

Beroendeanalys ur ett flödesperspektiv

- Kartläggning och aggregering

Adam Lindström

Markus Wikman

**Department of Fire Safety Engineering and Systems Safety
Lund University, Sweden**

**Brandteknik och Riskhantering
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet**

Report 5434, Lund 2013

Beroendeanalys ur ett flödesperspektiv
- Kartläggning och Aggregering

Adam Lindström

Markus Wikman

Lund 2013

Titel: Beroendeanalys ur ett flödesperspektiv - Kartläggning och aggregering
Title: Dependency analysis from a flow perspective - Mapping and aggregating

Författare/Authors: Adam Lindström & Markus Wikman

Report 5434
ISSN: 1402-3504
ISRN: LUTVDG/TVBB--5434--SE

Number of pages: 104

Illustrations: The authors have created the illustrations if nothing else is mentioned.

Keywords: Mapping, Aggregation, Dependency, Impact, Dependency analysis, Risk and vulnerability analysis, Flow, Snowballing.

Sökord: Kartläggning, Aggregering, Beroende, Påverkan, Beroendeanalys, Risk- och sårbarhetsanalys, Flöde, Snowballing.

Språk/Language: Svenska/Swedish

Abstract

This report is a master thesis authored at Lund University. The objective is to further develop a method for mapping organizations which are crucial for a society's capability to function. Primarily the method is intended for use in dependency analyses. The work is conducted from a flow-based perspective where dependencies and influences between actors are connected through flows. This report proceeds earlier work conducted at Lund University and also aims at evaluating the concept of flows in dependency analyses. An existing method for dependency analysis is chosen, evaluated and integrated with the method for mapping. It was concluded that the concept of flows must be further analyzed before it is used, however several criteria have been developed regarding the mapping of actors in dependency analysis.

Författarna ansvarar för innehållet i rapporten.

© Copyright: Brandteknik och Riskhantering, Lunds tekniska högskola, Lunds universitet, Lund 2013.

Brandteknik och Riskhantering
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet
Box 118
221 00 Lund

brand@brand.lth.se
<http://www.brand.lth.se>

Telefon: 046 - 222 73 60
Telefax: 046 - 222 46 12

Department of Fire Safety Engineering
and Systems Safety
Lund University
P.O. Box 118
SE-221 00 Lund
Sweden

brand@brand.lth.se
<http://www.brand.lth.se/english>

Telephone: +46 46 222 73 60
Fax: +46 46 222 46 12

Sammanfattning

Beroendeanalyser är nödvändiga för att hantera den komplexitet som karaktäriserar dagens samhälle. Denna komplexitet uppstår eftersom aktörer är beroende av och påverkar andra aktörer i flera beroendesteg. Genom att systematiskt kartlägga beroenden i samhället kan ett komplicerat nätverk erhållas av aktörer där även indirekta beroenden kan tas i beaktning.

Detta examensarbete byggde vidare på en befintlig metod för beroendeanalyser, utvecklad vid LUCRAM. De primära frågeställningarna var att ta fram en metod för kartläggning av samhällsviktiga aktörer samt att utvärdera flödesbegreppet.

Den vidareutvecklade metoden för kartläggning av samhällsviktiga aktörer baserades på *snowball*-metodik. Aktörers beroenden av och påverkan på flöden kartlades vid *workshops* med hjälp av en enkät. Därefter identifierades ytterligare aktörer utifrån de svar som erhöles vid *workshops* samt från kriterier som satts upp för *snowball*-metodiken. Tanken är att de nya identifierade aktörerna ska delta i en senare *workshop*, vilket ligger utanför ramarna för detta examensarbete.

Ett stort problem med den tidigare framtagna metoden var att avgöra hur många aktörer som måste ingå för att analysens omfattning ska bli tillräcklig. Ett realistiskt tillvägagångssätt var att låta tid och resurser sätta denna begränsning men för att ge en mer konkret vägledning kompletterades tillvägagångssättet med kriterier, som visserligen var generella, förankrade i tidigare insamlad data. För att komma fram till stoppkriterierna för *snowball*-metodiken krävdes det att tumregler togs fram för att välja ut flöden och aktörer för vidare analys. Tre tumregler sattes upp med följande rangordning:

1. Eftersträva en hög täckningsgrad på påverkan av ett flöde. Flöden med låg täckningsgrad på påverkan ska prioriteras.
2. Flöden som flest aktörer är beroende av ska prioriteras.
3. Aktörer som vid *workshops* identifieras av den intervjuade aktören ska prioriteras.

