala.

- **geografisk analys:** analysens resultat påverkas av matematiska modeller och programmering, vilka ifrågasätts relativt sällan. Analysresultat beror också på vilka data de grundas på, vilka val och inställningar som görs vid analysens utförande, hur avancerad analysen är samt hur många dataset som används.
- **transparens:** transparensen i GIS-material som beslutsunderlag minskar på grund av att metodologiska problem kommuniceras relativt sällan. Den bristande kommunikationen kan till exempel bero på avsaknad av ett tydligt tillvägagångssätt.
- **samhällspåverkan:** kartrepresentationer kan på grund av problematik med representation, osäkerhet och generalisering skapa osäkra och förenklade skildringar av individer och geografiska områden. Sådana bilder riskerar i längden att främja fördomar och stigmatisering.
- **organisation:** den teoretiska diskussionen om organisation tar bland annat upp resonemang om
 - programvara
 - GIS-kompetens
 - implementering och tillämpning av ett GIS
 - informationsspridning och utbildning i organisationen
 - datatillgång och -hantering, och
 - användarvänlighet.

3. METOD OCH MATERIAL

Studien har genomförts i form av en kvalitativ intervjuundersökning av tre skånska kommuner med olika erfarenheter och förutsättningar för GIS-tillämpning inom risk- och sårbarhetsanalys. Undersökningen har karaktären av en fallstudie såtillvida att den undersöker arbetsprocesser och erfarenheter i tre exempelkommuner (Denscombe 2009, kap. 2).

Kommunurvalet är baserat på rekommendationer från Länsstyrelsen Skåne. Den empiriska undersökningen av möjligheter och begränsningar med GIS-tillämpning i risk- och sårbarhetsanalys har gjorts i form av åtta semi-strukturerade intervjuer, med personer med kunskap inom GIS- respektive risk- och sårbarhetsrelaterat arbete.

3.1 Kommunpopulation och urval

Eftersom projektet utförs i samverkan med Länsstyrelsen Skåne och ORSA (se avsnitt 1.3) är studiens totala population alla skånska kommuner. Utifrån dem var ambitionen att undersöka tre kommuner med relativt olika erfarenhet av GIS-användning i risk- och sårbarhetsanalys, i syfte att belysa olika perspektiv i frågan. För att främja ett givande intervjuresultat var ett avgörande urvalskriterium också att kommunerna redan skulle ha funderat på att tillämpa GIS i sin risk- och sårbarhetsanalys. Kommunurvalet baserades till stor del på Länsstyrelsen Skånes värdefulla erfarenheter av kommunernas riskhanteringsarbete och engagemang i ORSA. Urvalet kan därför beskrivas som ett informationsorienterat urval av fall med maximal variation (Flyvbjerg 2006). I syfte att värna om informanternas och organisationernas anonymitet nämns de studerade kommunerna inte vid namn, utan benämns istället A, B och C. Av samma anledning finns dokument som tagits fram av kommunerna, och som används i uppsatsen, inte med i referenslistan.

Kommun A är en medelliten kommun (Statistiska centralbyrån, SCB 2014) med relativt väl utvecklad GIS-enhet, men med liten erfarenhet av GIS-tillämpning inom risk- och sårbarhetsanalys. I kommunens risk- och sårbarhetsanalys från år 2006 finns kartor över skyddsvärda objekt, riskobjekt samt en transportled för farligt gods. Tillämpning av GIS förekom inte i den analys som genomfördes år 2012.

Kommun B:s befolkningsantal är ungefär två tredjedelar av det i kommun A (SCB 2014). Kommun B har erfarenhet av GIS-tillämpning i RSA-processen så tillvida att den var involverad i ORSA-projektet år 2012-2013, samt att tematiska kartor över insatsområden ingick i kommunens risk- och sårbarhetsanalys från 2011. I kommunen finns emellertid ingen central GIS-enhet eller specifik GIS-kompetens.

Befolkningsantalet i kommun C är drygt fem gånger så stort som i kommun A (SCB 2014). I kommunens risk- och sårbarhetsanalys från år 2006 finns ett förhållandevis stort antal kartor över elnät, fjärrvärmenät, skyddsobjekt, brandstationer, räddningstjänstinsatser och larm.

3.1.1 Generaliserbarhet

Antalet undersökta kommuner har påverkats av uppsatsens tidsmässiga omfattning. Genom att undersöka ett mindre antal enheter möjliggörs i studien ett mer djupgående förhållningssätt, vilket skapar bättre förutsättningar för att bidra till kunskapsutvecklingen på området än vad en skrapning på ytan hade kunnat göra. Med tanke på det förhållandevis begränsade urvalet kan frågan uppstå huruvida kommunernas erfarenheter kan generaliseras. Kunskaper och erfarenheter kan förhoppningsvis komma till nytta för kommuner med liknande förutsättningar, vilket bland annat tar sig uttryck i de förslag som presenteras sist i uppsatsen. Vidare kan återkommande möjligheter och begränsningar möjligen ses som mer representativa än de som enbart framkommer i en enskild kommun, med tanke på studieobjektens relativt olika karaktär. Min bedömning är dock att en sådan generalisering bör göras med stor försiktighet med tanke på kommuners komplexa organisation och verksamhetens unika erfarenheter, förutsättningar och omständigheter (Önnerfors 2007). Undersökningen belyser några enheters arbete i syfte att analysera ett fenomen ur olika perspektiv. Enligt Flyvbjerg (2006) kan exempel som inte kan betraktas som helt och hållet representativa ändå bidra med värdefull kunskap till ämnesområdet.

3.2 Semistrukturerade intervjuer samt utvalda kommunföreträdare

Valet av undersökningsmetod bör avgöras av uppsatsens syfte och frågeställning (Punch 2005). Med tanke på studiens syfte att skapa en mer djupgående kunskap av ett fåtal kommuners arbete är det önskvärt att få en djupare kvalitativ kunskap om informanternas tankar och erfarenheter i frågan. Därför förefaller semi-strukturerade intervjuer, vilka tillåter en djupare undersökning än exempelvis enkäter, vara det mest passande metodvalet. Intervjuernas semi-strukturerade karaktär ger också möjlighet att använda en prestrukturerad intervjuguide (se Bilaga 2) som kan anpassas beroende på vilken riktning samtalet tar och vilka perspektiv som framkommer. Urvalet av informanter kan beskrivas som ett subjektivt urval, på grund av deras yrkestitel samt tips från länsstyrelsen angående lämpliga tjänstemän att intervjua. Delar av urvalet har dock karaktären av ett så kallat snöbollsurval, då en del informanter identifierades tack vare tips från andra kommunanställda (Denscombe 2009, kap. 10).

I syfte att få insikt om respektive kommuns arbete med risk- och sårbarhetsanalys intervjua den person i kommunen med bäst kunskap om riskhanteringsprocessen, vilket utmynnade i intervjuer med två beredskapssamordnare och en räddningschef. Urvalet påverkades vid ett tillfälle av vem i kommunen som hade tid att ställa upp på intervju. För att få en förståelse av GIS-användningen i kommunen intervjua även GIS-kunniga tjänstemän. Eftersom kommun B ännu inte har rekryterat en specifik GIS-kompetens intervjua där kommunens markingenjör. Med anledning av kommun C:s organisationsstorlek genomfördes dels en intervju med den GIS-ingenjör som ansvarar för GIS-utvecklingen på den centrala GIS-enheten, och dels en kompletterande telefonintervju med den tjänsteman som ibland hjälper enheten för trygghet och säkerhet att ta fram geografiska analyser. Förutom kommuntjänstemän intervjua också en av medförfattarna till ORSA-rapporten (se avsnitt 1.3). Författaren innehar

erfarenhet av GIS-tillämpning inom risk- och sårbarhetsanalys från fyra kommuner, exempelvis kommun B, och kan därmed bidra till att förstärka uppsatsens empiriska resonemang.

För att öka öppenheten och tilliten vid intervjuerna (Denscombe 2009, kap. 10) fick alla informanter på förhand information om intervju-upplägget, samt en möjlighet att ge sitt medgivande till att intervjun spelades in. Ett sådant medgivande är viktigt av etiska skäl (Ryen 2002, kap. 3). Flertalet informanter intervjuades genom personliga möten, för att skapa mer givande samtal. Två intervjuer genomfördes per telefon. I de fall det visade sig nödvändigt att komplettera intervjumaterialet efter genomförd intervju användes e-post. Intervjuguiden (se Bilaga 2) användes främst som en checklista vid genomförandet av intervjuerna, och frågorna formulerades i de flesta fall annorlunda vid intervjutillfällena. Förutom övergripande frågor om kommunernas arbetsrutiner tog frågorna sin utgångspunkt i de analytiska begrepp som presenteras i avsnitt 2.7 (se Bilaga 2).

I arbetsprocessen uppstod frågan huruvida det vore bäst att intervju tjänstemännen i respektive kommun tillsammans eller var för sig. Tillsammans skulle informanterna på ett mer informerat sätt kunna diskutera arbetet med risk- och sårbarhetsanalys och GIS-tillämpning i relation till varandra. Dock finns risken att informanterna hämmas eller på andra sätt påverkas av den andres närvaro. Dessutom kan intervjun ta alltför lång tid i anspråk och samordningsproblem kan uppstå, med tanke på det begränsade tidsspannet för intervjuerna. Därför arrangerades separata intervjuer.

3.3 Bearbetning och presentation

Om det bortses från att alla svar har gjorts om till fullständiga meningar har det empiriska materialet transkriberats nästintill ordagrant. Empirin har sedan kategoriserats och analyserats med hjälp av de analytiska begrepp som presenteras i det teoretiska ramverket, i syfte att noggrant bearbeta intervjumaterialet och identifiera skillnader och likheter mellan informanternas svar (Ryen 2007, kap. 5). Vid presentationen av materialet har ansträngningar gjorts för att inte presentera intervjuutdrag tagna ur sina sammanhang. Utdragen presenteras som exempel och illustrationer. Ambitionen är att omgivande beskrivningar ska sätta en så korrekt kontext som möjligt (Denscombe 2009, kap. 10).

3.4 Kritik av metod och material

Intervjumaterialets validitet kan ha påverkats på olika sätt (Bjereld, Demker & Hinnfors 2011). Jag tycker mig visserligen inte ha hittat tecken på att informanterna förställt verkligheten, undanhållit information eller missförstått frågorna men är medveten om svårigheterna med att kontrollera informationens validitet till hundra procent (Denscombe 2009, kap. 10). Uppsatsens empiri reflekterar informanternas åsikter och verklighetsuppfattning, andra personer hade kanske svarat annorlunda. Med tanke på sina yrkesroller är informanterna emellertid väl insatta i arbetsprocessen angående risk- och sårbarhetsanalys respektive GIS-tillämpning. Av samma anledning kan informanternas egna tankar och åsikter anses värdefulla.

Förutom validitet är reliabilitet ett centralt begrepp vid granskning av forskningsresultat (Bjereld *et al.* 2011). Vid en intervju är forskaren en ofrånkomlig del av konversationen och kan därför inte undvika att påverka informanten (Denscombe 2009). Ifall undersökningen görs om lär resultatet därför inte bli detsamma. För att uppnå en så hög reliabilitet som möjligt bör ansträngningar göras för att minska intervjuareffekten (*ibid.*). Till exempel kan intervjuaren undvika att verka påläst eller lägga information i informantens mun (Ryen 2004). Han eller hon bör inte heller ställa ledande frågor eftersom sådana kan skapa förbestämda ramar för informantens svar (*ibid.*). Även om intervjuerna gick bra att genomföra är jag medveten om att mina frågor vid vissa tillfällen kan ha speglat mina egna uppfattningar. Jag tror att en sådan inverkan är ofrånkomlig, men har vid analysen av intervjumaterialet övervägt på vilket sätt min närvaro kan ha påverkat svaren. Jag har då undvikit att bygga analysen på material jag inte tror representerar informanternas åsikter. Presentationen av materialet har verifierats med informanterna i syfte att undvika misstolkning i steget mellan transkribering och analys. Det kan också påpekas att jag har genomfört uppsatsen i samverkan med Länsstyrelsen Skåne. Jag tror inte att detta har påverkat min analys nämnvärt men vill understryka att det kan ha medfört en hämmande effekt på min frihet till kritisk granskning. Å andra sidan kan tänkas att ett lite mindre kritiskt ordval har en större chans att tas emot av Länsstyrelsen och kommunerna, varpå studiens möjligheter att få ett större genomslag kan öka.

För att få en initial överblick av kommunernas arbete med risk- och sårbarhetsanalys studeras i uppsatsen den senast utförda risk- och sårbarhetsanalysen i två av kommunerna. Den senaste analysen i kommun C är emellertid hemligstämplad, varpå analysen från 2006 används. Med tanke på att analyserna förekommer i begränsad omfattning och inte påverkar studiens resultat är problemet enligt mig försumbart. Uppsatsens empiri hänvisar också till en GIS-strategi från kommun A, som jag har tagit del av i syfte att komplettera och verifiera min uppfattning om GIS-tillämpningens roll och funktion i kommunen. GIS-strategin används som intern vägledning för kommunens GIS-utveckling och jag anser därför att informationen är pålitlig.

I teorin används främst vetenskaplig litteratur, vilken visserligen inte nödvändigtvis är pålitlig. Jag anser dock att den speglar några av de resonemang som förs av forskare i ämnet. Litteraturen är *peer reviewed*, det vill säga granskad av medlemmar av forskarsamfundet.

En av artiklarna, Radke *et al.* (2000), är skriven av forskare i samverkan med företaget *ESRI*, som är Sveriges största leverantör av programvaror för GIS (ESRI 2014). Samarbetet kan ha påverkat studiens resultat. Forskarnas resonemang tycks dock vara i enlighet med annan forskningslitteratur. Det bör också påpekas att David Buckley är en GIS-konsult som utvecklade handboken *The GIS Primer* inför en workshop om GIS-tillämpning i slutet av 1980-talet, eftersom han ansåg att det fanns ett behov av en sådan. Sedan dess har boken florerat på internet och uppdaterats med jämna mellanrum. Buckley kan således inte betraktas som en vetenskaplig forskare, men innehar ett antal decenniers arbetslivserfarenhet av GIS och kan därför tillföra praktisk kunskap om GIS-implementering, tillämpning och

förvaltning. Den version av *The GIS Primer* som refereras till i uppsatsen publicerades av författaren år 2008. Buckley (1997, s. 4) skriver i ett extrainsatt förord att “[m]any of the technical references in the Primer are dated, however the core content remains valid”. En indikation på informationens aktualitet kan vara hur väl den går att applicera på de problem som framkommer i uppsatsens empiri.

4. GIS-TILLÄMPNING INOM RSA: RESULTAT OCH ANALYS

I kapitlet undersöks möjligheter och begränsningar med GIS-tillämpning i kommunalt arbete med risk- och sårbarhetsanalys, med hjälp av intervjumaterial samt de analytiska begrepp som presenteras i teoridelen. Kommunernas arbete presenteras var för sig. Kapitlet avslutas med en sammanfattande diskussion som bland annat analysen av de olika kommunerna.

4.1 Erfarenheter från ORSA

4.1.1 GIS inom risk- och sårbarhetsanalys

4.1.1.1 Möjligheter med GIS inom RSA

Enligt en av ORSA:s medförfattare (se avsnitt 1.3) genomfördes projektet i syfte att ta fram en vägledning för hur kommuner kan använda GIS i sitt arbete med risk- och sårbarhetsanalyser (intervju 1). Det tog emellertid ett par möten för gnistan hos den första kommunen att tändas, främst på grund av att projektets syfte och tillvägagångssätt utvecklades allteftersom. När data samlats in och informanten och hennes kollegor kunde visa sina tankar med hjälp av en karta verkade kommunen dock få en klarare bild över vilka möjligheter GIS-tillämpning kan medföra. ”På en karta med trafikolyckor kunde de se svart på vitt något som de visste, men kanske inte kunnat kommunicera med främst beslutsfattare men även allmänhet” (intervju 1). Enligt informanten finns det många fördelar med GIS-tillämpning inom risk- och sårbarhetsanalys:

”[D]et är mycket lättare att ta till sig information från en karta än från en skriven text. Man kan visa den, visualisera och kommunicera information. Det märkte vi i ORSA-projektet, lägger vi på en karta över ett område som folk känner till kommer det på en gång massa idéer, känslor och kunskap som man antagligen inte hade fått fram om man bara hade stått och pratat om någonting” (intervju 1).

4.1.1.2 Programvara, GIS-kompetens och informationsspridning

Ett hinder i kommunerna vad gäller arbetet med ORSA var enligt informanten brist på erfarenhet och kompetens inom GIS, ett problem hon tror kan finnas i en relativt stor andel av Sveriges kommuner (intervju 1). En annan begränsning är ekonomi, en faktor som kan påverka både val av programvara och huruvida kommunen har tillgång till GIS-kompetens. För att delvis lösa de ekonomiska problemen menar informanten att kommunerna kan använda sig av öppna programvaror. ”Det underlättar för en kommun som inte har de ekonomiska resurserna. Däremot måste de ju fortfarande ha GIS-kompetensen eller någon som är jätteintresserad av att lära sig” (intervju 1). Förutom ekonomiska faktorer bör val och omfattning av programvara enligt Buckley (1997) också ta hänsyn till organisationens användare och behov, i syfte att förstärka nyttan med GIS.

För att lösa eventuella problem med brist på relevant GIS-kompetens föreslår informanten att kommunen kan köpa in en extern tjänst. Om ingen

ekonomisk buffert finns är det dock positivt om personalen inom trygghet och säkerhet själva kan genomföra geografiska analyser. ”Sedan blir det antagligen bättre om de köper in någon som gör analysen åt dem [...] [Men] [d]et behöver ju inte vara så komplicerat, det kan ju vara att visualisera alla trafikolyckor” (intervju 1). Av den anledningen kan det vara positivt om GIS-tillämpningen är användarvänlig, vilket också argumenteras för av Cutter (2003).

Enligt Buckley (1997) kräver framgångsrik GIS-tillämpning dock en omfattande satsning vad gäller tid, resurser och kompetens samt en tydlig förankring i organisationen, något som möjligen inte kan uppnås med hjälp av externt stöd. En intern GIS-analytiker kan bidra till att kunskapen stannar kvar i kommunen och att möjligheterna att informera och träna organisationernas medarbetare ökar. Kanske behöver GIS-tillämpning dock inte ske enligt devisen allt eller inget, och möjligen beror kravet på analysens utförande på dess syfte, då metodologiska krav enligt Radke *et al.* (2000) ökar vid mer avancerade analyser. Informanten nämner också att en fördel med extern kunskap kan vara att kunskap om GIS-tillämpning inom risk- och sårbarhetsanalys sprids mellan olika kommuner (intervju 1).

För att främja legitimeringen av GIS-tillämpning, samt öka medvetenheten i organisationen, rekommenderar informanten att information ges om GIS-tillämpningens möjligheter. ”Det kan räcka med en föreläsning” (intervju 1). Ett sådant perspektiv speglar delvis Buckleys (1997) argument om att GIS kan behöva säljas in i organisationen. Som visas i avsnitt 4.1.1.1 kan kartans pedagogiska och kommunikativa egenskaper också användas för att exemplifiera och visualisera möjligheter med GIS-tillämpning.

4.1.1.3 Datatillgång

Ett annat hinder med GIS-tillämpning inom RSA kan enligt informanten vara datatillgång, vilken under projektet varierade mycket mellan de olika kommunerna. Ibland fanns nästintill all relevant data tillgänglig. I andra fall var datatillgången mer begränsad. ”Brottsdata kan ju vara jättesvårt att få tag i” (intervju 1). Datatillgång och -integrering är enligt Cutter (2003) en viktig fråga vid GIS-tillämpning inom risk- och krishantering, och problemet förstärks på grund av geografiska datas fundamentala vikt för GIS-analysers resultat och kvalitet (Schuurman 2004, Frizzelle *et al.* 2009, Marble och Peuquet 1983). Informanten menar dock likt Schuurman (2004) att geografiska data blir alltmer öppna och tillgängliga (intervju 1), och hade dessutom kommunerna ofta mer geografisk information tillgänglig än vad de kände till, exempelvis i form av Excel-filer. Ibland kunde informanten och hennes kollegor med hjälp av kartor också visa hur kommunernas system för skaderapportering kan fyllas i och kompletteras, så att informationen kan användas i GIS:

”Om vi kan visa kartorna för de som ska fylla i rapporterna blir de mycket mer motiverade. De var ganska bristfälligt ifyllda och vissa kanske inte rapporterade in alls när något hände. Så då blev kartorna kanske missvisande” (*ibid.*).

Här illustreras Buckleys (1997) argument om att medarbetare bör utbildas i vilka möjligheter GIS kan medföra. Förutom att GIS-användningen blir mer förankrad och legitimerad i organisationen visar informantens citat också att informations spridning kan bidra till att medarbetare vars arbete berör exempelvis insamling av geografiska data blir mer motiverade. Det kan i sin tur förbättra kvalitén på, samt tillgången till, geografiska data (Schuurman 2004; Cutter 2003).

4.1.1.4 Datakvalité och representation

Som ett exempel på osäkra data nämner informanten polisens brottsstatistik, vilken riskerar att vara missvisande eftersom den positioneras på adresser istället för koordinater. På grund av de osäkerheter som kan uppstå med adressers exakta lokalisering kan positionerna ibland hamna fel, framförallt om gatan är lång. Den informationen lämpar sig därför bäst i en relativt småskalig karta (intervju 1), vilket illustrerar teoretiska resonemang om datas generalitet och eventuella skalanpassning (Schuurman 2004; Frizzelle *et al.* 2009). Enligt informanten är osäkerheter i data inte alltid enkla att komma ifrån. Felmarginaler bör därför tas med i beräkningen vid GIS-analys (intervju 1), vilket återspeglar de teoretiska resonemangen om datakvalité (Schuurman 2004; Frizzelle *et al.* 2009; Marble & Peuquet 1983).

För mer pålitlig informationshantering anser informanten likt Schuurman (2004) att metadata som visar datas ursprung alltid bör finnas (intervju 1). Med utgångspunkt i uppsatsens analytiska begreppsapparat kan metadata också anses nödvändigt för att klargöra epistemologiska premisser för geografisk representation, exempelvis klassificering av ontologier (Schuurman 2004; Frank 2001; Harvey 2003). De som hanterar data bör också vara uppmärksamma på om mätverktyg, exempelvis geografiska positioneringssystem, har bytts ut under åren eftersom förändrad insamlingsmetod kan försvåra jämförelse av data från olika tidpunkter (intervju 1). Problematiken kan ses som ett värdefullt komplement till uppsatsens teoretiska resonemang.

4.1.1.5 Transparens

Huruvida information om eventuella fel marginaler bör kommuniceras till den som ska tolka materialet, vilket bland annat argumenteras för av Walker *et al.* (2003) och Openshaw (1989), beror enligt informanten på vad som presenteras och hur detaljerat det är. Vid presentation av material finns det inte alltid tid för metodologiska diskussioner (intervju 1). Om nödvändigt kan det till exempel ingå en liten notis i GIS-materialet för de som ska tolka det, om vilken skala informationen är avsedd att visas i. ”Så att de inte tror att bara för att en punkt ligger precis utanför ett hus, så har det med det huset att göra. Den punkten kanske inte är mer exakt än hundra meter” (intervju 1).

Möjligen kan här skönjas en viss motsättning mellan tidseffektivitet och användarvänlighet å ena sidan, och kritisk granskning och transparens å den andra. På grund av de svårigheter som kan finnas med att på ett effektivt sätt kommunicera GIS-relaterade osäkerheter och fel marginaler (Walker *et al.* 2003; Openshaw 1989) kan arbetet vara omständigt och tidskrävande.

Vidare kan ett användarvänligt GIS som tillgodoser de praktiska behoven med GIS-tillämpning inom risk- och sårbarhetsanalys vara svårt att åstadkomma på grund av krav på att GIS-vetenskapliga frågor ställs vid analysens utförande (Cutter 2003; Schuurman 2004 med flera). Enligt informanten från ORSA beror behovet av granskning och transparens även på hur komplicerad analysen är (intervju 1), vilket också påpekas av Radke *et al.* (2000).

4.2 Kommun A

I kommun A finns kartor över skyddsvärda objekt, riskobjekt samt en transportled för farligt gods inkluderade i risk- och sårbarhetsanalysen från år 2006. GIS-material förekommer inte i analysen från år 2012.

4.2.1 Kommunens arbete med risk- och sårbarhetsanalys

Enligt beredskapssamordnaren är kommunen mer eller mindre nybörjare vad gäller arbetet med risk- och sårbarhetsanalys. Den första analysen genomfördes år 2006 enligt ROSA-metoden², med hjälp av en projektanställd säkerhetssamordnare (intervju 2). ROSA innebär att en riskhanteringsgrupp bestående av representanter från kommunens olika förvaltningar utför en grundläggande grovanalys av potentiella risker och hot. Riskerna ligger sedan till grund för olika riskscenarier som bedöms i termer av sannolikhet och konsekvens (MSB 2011). 2012 års analysarbete i kommunen bestod av en kortare revidering av analysen från 2006, genom att se vilka risker och brister som fortfarande var aktuella samt om nya tillkommit (intervju 2). För tillfället arbetar kommunen med att etablera en kommunal säkerhetsgrupp med representanter från alla verksamhetens förvaltningar och bolag. Gruppdiskussionerna kommer att utgå ifrån de hundratal risker som identifierades år 2006 (intervju 2). Enligt beredskapssamordnaren ligger kommunen lite efter i arbetet med risk- och sårbarhetsanalysen, vilket i nuläget främst handlar om att förankra den kommunala säkerhetsgruppens existens och arbete (*ibid.*).

Risk- och sårbarhetsanalysen ger underlag för ett kommunalt handlingsprogram och för politiska beslut om resurser för olika åtgärder. Beredskapssamordnaren anser också att kommunen bör bli bättre på att marknadsföra arbetet med risk- och sårbarhetsanalys till allmänheten. ”De har all rätt att få veta vad som finns i deras kommun och i deras område” (intervju 2). Enligt beredskapssamordnaren är det största problemet i arbetet att tiden inte räcker till, eftersom risk- och sårbarhetsanalys ”spränger över många gränser, alltifrån klimatförändringar till terroristbrott” (intervju 2). Av den anledningen tar beredskapssamordnaren gärna hjälp av publikationer från Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB) och är tacksam över det stöd Länsstyrelsen Skåne och andra kommunala beredskapssamordnare ger i arbetet.