Både beroendeanalyser och speciellt flödesbegreppet är relativt nytt inom risk- och sårbarhetshandling. För flödesbegreppet var det nödvändigt att i större omfattning utvärdera användbarheten. Resultatet blev att flödesbegreppet behövde utvecklas för att vara teoretiskt applicerbart och praktiskt användbart. Utvärderingen skedde främst genom scenarionanalys och resulterade bland annat i att en del flöden fördefinierades. Stor del av examensarbetet utgörs av problematiserande och diskuterande avsnitt, vilka inte alltid resulterade i konkreta lösningar. Problem som berördes var bland annat kopplade till flödesbegreppet, hur insamling av data utformas, hur *snowball*-metodiken ska fortskrida och att metoden för kartläggning är kompatibel med övriga delar av den tidigare framtagna metoden.

Summary

Dependency analyses are necessary to deal with the complexity that characterizes a modern society. This complexity arises because the actors are interdependent and affect each other in several dependency levels. By systematically mapping the dependencies in society, a complex network of actors is obtained where even indirect dependencies can be taken in consideration.

This master thesis is based on an existing method for dependency analyses, developed at LUCRAM. The primary issues were to develop a method for mapping critical societal actors and evaluate the concept of flows.

The development of a methodology for mapping critical societal actors was based on a snowball methodology. The dependencies and impacts of actors on flows were mapped at workshops by means of a survey, which was the recommendation of Johansson and Åhsberger (2012). Thereafter, additional actors based on the replies received from the first workshop and the criteria set for the snowball methodology were identified. The new selection of actors will be interviewed in a later workshop, which is outside the limits of this master thesis.

A major problem with the earlier developed method was to determine how many actors that had to be collected for the analysis to be sufficient. A realistic approach was to have time and resources to determine this limitation but this approach was complemented with general criteria based on the data collected in earlier workshops. In order to reach the stop criteria, rules of thumb for the *snowball* methodology had to be developed for selection of flows to be analyzed by the snowball methodology. Three rules of thumb were set up in the following order:

1. Aim for a high coverage of the impact of a flow. Flows with low coverage of the impact should be prioritized.
2. Flows that most actors are dependent on should be prioritized.
3. Actors identified at workshops by the interviewed actor should be prioritized.

Both dependency analyses and especially the concept of flow is relatively new in risk and vulnerability management. By introducing the concept of flow, it was necessary to evaluate the usability. The result was that the flow concept needed to be developed to be applicable in theory and practice. The evaluation was done primarily through scenario analysis and resulted in predefinition of flows. A great part of the master thesis consists of problematizing and discussion sections which do not always result in concrete solutions. Issues that were raised included problems associated with the concept of flows, the design of data collection, how to proceed with the snowball methodology and that the method of mapping is compatible with the rest of the earlier developed method.

Förord

Med dessa sista meningar avslutar vi nu vår utbildning till brandingenjör och civilingenjör i riskhantering. Examensarbetet har inneburit en hel del klurigheter och utan våra handledare vid Lunds Tekniska Högskola, Henrik Hassel (programledare och teknisk doktor vid Avdelningen för Brandteknik och Riskhantering) och Jonas Johansson (forskarassistent och teknisk doktor vid Avdelningen för Industriell Elektroteknik och Automation), hade resan till slutresultatet blivit krokigare än vad den redan var.

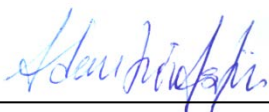
Vi vill även tacka Eva Grekko och Lennart Larsson (säkerhetssamordnare, Lunds kommun) för hjälp i kontakt med omvärlden. Ett tack riktas även till Resilient Regions Associations.

Tack till representanterna från de aktörer som ställde upp och deltog i *workshops*. Utan er hade examensarbetet inte gått att genomföra.

Sist men inte minst vill vi tacka våra familjer och respektive för att de stått ut med långa kvällar och ständigt återkommande diskussioner om flödesbegreppet.