² Metoden är framtagen av *Krisberedskapsmyndigheten*, Länsstyrelsen i Kronoberg och Växjö kommun (MSB 2011).

4.2.2 GIS inom risk- och sårbarhetsanalys

4.2.2.1 Möjligheter med GIS inom RSA

GIS-enheten var involverad i arbetet med risk- och sårbarhetsanalysen år 2006. De risker och skyddsvärda objekt som togs fram då finns fortfarande kartlagda i GIS-enhetens register (intervju 3). Förutom enstaka samarbeten har kontakten mellan den nuvarande beredskapssamordnaren och GIS-enheten dock varit begränsad. Integrering av GIS i RSA har med andra ord inte riktigt kommit igång sedan kommunens beredskapskontor själva började arbeta med frågan. I nuläget har GIS-avdelningen främst en reaktiv roll i arbetet med krishantering, vilket till exempel kan innebära att de får i uppdrag att ta fram geografiskt underlag för hanteringen av en eventuell kris eller olycka (intervju 2).

Att identifiera risker och sårbarheter är enligt beredskapssamordnaren en subjektiv process som bygger på deltagarnas egna uppfattningar och erfarenheter, vilka kan påverkas av media och andra influenser. GIS-tillämpning kan därför bidra till att testa och verifiera potentiella risker för att skapa en mer objektiv förståelse och ett förbättrat beslutsunderlag (intervju 2). Informantens resonemang liknar ORSA:s tankesätt och flödesmodell (Blom *et al.* 2013). Beredskapssamordnaren tror också att GIS medför bättre kommunikationsmöjligheter än text:

”Det är lätt att förstå och visa. Det är svårt att få folk intresserade av en massa text. Kommer du med en karta tror jag att du får en helt annan bild och ett annat intresse [---] Det är lättare att ta in och jag är säker på att det blir enklare att bedriva det här arbetet om det blir mer visualiseringar” (intervju 2).

Beredskapssamordnaren vill ha många kartor, eftersom kartor är pedagogiska och sticker ut bland de stora textmassor som exempelvis kommunfullmäktige måste läsa innan möten. De kan också bidra till att ge allmänheten en bättre förståelse för kommunens riskhantering (*ibid.*).

4.2.2.2 Programvara

Kommunens GIS-enhet arbetar främst med GIS-tillämpning i den tekniska förvaltningen och samhällsbyggandsförvaltningen. Förvaltningarna för utbildning och socialtjänst har införskaffat en annan programvara, vars geografiska data enligt avtal med leverantören inte får integreras med andra system (intervju 3). Avtalet kan påverka GIS-tillämpningen inom risk- och sårbarhetsanalys eftersom det försvårar tillgången till vissa data. Därför tycks identifiering av användarområden och val av programvara relevant att betänka vid upphandling och implementering av ett GIS, i syfte att uppnå interoperabilitet och användarvänlighet (Buckley 1997; Cutter 2003).

Enligt GIS-samordnaren var den separata programvaran emellertid de mjuka³ förvaltningarnas beslut. Deras behov skiljer sig nämligen i viss mån från de tekniska förvaltningarnas, exempelvis vad gäller ruttoptimering (intervju 3). Kanske försvåras en samordnande strategi för GIS-tillämpning och -förankring i organisationen av kommunala förvaltningars relativt skilda

³ Med mjuka förvaltningar avses här utbildnings- och socialförvaltningar (intervju 3).

organisation och funktion, då GIS-utvecklingen i organisationen kan ske sporadiskt och i olika syften. Möjligen kan kommunens karaktär därför komplicera Buckleys argument om tidig identifiering av alla användarområden. Samtidigt tycks Buckleys resonemang extra relevant för kommuner att betänka med anledning av ovanstående problematik.

4.2.2.3 Datatillgång

GIS-enheten har tillgång till stora mängder geografiska data, bland annat kommunala primärdata och sekundärdata från övriga kommunförvaltningar. GIS-enheten får också tillgång till data genom geodatasamverkan, ett nätverk inom vilket myndigheter kan dela data. Detaljerade befolkningsdata på fastighetsnivå kan, trots samverkansproblem med de mjuka förvaltningarna, dessutom hämtas från kommuninvånarregistret, vilket GIS-samordnaren ser som en stor tillgång vid krishantering (intervju 3).

Cutter (2003) diskuterar hur data för risk- och krishantering kan innehas av ett stort antal aktörer samt hur risker och sårbarheter kan vara relativt svåra att representera, på grund av bristande information om exempelvis befolkning. Det kan försvåra identifiering av geografiska data för risk- och krishantering. Svårigheter med identifiering och -tillgång nämns också av GIS-samordnaren (intervju 3). Till exempel har GIS-enheten märkt vid övningar att de behöver vara bättre förberedda på vilken information som kan efterfrågas vid en kris, exempelvis dagbefolkning i en av kommunens skolor. Eftersom GIS-enheten har kort tid på sig att leverera informationen behöver de på förhand ha tillgång till relevanta data (*ibid.*). Inte heller beredskapssamordnaren anser att kommunen är väl förberedd för operationell GIS-användning vid krishantering. ”Skulle det hända idag vet jag inte ifall vi har några större förberedelser för sådant” (intervju 2). Förbättrad datatillgång och analys för risk- och krishantering är därför enligt GIS-samordnaren en av de största potentialerna med GIS-tillämpning inom risk- och sårbarhetsanalys.

För att förbättra arbetet anser GIS-samordnaren att det proaktiva och reaktiva arbetet med GIS borde vara mer samordnat. Förutom proaktiva analyser anser han till exempel att det bör finnas förberedda GIS-applikationer som kan användas vid kris, så att relevant information snabbt kan tas fram och analyseras (intervju 3). För att åstadkomma ett sådant arbete understryker han vikten av kontinuerlig samverkan.

”Samhället förändras ju, det är inte säkert att de samlingslokaler vi hittade vid den förra analysen fortfarande gäller. Det måste vara ett levande arbete. Gruppen måste träffas återkommande, inte bara när man gör analysen utan även att man snackar ihop sig mellan och övar tillsammans [...] Det viktigaste är att man utbyter information med alla som ingår i risk- och sårbarhetsarbetet” (intervju 3).

Frekventa möten för risk- och krishantering kan med andra ord ge möjlighet till en mer givande dialog mellan aktörer, så att alla har tillgång till den information som kan krävas vid kris. På så sätt kan kommunen skapa en mer effektiv risk- och krishanteringsapparat. Informationsspridning och

kontinuerlig samverkan med resten av organisationen, i det här fallet kommunens säkerhetsgrupp, verkar därför kunna underlätta kommunens dataidentifiering och -tillgång. GIS-samordnaren betonar också att arbetet med risk- och sårbarhetsanalys är en process, och vill helst sitta med i den kommunala säkerhetsgruppen från början för att ge synpunkter och informera om möjligheterna med GIS (intervju 3).

4.2.2.4 Implementering och tillämpning av GIS

GIS-enheten i kommun A har tagit fram en GIS-strategi i syfte att överblicka hanteringen av geografiska data. Strategin skulle kunna beskrivas som en version av Buckleys (1997) implementeringsstrategi, men möjligen med en mer långsiktig horisont. Med tanke på Buckleys argument om vikten av förankring i organisationen och behovet av en långsiktig planering borde GIS-strategin gynna kommunens GIS-tillämpning. Som en del av strategin har kommunen skapat en GIS-grupp med representanter från tekniska förvaltningen och samhällsbyggnadsförvaltningen (intervju 3). Gruppen ska diskutera ”behoven på olika avdelningar och hur vi kan hjälpa till. Tanken är att det ska bli övergripande för hela kommunen så småningom, men vi börjar i liten skala för att komma igång” (intervju 3). Kanske kan en GIS-grupp med representanter från hela kommunen i framtiden motverka exempelvis icke-kompatibla programvaror (se avsnitt 4.2.2.2). Hittills har diskussionerna i gruppen främst behandlat vilka data som finns tillgängliga via geodatasamverkan, samt de tekniska problem som funnits, bland annat på grund av en relativt ny GIS-programvara och problem med internetuppkoppling i huset (intervju 3). Problemen kan exemplifiera de inkörningsproblem som nämns av Buckley (1997) i relation till ett GI-systems produktivitetskurva (se Figur 2.1).

4.2.2.5 Utbildning och informationsspridning

I kommunens GIS-strategi understryks vikten av att marknadsföra möjligheterna med GIS till övriga kommunförvaltningar och anställda i syfte att utveckla, effektivisera och underlätta kommunens arbete. Tanken är att gruppen ska arbeta aktivt med att förankra GIS-användningen i organisationen och verka för informationsspridning och utbildning för kommunens medarbetare. I och med förbättrad förankring i organisationen och utvecklad kompetens borde kommunens nytta med GIS öka, enligt Buckleys (1997) produktivitetskurva och inlärningskurva (se Figur 2.1 och 2.2). Enligt GIS-samordnaren kräver ett sådant medvetandegörande dock aktiv marknadsföring:

”Vi borde kanske tillhöra kommunkansliet för en mer övergripande funktion. Men det handlar väl mer om att vi ska marknadsföra oss så att alla känner till vad vi kan göra. Problemet har varit att de [...] oftast [tror] att det bara är kartor vi gör” (intervju 3).

GIS-samordnaren upplever det dock svårt att informera om möjligheterna med GIS, och föredrar att avdelningarna själva kontaktar GIS-enheten. ”De kan inte tänka sig de exempel vi visar ute i en verksamhet. Ifall de kommer med exempel de vill ha lösta är det mycket lättare att väcka intresset den vägen” (intervju 3). Problemet kan kopplas tillbaka till resonemanget om

kommunens relativt splittrade funktion (se avsnitt 4.2.2.2). Det tycks också kunna komplicera Buckleys (1997) argument om vikten av informations-spridning och utbildning till berörda medarbetare i kommunen, samtidigt som vikten av en sådan informations-spridning ökar.

Den informationslucka GIS-samordnaren diskuterar tycks länge ha funnits mellan GIS-enheten och beredskapskontoret, vilket har hämmat utvecklingen av GIS-tillämpning inom RSA. Enligt beredskapssamordnaren har diskussioner angående integrering av GIS i RSA-processen varit begränsade. ”Det som började väcka tanken var ORSA-projektet” (intervju 2). Sedan GIS-enheten berättat om vilka data och möjligheter som finns angående GIS-tillämpning i riskhanteringen har beredskapssamordnaren emellertid känt sig mer informerad (*ibid.*). Hon har också fått veta att mycket information i form av geografiska data och statistik finns tillgänglig på GIS-enheten:

”Jag har förstått [...] att de har väldigt mycket information som jag aldrig har hört talas om [...] Det är lite jobbigt att inse att det finns så extremt mycket statistik och information som man kan ta tillvara [...] Men man vet inte att det finns” (*ibid.*).

Med anledning av ovanstående samt GIS-samordnarens resonemang i avsnitt 4.2.2.1 tycks ökad samverkan och informations-spridning om GIS-tillämpning kunna förbättra tillgången till information för flera inblandade parter. Beredskapssamordnaren hoppas att samarbetet med GIS-enheten kan utökas framöver. Till exempel skulle GIS-kunniga kunna sitta med i den kommunala säkerhetsgruppen, helst från och med projektets start eftersom det antagligen är enklare och mer intressant för dem (intervju 2). På frågan varför inte mer kontakt har ägt rum mellan de två avdelningarna svarar beredskapssamordnaren att tanken på geografisk information i risk- och sårbarhetsanalysen kan ha funnits, men att steget till handling har varit långt. ”Överlag tycker jag att man pratar lite om GIS på konferenser [om beredskap][...] Även från MSB:s håll [...], som går ut med publikationer varje år, är det ganska lite diskussioner om det” (intervju 2). Enligt beredskapssamordnaren ger GIS-tillämpning inom risk- och sårbarhetsanalys många möjligheter, men man måste känna till att de finns (*ibid.*). Problematiken i kommun A speglar de problem med medvetande om GIS-tillämpningens möjligheter som nämns av ORSA-informanten (se avsnitt 4.1.1.2). Utifrån beredskapssamordnarens resonemang ovan tycks en sådan informationslucka delvis kunna fyllas av Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB).

4.2.2.6 Datakvalité, analys och transparens

I nuläget arbetar geodataavdelningen med att kvalitetssäkra kommunens primärdata, bland annat genom att ta stickprov, lägga till metadata och delegera ansvaret för olika dataset (intervju 3). Åtgärderna är i enlighet med de resonemang som förs av Schuurman (2004) och Buckley (1997) angående metadata och tydlig ansvarsfördelning vid förvaltningen av ett GIS. Även höjddata från geodatasamverkan granskas och kontrollmäts, främst med anledning av översvämningsfrågans centrala ställning i kommunen (intervju 3). Vad gäller övriga data ansvarar respektive ägare för

innehållet. Vid utförandet av analyser görs en bedömning av resultatets rimlighet, och en muntlig utsaga lämnas till beställarna om de eventuella felmarginaler som kan finnas i analysen (*ibid.*).

Enligt bland annat Schuurman (2004), Harvey (2003) och Walker *et al.* (2003) innebär geografisk representation, data och analys subjektivitet, osäkerheter och fel. Enligt Schuurman finns det också en generell övertro på programvara. Radke *et al.* (2000) och Walker *et al.* (2003) menar att fel och osäkerheter i representation och analys kan vara svåra att kommunicera, vilket kan påverka riskbild, åtgärder och samhällsutveckling. Med tanke på den tidsbrist som nämns av beredskapssamordnaren, både hos tjänstemän och beslutsfattare, tycks dock samma problematik finnas i samspelet mellan användarvänlighet, tidstillgång och transparens som i diskussionen med ORSA-informanten (se avsnitt 4.1.1.5). Att inneha ett GIS-vetenskapligt problematiserande förhållningssätt är därför möjligen svårt i praktiken, eftersom kommunicerad transparens riskerar att kompromissa det som beredskapssamordnaren anser vara en av GIS-tillämpningens stora fördelar, nämligen att det förenklar och effektiviserar RSA-arbetet och bryter av stora mängder text (intervju 2). Resonemanget kan kopplas till Walkers *et al.* (2003), Cutters (2003) och Radkes *et al.* (2000) argument om att forskning krävs för att bättre samordna vetenskap och praktik, i syfte att öka nyttan med GIS. Ju mer pålitlig informationen är desto enklare blir det dock att kommunicera och tolka metodologisk problematik (Cutter 2003).

4.2.2.7 Samhällspåverkan

En annan fördel med GIS-tillämpning inom RSA som nämns av beredskapssamordnaren är förbättrade möjligheter till tydlig och pedagogisk kommunikation med allmänheten (intervju 2). Goss (1995) diskuterar emellertid hur geodemografiska analyser riskerar att skapa fördomar och självuppfyllande profetior. Vidare påpekar Radke *et al.* (2000) hur riskkartor kan bidra till att öka rädslor och stigmatisering i samhället.

4.3 Kommun B

Kommun B har mer erfarenhet av GIS-tillämpning inom risk- och sårbarhetsanalys än kommun A tack vare sitt deltagande i ORSA-projektet år 2013. Dessutom ingick tematiska kartor över insatsområden i kommunens arbete med risk- och sårbarhetsanalys år 2011. I kommunen genomfördes en telefonintervju med räddningschefen och en intervju med markingenjören.

4.3.1 Kommunens arbete med risk- och sårbarhetsanalys

Enligt räddningschefen i kommun B påbörjade kommunen ett helt nytt arbete med risk- och sårbarhetsanalys år 2010 (intervju 4). I kommunen fanns då en förvaltningsöverskridande grupp som arbetade med att identifiera sociala och tekniska risker, samt riskobjekt och skyddsobjekt inom kommunens verksamhet. Riskerna sammanställdes och bedömdes med hjälp av riskmatriser (se Figur 1.1), statistik och erfarenheter från de medverkande (*ibid.*). Sedan 2011 har risk- och sårbarhetsanalysen uppdaterats årligen, men förändringarna har aldrig varit stora. Många delar av dokumentet är offentliga, ”men vissa delar vill man ju [av säkerhetsskäl]

inte skylta med för mycket” (intervju 4). För tillfället består arbetet med risk- och sårbarhetsanalysen av att ett nytt handlingsprogram håller på att tas fram med hjälp av riskanalysen från 2011 (*ibid.*).

4.3.2 GIS inom risk- och sårbarhetsanalys

4.3.2.1 Möjligheter med GIS inom RSA

Räddningschefen anser att geografisk visualisering och analys är ett bra sätt att fördjupa sig i risker och att det kan bidra till ett mer förståeligt och lättöverskådligt beslutsunderlag. Med hjälp av geografiska frågeställningar kan beslutsfattare se ”vad vi behöver förbättra, förslag till förbättringar, vilka risker vi har och vilka skyddsobjekt vi har att ta hänsyn till” (intervju 4). Räddningschefen poängterar att GIS-analyser inte kommer att användas för alla risker, utan planen är att fokusera på ett antal teman. Han tror inte heller att GIS är lämpligt för att identifiera risker och skapa riskmatriser (se Figur 1.1), eftersom en sådan identifiering främst bygger på diskussioner. Det är också viktigt att ställa relevanta geografiska frågeställningar i syfte att ta fram ett användbart beslutsunderlag (*ibid.*). Relevanta frågeställningar och deras inflytande på beslutsunderlagets relevans diskuteras också av Walker *et al.* (2003), och Blom *et al.* (2013). De kartor som tas fram i kommun B kan inkluderas i risk- och sårbarhetsanalysen som bilagor, främst för kommunikation med beslutsfattare, men även med allmänheten (intervju 4). Beroende på vilka data som finns tillgängliga kan de fördjupade analyserna också användas inom delar av övrigt kommunalt arbete (*ibid.*). Enligt räddningschefen fanns det inga påtagliga planer på omfattande GIS-tillämpning i risk- och sårbarhetsanalysen innan ORSA-projektet genomfördes, ”men när det kom kändes det ganska naturligt” (*ibid.*).

4.3.2.2 Datahantering och -tillgång

Enligt markingenjören har kommunens förvaltningar i dagsläget en gemensam databas för geografiska data (intervju 5). Alla förvaltningar har tillgång till informationen, men kan endast redigera och lagra information inom sitt eget arbetsområde. För tillfället håller en ny databas på att tas fram, som ska vara gemensam för sex kommuner. Alla kommuner har då egna geografiska data, men databasen ska också möjliggöra framtagningen av en gemensam karta. Medarbetarna kommer i början att behöva ägna tid åt att lägga in och hantera information i databasen (*ibid.*). Ansträngningen kommer dock enligt markingenjören att medföra nytta i längden, eftersom det vardagliga arbetet kan förenklas och effektiviseras (*ibid.*). Enligt Buckley (1997) och Cutter (2003) kräver ett framgångsrikt GIS god datahantering och -integrering. Det kan därför tänkas att den tid och de resurser som läggs på en ny databas i längden kan optimera kommunens GIS-tillämpning och öka nyttan i enlighet med Buckleys produktivitetskurva (se Figur 2.1).

Vilken typ av geografisk information som behövs för geografisk fördjupning av risker och sårbarheter beror enligt räddningschefen på vilka teman analysen inriktar sig på, exempelvis trafik- eller brottsrisker. Räddningstjänsten innehar själva en del information, till exempel statistik över inrapporterade trafikolyckor (intervju 4). Även de data kommunen har tillgång till via lantmäteriet har visat sig vara användbara (intervju 4).

Räddningschefen instämmer emellertid i ORSA-informantens resonemang (se avsnitt 4.1.1.3) om att rumsliga data från andra system eller skyddade data, exempelvis brottsstatistik från polisen, kan vara svåra att få tag på (intervju 4). I arbetet med datatillgång kan det enligt räddningschefen därför krävas bidragande kanaler, som till exempel stöttning från högskolor eller universitet (intervju 4). Datatillgång tycks med utgångspunkt i uppsatsens teori och empiri därmed vara en problematisk fråga vid risk- och krishantering, kanske delvis på grund av informationens potentiellt känsliga eller svåridentifierade karaktär.

4.3.2.3 GIS-kompetens

För tillfället finns ingen central GIS-enhet i kommun B, och inte heller någon specifik GIS-kompetens⁴. Enligt markingenjören är det en stor brist eftersom en GIS-samordnare skulle kunna optimera och utveckla kommunens GIS-användning genom att till exempel skapa grundstrukturer i kommunens databas och arbetsrutiner. Samordnaren skulle också kunna skapa förutsättningar för medarbetarna att själva utföra geografiska analyser (intervju 5). I nuläget finns planer på att anlita en GIS-kompetens tillsammans med fem andra kommuner. Att GIS-samordnaren anställs gemensamt beror på ekonomiska faktorer (*ibid.*). Markingenjören tror att det kommer att bli ett hårt arbete för den anställde. Kanske kommer tidsbrist påverka GIS-samordnarens möjlighet att arbeta med kritisk granskning av geo-data och analys i enlighet med uppsatsens analytiska begrepp angående datakvalité, geografisk analys och transparens. Dock kommer de sex kommunernas gemensamma databas förhoppningsvis medföra samordningsvinster för GIS-samordnaren, till exempel vid risk- och krishantering (intervju 5). Markingenjören anser att GIS-samordnaren bör sitta centralt i organisationen eftersom tjänsten ska vara till för alla förvaltningar (*ibid.*). Resonemanget vittnar om behovet av god förankring i organisationen och informationsspridning till medarbetare (Buckley 1997).

Förutom att informera, strukturera och utveckla GIS-användningen i kommunen påpekar räddningschefen att en GIS-kunnig behövs för att förbättra datatillgången för risk- och krishantering. ”Det där [geografiska data] kan vara svårt att få fram. Man måste ha någon som är kunnig och kan hämta hem data. Det kanske vi inte alltid klarar själva” (intervju 4). Enligt räddningschefen skulle GIS-kompetensen kunna sitta med i den förvaltningsöverskridande grupp som arbetar med risk- och sårbarhetsanalysen, i varje fall vid de delar av arbetet som gäller ”frågeställningar som är relaterade till karta och kartdata” (e-post 1). Även den operativa datatillgången skulle kunna förbättras, i form av risk- och skyddsobjekt *etc.* (*ibid.*). Intern GIS-kompetens tycks därför kunna utgöra en stor tillgång vid GIS-tillämpning inom risk- och sårbarhetsanalys, bland annat för att kontinuerligt stötta med tillgängliggörandet av data. Räddningschefens tankar kompletterar Buckleys (1997) resonemang om att intern GIS-kompetens gynnar GIS-implementering och tillämpning. Möjligen är behovet av stöd extra stort vid arbete med känsliga eller på andra sätt svåråtkomliga data för riskhantering.

⁴ De tematiska kartor som finns i kommunens RSA från 2011 utfördes av en brandingenjör (e-post 3).

4.3.2.4 Programvara

Förutom relevanta data och GIS-kompetens behövs någon form av programvara för GIS-tillämpning. Räddningschefen tänker sig en web-baserad version som visar datalager på kommunens server (intervju 4). Vad gäller geografiska analyser för arbetet med risk- och sårbarhetsanalys tror räddningschefen inte att sådana kommer att utföras i vardagsarbetet (e-post 1). Om programmet och informationen tillåter skulle geografisk visualisering och analys dock kunna användas i räddningstjänstens vardag, till exempel för att se fastighetsägare, skapa larmplaner⁵ till SOS-alarm och insatskort⁶ (*ibid.*).

GIS-användningen sker i dagsläget enbart i kommunens tekniska förvaltningar och stadsbyggnadsförvaltning. De mjuka förvaltningarna, till exempel barn- och ungdomsnämnden och socialförvaltningen, använder inte GIS (intervju 5). Markingenjören ser emellertid viktiga funktioner för GIS även där, till exempel för att visualisera skolor eller befolkningsstruktur. Sådan tillämpning kan också förbättra datatillgång för risk- och sårbarhetsanalys, och kan förhoppningsvis främjas av en GIS-samordnare (*ibid.*). Just nu sker en upphandling av en ny programvara. I upphandlingen förbisågs dock ett par förvaltningarnas GIS-användning, vilket markingenjören tror kommer att medföra ökade ekonomiska kostnader för kommunen och praktiska implikationer för de anställda (*ibid.*). Problemet exemplifierar vikten av att tidigt identifiera alla organisationens GIS-användare (Buckley 1997).

4.3.2.5 Utbildning och informationsspridning

Omfattningen av GIS-tillämpningen i förvaltningarna beror enligt kommunens markingenjör på faktorer såsom behov, tid, intresse och kraft hos medarbetarna. Enligt markingenjören tar det i regel tid att fullt ut lära sig nya programvaror, vilket är en faktor som inte tas hänsyn till vid programbyte:

”Man måste ju [...] få in det sättet man jobbade på. Att man kunde göra vissa typer av analyser eller att man kunde göra vissa typer av kartor, och att man snabbt kunde skicka ut information till medborgarna [---] Det är inte bara att gå en utbildning [...] utan sedan ska det avsättas timmar till att jobba med det man har lärt sig på kursen. Det där är ofta en brist när man byter system. Man får inte tillräckligt med tid på sig att lära sig det nya. Då sätter man sig kanske [bara] in i det absolut mest nödvändiga” (intervju 5).

Enligt Buckley (1997) är tid, träning och utbildning av berörda medarbetare i GIS en ovärderlig investering vid GIS-implementering. Att inte ge medarbetare den tid och det stöd de behöver kan hämma organisationens avancemang längs inlärningskurvan (se Figur 2.2) och i förlängningen produktivitetskurvan (se Figur 2.1). För att minska problemet tror

⁵ Larmplaner innebär gränsdragningar för SOS-alarm (e-post 1).

⁶ ”[I]nsatskort är stöd och beskrivning av tex av en industri vid ett larm” (e-post 1).

markingenjören att en GIS-kompetens skulle kunna underlätta arbetet genom att utbilda och träna medarbetarna, samt informera om möjligheterna med GIS (intervju 5). Utifrån de organisatoriska diskussioner som förekommit i kommun B tycks faktorer såsom datahantering och -tillgång, programvara, GIS-kompetens samt utbildning och informations-spridning samspela på olika sätt. Kanske är samordning och prioritering i organisationen minsta gemensamma nämnare för att skapa en effektiv och framgångsrik kommunal GIS-användning (Buckley 1997).

Informations-spridning kan också behövas för att främja idén om en GIS-kompetens i andra kommuner. Enligt räddningschefen är de sex kommunerna nämligen inte överens om huruvida en GIS-kompetens behövs: ”[N]ågon vill ha och någon behöver inte tycker de. Någon är inte alls på banan med vad det är för något” (intervju 4). Kanske skulle behovet av en GIS-kompetens kunna legitimeras med hjälp av Buckleys (1997) och ORSA-informantens argument (se avsnitt 4.1.1.2) om informations-spridning.

4.3.2.6 Datakvalité och transparens

Enligt markingenjören finns det inget kontinuerligt arbete för kvalitetshöjning av kommunens geografiska data. Däremot händer det att tjänster för inmätning hyrs in från andra kommuner i syfte att uppdatera och precisera inmätningen av data. Enheterna för vatten och avlopp samt gata och park har också köpt in ny GPS-utrustning för att kunna dokumentera förändringar i kommunen. Aktualiseringen av data sker i respektive förvaltning. Vad gäller data från lantmäteriet förlitar sig kommunen på lantmäteriets kvalitetsarbete och metadata angående precision. Informationen från lantmäteriet uppdateras enligt markingenjören relativt ofta (intervju 5).

Samma problematik som nämns i diskussionen om kommun A kan också anses gälla kommun B. Till skillnad från kommun A har kommun B dock ännu ingen central GIS-enhet som kan arbeta mer omfattande och kontinuerligt med frågan. De svårigheter som diskuteras i teorin och empirin angående datatillgång för riskhantering kan också bidra till att data delas i högre utsträckning, något som dessutom blir allt vanligare tack vare teknisk utveckling (Schuurman 2004). Även om en sådan utveckling är positiv finns risken att data avsedd för ett visst syfte eller originalskala används på ett felaktigt eller missvisande sätt i brist på mer passande data för analysen (Frizzelle *et al.* 2009). Data kan också vara svårintegrerade på grund av olika epistemologier (Schuurman 2004).

4.4 Kommun C

Kommun C medverkade inte i ORSA-projektet. I risk- och sårbarhetsanalysen från 2006 finns dock ett relativt stort antal kartor över elnät, fjärrvärmenät, skyddsvärda objekt, brandstationer, räddningstjänstinsatser och larm. I kommunen intervjuades en beredskapssamordnare och en GIS-ingenjör. En kortare telefonintervju genomfördes också med den statistiker på kommunens planenhet som ibland bidrar till genomförandet av geografiska riskanalyser.

4.4.1 Kommunens arbete med risk- och sårbarhetsanalys

Kommun C arbetar i nuläget med att ta fram en ny modell för arbetet med risk- och sårbarhetsanalys. Enligt kommunens beredskapssamordnare är tanken att den övergripande risk- och sårbarhetsanalysen ska bygga på dels de risker och sårbarheter som identifieras inom varje enskild förvaltning och kommunägt bolag med hjälp av workshops, och dels på den mer övergripande risk- och sårbarhetsanalys som utförs av enheten för trygghet och säkerhet (intervju 6). På enheten för trygghet och säkerhet arbetar två beredskapssamordnare med risk- och sårbarhetsanalysen för nästa mandatperiod. Övriga medarbetare arbetar med bland annat försäkringar och brotts- och skadeförebyggande åtgärder. Det arbetet kan också användas i risk- och sårbarhetsanalysen: ”All den informationen samlar vi i en databas, [...] t.ex. all brottsstatistik från polisen och räddningstjänstens insatsstatistik. Den använder vi för att ta fram underlag för vad som händer” (intervju 6). I databasen finns också information om felanmälningar i staden, exempelvis från det kommunala fastighetsbolaget, brandförsvaret och polisen (*ibid.*).

Enligt beredskapssamordnaren finns problem med att sprida enhetens material på ett sätt så att det förankras hos andra enheter. ”Det är svårare än man tror [---] Nu finns ett förslag på att vi ska kunna inkludera en populariserad version av vår RSA [i kommunens trend- och omvärldsanalys inför 2035], för att den ska få en naturlig ingång till beslutsfattarsfären längst upp i kommunen” (intervju 6).

4.4.2 GIS inom risk- och sårbarhetsanalys

4.4.2.1 Möjligheter med GIS inom RSA

Beredskapssamordnaren ser GIS som ett mycket pedagogiskt verktyg, vars största användningsområde är vid analys av olyckor med mindre konsekvens och högre sannolikhet. GIS kan då användas för att göra värdefulla analyser angående räddningstjänstens arbete, *hot spot*-analyser⁷, brottsförebyggande analyser och så vidare (intervju 6). GIS-analyser kan fördjupa identifierade risker, för att till exempel ge hemtjänsten beslutsunderlag vid en krissituation. ”[D]u vill [kanske] ha den geografiska dimensionen för att se om det är någonting du har missat. Så du lägger bara på en bit till” (intervju 6). Möjligen kan GIS tack vare sina kommunikativa egenskaper också minska problematiken med att sprida risk- och sårbarhetsanalysen till andra förvaltningar. GIS-tillämpningen kommer med stor sannolikhet att öka vid framtagningen av den kommande risk- och sårbarhetsanalysen jämfört med den föregående (intervju 6).

Enligt beredskapssamordnaren har många av de som för tillfället arbetar med brotts- och skadeförebyggande åtgärder arbetat med frågan i decennier, och vet därför ofta var i staden exempelvis flest brott begås. Han tror emellertid inte att ett sådant arbetssätt kommer att fortsätta, eftersom den yngre generationen tenderar att byta arbetsplats oftare än den äldre. Därför

⁷ En *hot spot*-analys kan utföras för att testa om det finns geografiska koncentrationer av ett fenomen. Analysen bör sedan testas för huruvida sådana koncentrationer är statistiskt signifikanta (Blom *et al.* 2013, s. 24).

blir kartor allt viktigare för att lagra och vidarebefordra geografisk kunskap. ”GIS tar fram något folk har känt på sig efter att ha arbetat länge. Man kan få fram det i ren fakta istället” (intervju 6). Vidare kan GIS användas för att kartera samhällsviktig verksamhet och tydliggöra geografiska samband, eller vid fördjupad analys av större väderhändelser, exempelvis för sårbarhetsanalys i strandområden (*ibid.*).

4.4.2.2 Datatillgång och -hantering

Samlingen och hanteringen av geografiska data sker främst på kommunens centrala GIS-enhet. Enheten äger karttjänsten, men ansvaret för informationen ligger hos den enhet som berörs. Vissa typer av data hämtas från externa aktörer, exempelvis höjddata från länsstyrelsen och vägdata från nationella vägdatan. Data kan också samlas in och kompletteras med hjälp av mätningenjörer, vilket bland annat är fallet med kommunens vägdata (intervju 7). Enligt GIS-ingenjören är det ovanligt att enheten får förfrågningar på data som de inte kan lokalisera. Informationen från förvaltningarna är dock inte så strukturerad som den skulle kunna vara. ”Det är mycket Excel-filer som florerar” (intervju 7). Problemet kommer förhoppningsvis delvis att avhjälpas när enheten börjar samla data i en gemensam databas. Kommunen har tillgång till stora mängder information, varpå lokalisering av data kan vara ett detektivarbete (*ibid.*). Problematiken kan kopplas till Buckleys (1997) resonemang om de stora mängder data GIS-användning medför och vikten av systematiserad hantering av data. Kanske är problematiken extra uttalad i kommun C, som är relativt stor jämfört med kommun A och B.

GIS-ingenjören har haft begränsad kontakt med enheten för trygghet och säkerhet, men har bistått dem med att samla och visualisera riskdata i en riskdatabas (intervju 7). ”Ofta har vi suttit tillsammans med flera inblandade parter, och de har sagt vilken information de vill att vi ska visa, hur den ska se ut, ska det vara bufferytor kring farliga verksamheter och så vidare. Sedan publiceras det i en karta som uppdateras när ny information inkommer” (*ibid.*). I början var informationen tillgänglig för alla medarbetare. Nu krävs dock tillstånd för att se den eftersom stora delar av den geografiska informationen är sekretessbelagd (*ibid.*) Sekretessbelagda data inom kommunen är en aspekt som kan bidra till att skilja hantering av riskdata från övrig kommunal hantering av geografiska data.

Vidare är en stor del av informationen i enheten för trygghet och säkerhets egen databas geografisk, exempelvis finns adressbeteckningar på försäkringsinformation och skadeanmälningar (intervju 6, se avsnitt 4.4.1). Datatillgången i kommun C framstår därmed som god jämfört med kommun A och B.

4.4.2.3 Programvara och informationsspridning

Programvarorna i kommunen är enligt GIS-ingenjören i dagsläget alltför många och svårkompatibla. För tillfället pågår därför en upphandling för att minska antalet programvaror, samt säkerställa att alla programvaror och geografiska data kan integreras (intervju 7). Problematiken kan kopplas tillbaka till kommun A:s splittrade programflora med medföljande kompatibilitetsproblem (se avsnitt 4.2.2.2). Situationen reflekterar vikten av

god samordning i organisationen (Buckley 1997). För tillfället upplever GIS-enheten också problem med resursbrist, delvis på grund av nämnda upphandling. ”Den senaste månaden har vi haft problem med det. Det innebär att vi har svårt att hinna med alla förfrågningar och önskemål som kommer, och svårt att hinna ut och informera och visa vad man kan få ut från GIS” (intervju 7). Upphandlingen medför med andra ord en resursbrist som påverkar enhetens förmåga att förankra och utveckla kommunens GIS-användning med hjälp av informationsspridning och utbildning.

4.4.2.4 Geografiska data, analys och transparens

På kommunens GIS-enhet: Enligt GIS-ingenjören behövs ständiga påminnelser om kommunenheternas ansvar för sin egen information, ett problem som också funnits i kontakten med enheten för trygghet och säkerhet. Det tycks finnas en förväntan på att GIS-enheten ska ta ansvar för att ajourhålla geografiska data, en nästintill omöjlig uppgift med tanke på kommunens storlek (intervju 7). GIS-enheten arbetar därför för att skapa tydliga aktualiseringsrutiner och identifiera ansvariga personer för informationen. ”Det är väldigt viktigt i en karta att den är tillförlitlig och att det finns aktuell information. Många utgår ifrån att det alltid fungerar som det ska, man ska bara ta del och titta på det men har ibland missat sitt eget ansvar” (*ibid.*). För att tydliggöra ansvaret för datas aktualitet stämmer GIS-enheten regelbundet av arbetsrutiner med respektive enhet. ”Jag skulle ljuga om jag sa att det går väldigt smärtfritt. Man är med från början och tycker att det är klart att det ska vara så. Och så går det ett år och så kommer frågan ”Varför är skolorna inte uppdaterade?” (*ibid.*).

Enligt Buckley (1997) är identifikation av ansvariga en del av att skapa en systematisk och välfungerande förvaltning av ett GIS. I kommunerna tycks det också viktigt för informationens aktualitet. På grund av stora datamängder och många involverade aktörer verkar ajourhållningen dock vara en utmaning, vilket ökar vikten av kommunikation, informationsspridning och utbildning till medarbetare samt systematisk datahantering. Som nämnts i samband med kommun A (se avsnitt 4.2.2.5) kan sådant kommunikationsarbete i sin tur emellertid försvåras av kommunens relativt splittrade funktion. Kommun C är dessutom förhållandevis stor, varpå problematiken med kommunikation och information antagligen ökar. Samberoendet mellan information till kommunens olika aktörer och kommunens storlek och splittrade funktion visar på vikten av resurser och prioritering av GIS-implementering och tillämpning i organisationen.

Den geografiska informationen i kommunen är inte alltid helt korrekt, exempelvis kan adresser vara felskrivna (intervju 7). Även om det är positivt om medarbetare kan utföra analyser, bör de som hanterar GIS-visualisering och analys därför enligt GIS-ingenjören veta hur informationen ska tolkas. GIS-ingenjören menar att ”[d]et är livsviktigt att data är korrekt och uppdaterad. Det kan bli stora komplikationer för beslutsfattningen annars” (*ibid.*). Tankegången kan relateras till de teoretiska resonemangen om osäkerheter i datakvalité samt vikten av metodologisk kommunikation och medvetenhet. Som ett exempel på data som kan misstolkas nämner GIS-ingenjören inmätta fastighetsgränser:

”Fastighetsgränser är inte alltid på millimetern. Beroende på när och hur den är inmätt, i fält eller via flygfoto, blir det väldigt stor skillnad. Och då kan folk sitta och titta på sina data och utgå ifrån att det här är min mark. Då kan det uppstå bekymmer. Det är viktigt med förståelse, vilken kvalitet har till exempel den här linjen i en fastighetsgräns” (*ibid.*).

För tillfället finns planer på att starta upp ett projekt för att komplettera all geografisk information med metadata, vilka GIS-ingenjören likt informanten från ORSA och Schuurman (2004) anser är viktigt (intervju 7). Projektet har dock ännu inte kommit igång på grund av den resursbrist som råder på enheten. Återigen kan ses en motsättning mellan resurstillgång och pålitlighet samt transparens.

Vad gäller geografiska analyser utförs de relativt sällan på GIS-enheten. Ofta handlar avdelningarnas förfrågningar om att kunna se information genom att tända och släcka lager. Det relativt låga antalet analysförfrågningar tror GIS-ingenjören beror på att analyserna i kommunen ofta utförs av en extern resurs, samt på att avdelningarna inte känner till att GIS-enheten kan bidra i arbetet. GIS-enhetens resursbrist kan också påverka antalet förfrågningar (e-post 2). I vissa fall anlitas konsulter. I de fallen tror GIS-ingenjören inte att analyserna utförs för kontinuerlig användning och uppdatering, utan snarare för ett specifikt och tidsbegränsat ändamål (intervju 7). GIS-ingenjörens tankar kan ses som ett exempel på vikten av resurssatsning och informationsspridning, i syfte att optimera kommunens GIS-användning (Buckley 1997). Tankegången implicerar också att en god förankring och användning av intern kompetens kan bidra till en mer kontinuerlig, och därmed också möjligen mer optimerad och systematiserad, GIS-tillämpning i förvaltningarna. Jämför resonemang angående intern kontra extern kompetens i avsnitt 4.1.1.2 och 4.3.3.3.

Det finns inga rutiner för att kommunicera eventuella felmarginaler och osäkerheter i de analyser som utförs på enheten. Beställaren kan ibland få en muntlig redogörelse för hur analysen kan tolkas. ”Ibland uppstår vissa abnormiteter i de här mönstren, så man kanske får fundera på varför det ser ut så och förklara lite grann” (intervju 7). Kommunens kommunikationsrutiner liknar de i kommun A (se avsnitt 4.2.2.5) vilket medför en liknande problematik angående svårigheter med representation, datakvalité, analys och transparens (Schuurman 2004; Frank 2001; Walker et al. 2003 med flera).

På enheten för trygghet och säkerhet: På enheten för trygghet och säkerhet utförs riskanalyser bland annat med hjälp av en GIS-kunnig statistiker. Statistikern berättar främst om sitt arbete med en analys för när och var olika typer av våldsbrott skett i staden, i syfte att skapa beslutsunderlag för kommunens högsta politiker (intervju 8). De data som användes i analysen var bland annat brottsdata, vilka finns tillgängliga tack vare den medarbetare som samordnar kommunikationen med polisen. Information från de så kallade blåljusenheterna⁸ uppdateras kontinuerligt

⁸ Med blåljusenheter avses bland annat polis och räddningstjänst (intervju 8).

(*ibid.*). I den medföljande attributinformationen ingår uppgifter om var, när, hur och av vem informationen är insamlad, vilket enligt statistikern kan ses som en form av metadata. För att ta fram bakgrundsdata till analysen användes den filbaserade databas som tillhandahålls av GIS-enheten (*ibid.*).

Enligt statistikern medför alla analyser vissa begränsningar och osäkerheter. Det kan därför vara svårt för de som inte har genomfört analysen att veta hur resultatet ska tolkas. ”Det handlar ju [...] om hur duktig eller noggrann man är på att redovisa, som analytiker eller statistiker. Att man är tydlig och berättar att det här är kanske inte absolut sanning utan det är en analys och en övergripande bild som gäller för just detta” (intervju 8). Analysens resultat beror också på datatillgång och -kvalité. Till exempel tycktes ett stort antal brott enligt statistiken ha begåtts kl. 00.00 på natten. Slutsatsen drogs att poliser som går av sina skift ibland är osäkra på när på natten ett brott inträffat, och således anger att det skedde vid midnatt. ”Så det är ett sådant fel. Det får ju de i sina rutiner rätta till, men det är också något som vi hela tiden måste kommunicera när vi visar resultatet” (*ibid.*).

För att kommunicera felet skrev statistikern en fotnot vid tabellinformationen, och slog sedan ut statistiken över övriga timmar. Han menar att det är viktigt att förklara varför och hur sådana beräkningar har gjorts, också vid presentationen av analysen (intervju 8). Vid presentationer för politiker och dylikt kan det dock vara svårt. ”Då finns det inte tid för alldeles för stora metodologiska diskussioner även om det hade varit kul såklart, och viktigt” (*ibid.*). Statistikern bekräftar därmed de resonemang som förs i teorin om vikten av att kommunicera de osäkerheter och fel som kan finnas i data och analys (Walker *et al.* 2003; Radke *et al.* 2000; Schuurman 2004 med flera). Samtidigt återkommer problematiken med förenligheten mellan tidstillgång och transparens, vilket kan medföra påföljder för beslutsfattningen.

Eftersom statistikern inte alltid har tid kan enheten för trygghet och säkerhet själva analysera informationen i sin databas, tack vare en inbyggd GIS-funktion. ”Så vill vi kolla på snatterier i stadskärnan under 2012 – 2014 räknar den ut det, så får vi en jättefin analys” (intervju 6). Enligt statistikern på planenheten är databasens GIS-funktion främst ett ”tittskåps-GIS” (intervju 8), det vill säga en GIS-funktion som möjliggör enklare analyser av det material som finns i databasen men vars material inte kan kombineras med andra geografiska data eller analyser. ”Så jag tror att det är för att få en bild [...] Finns det något mönster här som man skulle kunna utveckla eller analysera vidare?” (*ibid.*).

4.4.2.5 Användarvänlighet

Enligt beredskapssamordnaren är databasens GIS-funktion i nuläget dock alltför komplicerad. ”Alla vet ju inte vad ett raster är, eller hur man använder ”layers”, eller hur man tolkar ”hotspots” och hur ”hotspotsen” är inställda. Det kan vara väldigt olika hur man ställer in det” (intervju 6). Ett av databasens syften ska enligt beredskapssamordnaren vara att även de som inte har så mycket kunskap i GIS ska kunna genomföra analyser. Samtidigt tycker han inte att det finns någon kompetensbrist på avdelningen; ”det finns alltid någon som kan utföra analyserna” (*ibid.*).

Precis som ORSA-informanten och GIS-ingenjören i kommun C påpekar kan det vara positivt att exempelvis beredskapssamordnare själva kan utföra GIS-analys (se ovan, samt avsnitt 4.1.1.2). Det kan avhjälpa problematiken med eventuell resurs- och kompetensbrist. I fallet med GIS-funktionen i kommun C handlar det möjligen mest om att få en indikation. Informanten från ORSA och GIS-ingenjören i kommun C menar också att kravet på den som utför analysen ökar vid mer avancerade analyser.

GIS-ingenjören understryker emellertid vikten av att veta hur data och analys ska tolkas, se ovan (intervju 8), något som också diskuteras i det teoretiska ramverket (Schuurman 2004; Radke *et al.* 2000; Newcomer och Szarjgin 1984; Marble och Peuquet 1983 med flera). Med anledning av enheten för trygghet och säkerhets lokala GIS-funktions analytiska möjligheter kan det tyckas att det bör finnas en medvetenhet hos användarna om de premisser som ligger till grund för analysen. Annars kan beslut grundas på osäkert eller felaktigt material (Radke *et al.* 2000; Walker *et al.* 2003). Kommun C har därför nytta av att där finns lokal GIS-analytisk kompetens. Om analysen är relativt avancerad eller om den ska vidarebefordras till andra kommunala enheter bör GIS-kompetensen på avdelningen utnyttjas.

Vid GIS-tillämpning inom risk- och sårbarhetsanalys bör både vetenskapsteoretiska och praktiska frågeställningar ingå (Cutter 2003). Som diskuterats tidigare (se avsnitten 4.1.1.5 och 4.2.2.6) framstår en integrering av de båda perspektiven dock som en utmaning. Enligt Cutter (2003) är det vetenskapens roll att tillgängliggöra GIS och öka dess transparens och användarvänlighet för att motverka kunskapsglapp. Sådan forskning kan öka möjligheterna att utnyttja GIS.

4.4.2.6 Samhällspåverkan

Enligt beredskapssamordnaren borde kommuner skapa en populariserad version av sin risk- och sårbarhetsanalys, exempelvis med information om var brott begås eller var invånarna kan skada sig. ”Det är viktigt att kunna synliggöra för allmänheten vad vi ser som risker. Då vet de att vi gör vårt jobb” (intervju 6). Det kan dock finnas goda skäl att sekretessbelägga risk- och sårbarhetsrelaterad information. I fel händer kan den medföra risker för samhället (*ibid.*). Säkerhetsproblematiken är relativt unik för geografiska riskdata. Med anledning av Goss (1995) och Radke *et al.* (2000) kan det också, liksom i kommun A, argumenteras att kommunen bör beakta resonemanget om publicerade riskkartors eventuella samhällspåverkan.

4.5 Sammanfattande diskussion

4.5.1 Möjligheter med GIS inom RSA

Genom en ökad samverkan och integrering av GIS-tillämpning inom RSA kan geo-data och geografiska analyser verifiera och fördjupa kunskaper om risker och sårbarheter, som annars ofta bygger på erfarenheter och diskussion. GIS-tillämpning kan också skapa en tydligare och mer pedagogisk kommunikation. Ett antal av de fördelar som nämns av kommunrepresentanterna bekräftas i intervjun med informanten från ORSA-

projektet, exempelvis geografiska visualiseringars kommunikativa och förtydligande förmågor.

Med hjälp av mer kontinuerlig samverkan i kommun A kan GIS-enheten också bättre förbereda data och analys för operativ GIS-användning vid krishantering. En sådan samverkan blir extra uttalad ifall GIS-enheten involveras i hela RSA-processen. Information från GIS-enheten har bidragit till att främja beredskapssamordnarens insikt om vilken statistik som finns i kommunen. Även i kommun B tycks en GIS-kunnig i kombination med en mer utvecklad GIS-användning och samverkan med RSA-gruppen kunna bidra till ökad datatillgång och tillämpning av analys för risk- och krishantering. I både kommun A och B nämns att utveckling och samverkan kan främjas av en central placering av GIS-enheten. Samordningsvinster angående en samordnad risk- och krishantering syns inte lika tydligt i kommun C, kanske beroende på kommunens storlek. På kommunens enhet för trygghet och säkerhet utförs geografiska analyser delvis med hjälp av en lokal kompetens och delvis med hjälp av en GIS-funktion i enhetens databas. De GIS-analyser som tas fram kan spridas till olika kommunala forum och kan därmed främja genomslagskraften hos enhetens arbete.

4.5.2 Begränsningar med GIS inom RSA

De största begränsningarna som nämns av informanten från ORSA är brist på erfarenhet bland kommunens RSA-ansvariga, datatillgång samt resursbrist. Observationerna bekräftas på många sätt av kommunrepresentanterna. Det mest påtagliga problemet i kommun A verkar till exempel vara att det har funnits en informationslucka mellan beredskapskontoret och GIS-enheten, vilken bland annat resulterat i relativt bristfällig identifiering av data. I kommun B tycks ett samspel finnas mellan bland annat GIS-kompetens, datatillgång och -hantering, utbildning, tidstillgång samt förankring och utveckling i kommunen. Kommunens största problem verkar därför vara bristen på en drivande GIS-samordnare. I kommun C verkar den största utmaningen beröra datahantering, exempelvis i form av svårkommunicerade aktualiseringsrutiner. Dessutom nämns att enhetens lokala GIS-funktion är alltför svåränvänd. Tillgången till data framstår dock som relativt god och tycks dessutom underlättas av extra resurser, som exempelvis en samordnare för kommunikation med blåljusenheterna.

4.5.3 Diskussion om begränsningar ur ett teoretiskt perspektiv

Utifrån intervjumaterial och teori verkar risker och sårbarheter beröra många områden. Tillgång till GIS-data för RSA tycks svår, bland annat på grund av att informationen kan vara känslig, skyddad eller inkomplett på grund av exempelvis bristande information om dagbefolkning. Vidare kan data innehas av olika offentliga aktörer eller inomkommunala verksamheter, vilket kan kräva ökad extern och intern samverkan. Problem med intern samverkan, datahantering och informationsspridning verkar emellertid försvåras av att kommunen framstår som en relativt splittrad aktör samt att resursbrist kan råda. I förlängningen kan splittringen medföra problem angående kompatibilitet mellan data och programvaror samt datahantering. Med tanke på de stora mängder geografiska data GIS-tillämpning medför

ökar också kraven på att informationen hanteras på ett systematiserat sätt. Vidare tycks i empirin för- och nackdelar finnas med intern respektive extern GIS-kompetens. En fördel med extern kompetens är att den kan främja ökad ämneskunskap i flera skånska kommuner. Fördelar med intern kompetens inkluderar att kommunen kan få mer kontinuerligt stöd vid GIS-användning, vilket kan främja en mer optimerad och framgångsrik tillämpning inom risk- och krishantering.

I kommunernas risk- och sårbarhetsanalyser används bland annat kommunens primärdata. Kommunerna kontrollerar då och då informationen och har ofta som ambition att lägga till metadata. Fel och osäkerheter kan dock uppstå beroende på hur informationen mäts in och vilken kvalitet data har. I det teoretiska ramverket diskuteras också olika epistemologiers inverkan på representationen av ontologier, vilket medför en inneboende problematik och subjektivitet vad gäller geografisk representation. Vid GIS-tillämpning inom RSA används också sekundärdata från kommunala förvaltningar och data från exempelvis lantmäteriet. Ansvar för datakvalité ligger då hos respektive aktör. Ansvarsfördelningen inom kommunen kan emellertid vara svår att kommunicera, och kvalitén hos data från andra myndigheter kan variera beroende på arbetssätt, även om transparensen kan förbättras tack vare medföljande metadata. Vidare kan analysresultat påverkas av programvarans formatering och de val som görs vid analysens utförande. Osäkerheter kan med andra ord uppstå i olika led. Alltmer öppna dataset och förenklad delning av data kan också leda till att information om datas representation och ursprung försvinner och att data i olika originalskala och av olika osäkerhetsgrad kombineras. Insamlings- och mätmetoder kan dessutom förändras över tid och variera mellan geografiska områden. Osäkerheter i data och analys kan i förlängningen påverka beslut grundade på GIS-tillämpning. Att veta hur informationen ska användas och tolkas tycks därför vara av stor vikt för att undvika att GIS-materialet förvandlas till Latours (1987) ”svarta låda”.

En viss motsättning tycks emellertid finnas mellan tidstillgång, resurser och användarvänlighet å ena sidan och datakvalité och transparens å den andra. De senare tycks gynnas av hög geografisk kompetens och noggrannhet vid datainsamling, -hantering och analys samt metodologisk dokumentation. Oavsett om resurser finns för att granska data och dokumentära analysmetoder kan det dock vara svårt att kommunicera informationen till beslutsfattare, eftersom tid ofta enbart finns för att förmedla informationen i övergripande drag. Noggrant arbete med att granska och komplettera data kan dock bidra till ett mer lättolokat och användarvänligt GIS-material. Hur högt kravet bör vara på analysens pålitlighet och transparens kan också påverkas av hur komplicerad analysen är, samt i vilket syfte den utförs.

Vidare diskuterar informanterna möjligheter till förbättrad kommunikation med allmänheten med hjälp av GIS-tillämpning inom RSA. Informanternas resonemang kan granskas och utvecklas med hjälp av uppsatsens teoretiska diskussion om samhällspåverkan. Enligt teorin kan geografisk visualisering och analys medföra territorialisering av fenomen, gränsdragningar och i längden stigmatisering av områden och samhällsgrupper. Riskkartor kan dessutom öka mer eller mindre onödiga rädslor hos allmänheten. De

kommunikativa och förtydligande möjligheter riskkartor innebär medför därför också vissa samhällspåverkande risker.

SLUTSATSER

Vilka möjligheter och begränsningar finns med GIS-tillämpning i kommunalt arbete med risk- och sårbarhetsanalyser (RSA)? På vilket sätt kan ett problematiserande geografiskt perspektiv utveckla integrering av GIS i arbete med RSA? Utifrån studiens resultat möjliggör GIS *visualisering av risker och sårbarheter*, och främjar på så sätt framtagning av ett mer faktabaserat och *tydligt kommunikationsunderlag* med olika målgrupper, främst experter och beslutsfattare, men även medborgare. Vidare kan GIS-tillämpning möjliggöra *djupare analys* av risker och sårbarheter, bland annat tack vare möjligheten att kartlägga *geografiska samband*. GIS kan också användas för att dokumentera och föra vidare kunskap mellan olika generationer av anställda. Fördelarna med GIS-tillämpning inom RSA kan anses värdefulla på grund av det relativt omfattande arbete som risk- och sårbarhetsanalyser ofta innebär. I de mindre kommunerna nämns dessutom att ökad och mer kontinuerlig samverkan och integrering av GIS-kompetens i den kommunala säkerhetsgruppen kan medföra *bättre datatillgång för risk- och krishantering*. Möjligheten är viktig med tanke på de svårigheter som kan finnas med att tillgängliggöra riskrelaterade data. De möjligheter som nämns av informanterna speglar Bastas *et al.* (2006), Covas (1999) och Rotas *et al.* (2008) resonemang i uppsatsens inledning (avsnitt 1.4).

Slutsatser angående *begränsande faktorer* vid GIS-tillämpning inom RSA kan delvis dras utifrån informanternas erfarenheter i frågan. I uppsatsen tillämpas också ett problematiserande geografiskt perspektiv, i syfte att bättre förstå och utveckla kommunernas erfarenheter. I empirin understryks bland annat *relevansen av samverkan* med interna och externa aktörer för att främja *datatillgång* och *medvetenhet*. För att skapa en framgångsrik GIS-användning och *god datahantering och -kompabilitet* diskuteras också vikten av en *väl förankrad GIS-tillämpning* i organisationen, bland annat genom *informationsspridning och utbildning* till kommunens förvaltningar och enheter. Vikten av datatillgång och -hantering, god förankring i hela organisationen samt informationsspridning och utbildning till organisationens medarbetare diskuteras också i det teoretiska ramverket. Att fylla eventuella informationsglapp och skapa god samordning tycks i de undersökta kommunerna emellertid vara lättare sagt än gjort, kanske på grund av den kommunala aktörens relativt splittrade karaktär.

Problem med att identifiera och tillgängliggöra data för riskhantering beror bland annat på att informationen kan vara känslig, sekretessbelagd eller svår att representera och förutsäga (till exempel kan data för RSA ibland behöva kompletteras med socioekonomisk data som dagbefolkning eller arbetslöshet). För att tillgängliggöra data kan krävas intern och extern samverkan med olika aktörer så att data kan delas. En sådan samverkan medför emellertid, med anledning av några av de resonemang som förs i uppsatsens teori, också *högre krav på kritisk granskning* av exempelvis *representation, datakvalité och originalskala*. Utifrån det teoretiska ramverket kan också argumenteras att ett *kritiskt problematiserande förhållningssätt* bör finnas i GIS-tillämpningens *olika steg*, det vill säga vid insamling av data, utförande av geografisk analys, presentation *etc.* Metodologisk problematik bör också *dokumenteras och förmedlas*. På så

sätt kan kommunen utveckla en mer pålitlig GIS-tillämpning inom RSA, och skapa ett GIS-material som kan tolkas i olika sammanhang.

Med utgångspunkt i uppsatsens analytiska begrepp presenteras här förslag på vad kommuner kan överväga vid integrering av GIS i RSA:

- **En kommunal GIS-strategi.** En långsiktig och genomarbetad GIS-strategi kan bidra till att förankra, samordna och utveckla GIS-tillämpningen i hela organisationen, bland annat genom att identifiera alla potentiella användare. På så sätt kan förbättrad datatillgång och -hantering uppnås inom risk- och sårbarhetsanalys.
- **En välrepresenterad GIS-grupp.** En kommunal, förvaltningsöverskridande GIS-grupp kan motverka informationsglapp och främja en mer förankrad och långsiktig GIS-användning, väl kommunicerade aktualiseringsrutiner och mer kontinuerlig, samordnad och systematisk datatillgång och -hantering samt geografisk analys.
- **Väl vald programvara.** Vid fall av resursbrist och avsaknad av ekonomisk buffert kan kommunen välja att använda öppna programvaror. Dock bör alla användares behov och kompatibilitet beaktas vid val och omfattning av programvara/or i syfte att öka kompatibiliteten mellan olika enheters GIS-tillämpning.
- **Intern GIS-kompetens.** Resursbrist i kommunen kan kompenseras med hjälp av extern GIS-kompetens. Intern GIS-kompetens tycks emellertid kunna främja en mer kontinuerlig och optimerad GIS-användning, datatillgång och datahantering för risk- och sårbarhetsanalys.
- **Väl investerade resurser.** Framgångsrik och pålitlig GIS-användning tycks starkt beroende av investerade resurser. Medarbetare bör till exempel ges utbildning och information angående användning och tolkning av GIS. Resurser bör också investeras i systematisk datahantering samt kontinuerlig kritisk granskning och dokumentation/kommunikation av GIS-tillämpningens metodologiska premisser.
- **Användarvänlighet inom vissa gränser.** På grund av GIS-tillämpningens fördelar kan det vara positivt om systemet kan användas av alla medarbetare inom riskhantering. Som alla verktyg bör GIS hanteras med hjälp av ett noggrant och problematiserande förhållningssätt, i syfte att skapa ett mer pålitligt och transparent beslutsunderlag. En sådan aspekt bör övervägas vid beaktandet av rutiner för GIS-tillämpning inom RSA.
- **Övervägd information till allmänheten.** Delar av kommunens RSA kan vara sekretessbelagd av säkerhetsskäl. Dessutom innebär kartläggning av sociala riskområden och befolkning en förenklad verklighetsrepresentation, vilken i längden riskerar att främja fördomar, rädsla och stigmatisering. Samhällspåverkande aspekter bör därför tas med i beräkningen vid kommunikation av riskkartor.

Uppsatsen har skrivits i samverkan med Länsstyrelsen Skåne, och mer specifikt projektet *Områdesbaserad Risk- och Sårbarhetsanalys, ORSA*, i syfte att bidra till kunskapen om GIS i kommunal RSA. Studiens resultat kan anses komplettera ORSA såtillvida att den tillför ett problematiserande geografiskt perspektiv, samt att den kartlägger kommunernas egna

erfarenheter och uppfattningar om möjligheter och begränsningar med GIS inom RSA. Studien belyser också den nytta ORSA har gjort för att öka kommunrepresentanternas medvetenhet om vilka möjligheter GIS kan medföra i RSA, vilket visar på den viktiga roll aktörer som Länsstyrelsen Skåne och Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB) kan spela i frågan.

På grund av studiens avgränsning saknas mer ingående teoretiska resonemang om möjligheter med GIS-tillämpning inom RSA, vilket försvårar en djupare analys av informanternas resonemang. Med tanke på urvalets begränsade omfattning är det också osäkert i vilken omfattning slutsatserna kan generaliseras. På grund av nyss nämnda faktorer är vidare forskning i ämnet att rekommendera. I studien framkommer också en del problem med GIS-tillämpning inom risk- och sårbarhetsanalys som kan vara svåra för kommuner att lösa på ett praktiskt sätt. Exempel är *den eventuella motsättningen mellan tids-/ resursbrist och transparens i beslutsunderlaget*, samt det glapp som kan uppstå mellan *forskningsrelaterade geografiska frågor och praktisk tillämpning av GIS inom riskhantering*. Därför uppmantras vidare forskning på området för att främja tillgänglig och pålitlig integrering av GIS inom RSA. Ytterligare undersökning rekommenderas också angående samverkan mellan myndighetsaktörer beträffande risk- och krishantering. Perspektivet studeras inte i uppsatsen, varpå det är möjligt att en dimension av framförallt möjligheter, men kanske också begränsningar, med GIS-tillämpning inom RSA går förlorad i uppsatsens analys. Ett exempel kan utgöra möjligheten för länsstyrelsen att aggregera kommunalt GIS-material i syfte att ta fram en regional analys.

REFERENSER

- Abrahamson, Marcus, Eriksson, K., Hassel, H., Peterson, K., Tehler, H. (2011) *Kritiska beroenden, förmågebedömning och identifiering av samhällsviktig verksamhet, En studie av kommuners, länsstyrelser och centrala myndigheters arbete med risk- och sårbarhetsanalys*. Lunds universitets centrum för riskanalys och riskhantering, LUCRAM, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Rapport 1019, Lund.
- Basta, Claudia, Neuvel, J., Zlatanova, S. (2006) "Bridging the gap" between professionals involved in risk prevention using GIS as a shared decision support system. A comparative study on UK and Dutch Practices'. *MultiHazards: Challenges for Risk Assessment, Mapping and Management*. 1st ARMONIA conference, 5-6 December, Barcelona, Spain. Armonia, 2006.
- Bjereld, Ulf, Demker, M., Hinnfors, J. (2009) *Varför vetenskap? Om vikten av problem och teori i forskningsprocessen*. 3:e upplagan, Studentlitteratur Lund, Replika Press Pvt Ltd, Indien.
- Blom, Karin, Guldåker, N., Hallin, P. O. (2013) *ORSA, Områdesbaserad Risk- och Sårbarhetsanalys*. Länsstyrelsen Skåne.
- Buckley, David, J. (1997) *The GIS Primer: An Introduction to Geographic Information Systems*. Pacific Meridian Resources.
<http://www.innovativegis.com/basis/primer/primer.html>. Hämtad: 2014-04-10.
- Cardona, Omar D. (2003) 'The Need for Rethinking the Concepts of Vulnerability and Risk from a Holistic Perspective: A Necessary Review and Criticism for Effective Risk Management'. I: Bankoff, G., Frerks, G., Hilhorst, D. (eds). *Mapping vulnerability: Disasters, Development and People*. Earthscan Publishers, London.
- Cova, Thomas, J. (1999) 'GIS in emergency management'. I: P.A. Longley, M.F. Goodchild, D.J. Maguire, D.W. Rhind (eds.) *Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Applications, and Management*. John Wiley & Sons, New York, pp. 845-858.
- Cutter, Susan, L. (2003) 'GI Science, Disasters, and Emergency Management', *Transactions in GIS* (2003). Vol. 7, Number. 4, pp. 439-445.
- Denscombe, Martyn (2009) *Forskningshandboken – för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. Upplaga 2:4. Studentlitteratur, Lund. India 2011.
- ESRI (2014) *Om oss*. <http://www.esri.se/Om-Esri/>. Senast verifierad: 2014-05-22.
- Flyvbjerg, Bent (2006) 'Five Misunderstandings About Case-Study Research'. *Quality Inquiry*. Vol. 12, Number 2, pp. 219-245.
- Frank, Andrew, U. (2001) 'Tiers of Ontology and Consistency Constraints in Geographical Information Systems'. *International Journal of Geographical Information Systems*. Vol. 15, Number 7, pp. 667-78. I: Schuurman (2004).
- Frizzelle, Brian, G., Evenson, K. R., Rodriguez D. A., Laraia, B. A. (2009) 'The importance of accurate road data for spatial applications in public health: customizing a road network' *International Journal of Health Geographics*. Vol. 8, pp. 1-11.

- Goodchild, Michael, F., Guoqing, S., Shiren, Y. (1992) 'Development and test of an error model for categorical data'. *International Journal och Geographical Information Systems*. Vol. 6, pp. 87-104. I: Zerger, A. (2002).
- Goss, Jon (1995) 'We Know Who You Are and We Know Where You Live: The Instrumental Rationality of Geodemographic Systems'. *Economic Geography*. Vol. 71, Number 2, pp. 171-198, Clark University.
- Harley, Brian (1989) 'Deconstructing the map'. *Cartographica*. Vol. 26, pp. 1-20. I: Schuurman (2004).
- Harvey, Francis (2003) 'The Linguistic Trading Zone of Semantic Interoperability'. I: *Representing GIS*. Unwin, D (ed.). John Wiley & Sons, Inc. forthcoming. I: Schuurman (2004).
- Lag (2003:447) om skydd mot olyckor.
<http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/20030778.htm>. Senast verifierad: 2014-05-01.
- Lag (2006:544) om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap.
<http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/20060544.htm>. Senast verifierad: 2014-05-01.
- Latour, Bruno (1987) *Science in action*. Cambridge, MA. Harvard University Press. I Schuurman (2004).
- Maantay, Juliana och Ziegler, J. (2006) *GIS for the Urban Environment*. ESRI Press, Redlands, California.
- Marble, D., Peuquet, D. (1983). 'Geographic Information Systems and Remote Sensing'. I: *Manual of Remote Sensing*. 2nd Edition, Falls Church, Virginia. ASP, pp. 923-958. I: Buckley (1997).
- Monmonier, Mark (1991) *How to lie with maps*. The University of Chicago Press, Chicago.
- MSBFS (Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps författningssamling). (2010:6) *Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om kommuners och landstings risk- och sårbarhetsanalyser*.
- MSB (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap). (2011) *Vägledning för risk- och sårbarhetsanalyser*. Publikationsnummer: MSB245. April 2011. Dahagårds Grafiska AB.
- Newcomer, J.A., Szarjgin, J. (1984) 'Accumulation of Thematic Map Error in Digital Overlay Analysis'. *The American Cartographer*. 1984, pp.58-62. I: Buckley (1997).
- Openshaw, Stan (1989) 'Learning to live with errors in spatial databases'. I: *Accuracy of spatial databases*. Goodchild, M, Gopal, S. (eds.). I: Zerger (2002).
- Punch, Keith F. (2005) *Introduction to Social Research: Quantitative and qualitative approaches*. Second Edition, London/Thousand Oaks/New Delhi/Singapore, SAGE Publications Ltd.
- Radke, John, Cova, T., Sheridan, M., Troy, A., Lan, M., Johnson, R. (2000) 'Application challenges for GIScience: implications for research, education, and policy for risk assessment, emergency preparedness and response'. *URISA Journal*. Vol. 12, Number 2, pp. 15-30.

- Rota, Renato, Caragliano, S., Scaioni, M., Ravasi, F. (2008) 'EPM: A GIS-Based tool for Emergency Preparedness and Management of Industrial-Related Accidents'. *Chemical Engineering Transactions*. Vol. 13, 2008, pp. 437-444.
- Ryen, Anne (2004) *Kvalitativ intervju – från vetenskapsteori till fältstudier*. Liber. Malmö 2004.
- SCB (Statistiska centralbyrån). (2014) Tabell i *Befolkning – Befolkningsstatistik - Tabeller och diagram – Kvartals- och halvårsstatistik – Kommun, län och riket - Kvartal 1 2014*.
http://www.scb.se/sv/_Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Befolkning/Befolkningens-sammansattning/Befolkningsstatistik/25788/25795/Kvartals--och-halvarstatistik---Kommun-lan-och-rikt/373921/. Senast uppdaterad: 2014-03-31. Senast verifierad: 2014-05-20.
- Schuurman, Nadine (2004) *GIS: A Short Introduction*. Blackwell Publishing, Oxford.
- Smith, B. och Mark, D.M. (2001) 'Geographical Categories: An Ontological Investigation'. *International Journal och Geographical Information Systems*, Vol. 15, Number 7, pp. 591-612. I: Schuurman (2004).
- Sutanta, Heri, Rajabifard, A., I. D. Bishop (2009) 'An Integrated Approach for Disaster Risk Reduction Using Spatial Planning and SDI Platform'. In: *Proceedings of the Surveying & Spatial Sciences Institute Biennial International Conference*. Ostendorf B., Baldock, P., Bruce, D., Burdett, M., P. Corcoran (eds.) Adelaide 2009, Surveying & Spatial Sciences Institute, pp. 341-351. ISBN: 978-0-9581366-8-6.
- Zerger, Andre (2002) *Examining GIS decision utility for natural hazard risk modelling*. Centre for GIS and Modeling, Department of Geomatics, The University of Melbourne.
<http://www.mssanz.org.au/MODSIM99/Vol%204/Zerger.pdf>. Hämtad: 2014-05-19.
- Walker, W. E., Harremoës, P., Rotmans, J., Van der Sluijs, J. P., Van Asselt, M. B. A., Janssen, P., Krayen von Krauss, M., P. (2003) 'Defining Uncertainty, A Conceptual Basis for Uncertainty Management in Model-Based Decision Support'. *Integrated Assessment*. Vol. 4, Number 1, pp. 5-17.
- Önnerfors, Martin (2007) *GIS i krishanteringen av stormen Gudrun, en studie av tre kommuner och en länsstyrelse*. Institutionen för kulturgeografi och ekonomisk geografi, Lunds universitet.

Intervjuer

- Intervju 1, medförfattare till ORSA-rapporten, 2014-04-24.
- Intervju 2, beredskapsstrateg i kommun A, 2014-04-16.
- Intervju 3, GIS-samordnare i kommun A, 2014-04-16.
- Intervju 4, räddningstjänstchef i kommun B, 2014-04-22.
- Intervju 5, markingenjör i kommun B, 2014-04-29.
- Intervju 6, beredskapssamordnare i kommun C, 2014-04-23.
- Intervju 7, GIS-ingenjör i kommun C, 2014-04-23.
- Intervju 8, statistiker på planenheten i kommun C, 2014-04-30.

E-post

E-post 1, från räddningschef i kommun B till undertecknad, 2014-04-24.

E-post 2, från GIS-ingenjör i kommun C till undertecknad, 2014-04-25.

E-post 3, från säkerhetschef i kommun B till undertecknad, 2014-05-28.

DEFINITIONER

Extraordinär händelse: ”[E]n sådan händelse som avviker från det normala, innebär en allvarlig störning eller överhängande risk för en allvarlig störning i viktiga samhällsfunktioner och kräver skyndsamma insatser av en kommun eller ett landsting” (LEH 2006:544, kap. 1, 4 §).

GIS: Förkortningen refererar till *geografiska informationssystem* (eng. *GISystems*), vilka utvecklades under 1900-talets andra hälft (Schuurman 2004, ss. 6-7) som ett stöd i den rumsliga beslutsprocessen (Cova, 1999, s. 845). GI-system utgörs av hård- och mjukvara som möjliggör metoder för att lägga in, relatera, analysera och visualisera geografiska data (Schuurman 2004, s. 9).

Förmågebedömning: ”Krisberedskapsförmåga ska bedömas utifrån delförmågorna krishanterings-förmåga och förmåga i samhällsviktig verksamhet att motstå allvarliga störningar” (MSBFS 2006:10, *Bilaga*, s. 5). Förmågebedömningen sker med hjälp av de indikatorer som anges i MSBFS föreskrifter om kommuners och landstings risk- och sårbarhetsanalyser (2006:10).

Kritiska beroenden: ”Beroenden som är avgörande för att samhällsviktiga verksamheter ska kunna fungera. Sådana beroenden karaktäriseras av att ett bortfall eller en störning i levererande verksamheter relativt omgående leder till funktionsnedsättningar, som kan få till följd att en extraordinär händelse inträffar. Den drabbade verksamheten kännetecknas av att den saknar uthållighet, redundans och möjlighet att ersätta eller fungera utan den resurs som fallit bort (MSBFS 2006:10, 2 §).

Risk: Sannolikheten för att en social, teknologisk eller naturrelaterad olycka eller extraordinär händelse inträffar inom en specifik tidsperiod (Cova 1999, s. 847).

Räddningstjänst: ”[D]e räddningsinsatser som staten eller kommunerna skall ansvara för vid olyckor och överhängande fara för olyckor för att hindra och begränsa skador på människor, egendom eller miljön. Till räddningstjänst hänförs också räddningsinsatser som görs enligt 4 kap. 1-4 §§ utan att det har inträffat någon olycka eller föreligger överhängande fara för en olycka” (LSO 2003:778, kap. 1, 2 §).

Samhällsviktig verksamhet: ”Ett bortfall av, eller en svår störning i verksamheten som ensamt eller tillsammans med motsvarande händelser i andra verksamheter på kort tid kan leda till att en allvarlig kris inträffar i samhället [och/eller] [v]erksamheten är nödvändig eller mycket väsentlig för att en redan inträffad kris i samhället ska kunna hanteras så att skadeverkningarna blir så små som möjligt” (MSBFS 2006:10, 2 §).

Sårbarhet: Graden av sårbarhet beror på hur mycket skada ett område riskerar att ta av ett potentiellt hot (Cova 1999, ss. 847-848).

INTERVJUGUIDER

Intervjuguide för intervju med beredskapssamordnare/räddningschef:

Hur ser arbetet med RSA ut i kommunerna? Processerna? Organisationen?

Beredskapssamordnarens roller och arbeten över förvaltningsgränserna?
Processledare? Involverade aktörer och samverkan?

Hur fungerar RSA-arbetet? Bör arbetet utvecklas och förbättras? I så fall
med vad och hur?

Vad används risk- och sårbarhetsanalyserna till (i vilket syfte utförs de)?
Kommunikation med medborgare? Vilka typer av beslut kan RSA leda fram
till?

Samverkan med andra kommuner/externa aktörer/Lst? Samverkansnätverk?

Används GIS inom ramen för RSA-processen?

Om, hur ser processen ut? Vilka exempel finns? Vilka riskområden täcks
in? (sociala, tekniska och naturinriktade?) Hur kan användningen utvecklas?
Vilken typ av analyser?

Om inte, vilka anledningar finns till detta? Är en sådan samverkan något
som har övervägts av kommunen? Varför/varför inte? Vilka kunskaper och
uppfattningar finns om GIS-användning i RSA? Vilken typ av analyser?

Vad kan GIS bidra med?

Vad skulle användningen av GIS i RSA kunna innebära för kommunen?
Hur skulle en sådan arbetsprocess kunna se ut? Hur skulle arbetsgruppen
vara uppbyggd?

Vilka problem kan ses med användningen av GIS i RSA-processen?
Organisation? Risker med att presentera insatser?

Intervjuguide för intervju med kommunens GIS-kompetens:

Hur används GIS i kommunerna idag? Vilka resurser finns? Är användningen de- eller centraliserad?

GIS-samordnare – deras roll i utvecklingen av kommunal användning av GIS, mandat

Hur uppfattas GIS av olika förvaltningar och aktörer? Problem? möjligheter?

I vilka processer har GIS implementerats (tekniskt, analytiskt, beslutsstödjande?)

GIS och kartor (rumslig information) som beslutsstöd?

Används kommersiella eller öppna lösningar?

Informationshantering och systemkompatibilitet?

Infrastruktur och GIS-kompetens?

Samverkan med andra kommuner/externa aktörer/Lst? Samverkansnätverk (för GIS samt risk- och sårbarhetsanalysprocessen)?

Hur granskas informationen och hur tas data fram? Hur tolkas materialet och hur genomförs analyserna?

Vilken potential och vilka framtidsplaner finns för den övergripande GIS-användningen i kommunen? Strategier, finns det en GIS-strategi i kommunen?

Används GIS inom ramen för RSA-processen?

Om, hur ser processen ut? Vilka exempel finns? Vilka riskområden täcks in? (sociala, tekniska och naturinriktade?) Hur kan användningen utvecklas? Vilken typ av analyser?

Om inte, vilka anledningar finns till detta? Är en sådan samverkan något som har övervägts av kommunen? Varför/varför inte? Vilka kunskaper och uppfattningar finns om GIS-användning i RSA? Vilken typ av analyser?

Vad kan GIS bidra med?

Vad skulle användningen av GIS i RSA kunna innebära för kommunen? Hur skulle en sådan arbetsprocess kunna se ut? Hur skulle arbetsgruppen vara uppbyggd?

Vilka problem kan ses med användningen av GIS i RSA-processen? Organisation? Risker med att presentera insatser?

Intervjuguide för intervju med informant från ORSA-projektet:

Vill du berätta om ORSA-projektet från ditt perspektiv?

Hade någon av kommunerna tänkt på detta innan ni kom?

Vilka möjligheter ser du med GIS-tillämpning inom risk- och sårbarhetsanalys?

Vilka hinder upplevde du att det fanns i kommunerna? Datatillgång?
Programvara?

Finns det några andra begränsningar med GIS-tillämpning inom RSA?

Hur kom ni fram till flödesschemat i ORSA-rapporten?

Har du några tips för vad en kommun som vill tillämpa GIS inom RSA borde tänka på?

Hur omfattande tycker du att GIS-tillämpningen inom RSA bör vara?

Tycker du att beslutsfattare borde ta del av felmarginaler i data eller analys?