"To know what you know and what you don't know, that is true knowledge"
Confucius

Adam Lindström



Markus Wikman



Lund, 2013-11-29

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1. Bakgrund	1
1.2. Syfte.....	2
1.3. Mål.....	3
1.4. Frågeställningar	3
1.5. Målgrupp	3
1.6. Avgränsningar	3
1.7. Examensarbetets disposition.....	4
2. Metod	5
2.1. Övergripande tillvägagångssätt	5
2.2. Litteraturstudie.....	5
2.3. Vetenskaplig metodik	6
2.4. Utveckling av kartläggningsmetodik.....	6
2.4.1 Bakgrund	7
2.4.2 Syfte	7
2.4.3 Designkriterier.....	7
2.4.4 Konstruera metod	7
2.4.5 Testa metod	8
2.4.6 Utvärdera.....	8
3. Teori.....	9
3.1. Begrepp och definitioner	9
3.2. Risk- och sårbarhetsanalys	13
3.2.1 Skillnader i risk- och sårbarhetsanalyser.....	14
3.3. Beroendeanalys.....	14
3.3.1 MSBs Beroendehjul	15
3.3.2 Inoperability Input-Output model	16
3.3.3 LUCRAMs metod för beroendeanalys.....	16
3.3.4 Kontinuitetshantering	16
3.4. Snowballing	17
3.5. Summering av teori	18
4. Utvärdering av befintlig metod.....	19
4.1. Fördjupat kring LUCRAMs metod.....	19

4.1.1	Insamling av data med LUCRAMs metod	21
4.2.	Utvärdering av metoden mot designkriterier	23
4.3.	Designkriterier för vidare utredning	25
5.	Adressering av problem i LUCRAMs metod	27
5.1.	Utvärdering av flödesbegreppet.....	27
5.1.1	Problem kopplat till definition av flödesbegreppet	27
5.1.2	Problem kopplat till att urskilja beroenden	27
5.1.3	Problem med generaliserbarhet	32
5.1.4	Problem med begreppet totalt flöde	33
5.1.5	Problem med kvalitet och kvantitet.....	34
5.1.6	Problem med kontinuerlig och intermitterant flödespåverkan	35
5.1.7	Problem med kategorisering av flöde.....	35
5.1.8	Summering av problematik med flödesbegreppet.....	37
5.2.	Förarbete för att möjliggöra aggregering av flöden.....	38
5.2.1	Fördefinierade flöden	38
5.2.2	Bedömning av det totala flödet	38
5.2.3	Bedömning av styrkan på beroenden av och påverkan på flöden	40
5.3.	Snowball-processen	41
5.3.1	<i>Snowball</i> -processens del i beroendeanalys	41
5.3.2	Tumregler för <i>snowball</i> -processen.....	42
5.3.3	Stoppkriterier för <i>snowball</i> -processen	46
5.3.4	<i>Snowball</i> -metodikens lämplighet	48
6.	Testa och utvärdera metod	51
6.1.	Testa metod.....	51
6.1.1	<i>Workshop</i> med Skånetrafiken.....	53
6.1.2	<i>Workshop</i> med Räddningstjänsten Syd	55
6.1.3	<i>Workshop</i> med Skånes universitetssjukhus.....	57
6.1.4	Rangordning av flöden utifrån uppsatta tumregler	58
6.2.	Utvärdera metod	59
6.2.1	Att identifiera mål och aktiviteter	59
6.2.2	Flödesbedömningar	59
6.2.3	Bedömning av stötdämpare	61
6.2.4	Åtgärder för aggregering	61

6.2.5	Använda tumregler och stoppkriterier.....	62
6.2.6	Jämförelse av metoden för kartläggning med designkriterier	62
7.	Diskussion.....	65
7.1.	Avsaknad av utvärderande litteratur.....	65
7.2.	Otydliga definition av samhällsviktig verksamhet	65
7.3.	Begränsningar i resultat från <i>workshops</i>	66
7.3.1	Detaljeringsgrad som begränsning	66
7.3.2	Flödesbegreppet och personliga bedömningar som begränsning.....	66
7.3.3	Begränsning angående regler och lagstiftning	67
7.3.4	Begränsningar med tidigare insamlad data	68
7.4.	Förtydliganden angående utvecklingspunkter från tidigare examensarbete.....	68
7.5.	Förslag på fortsatt arbete	70
8.	Slutsatser	73
9.	Referenser	75
Bilaga A	79
Bilaga B	86
Bilaga C	88

1. Inledning

I detta kapitel ges bakgrund för examensarbetet. Vidare presenteras syfte, mål, frågeställningar och avgränsningar. Begrepp och definitioner som förekommer i bakgrunden förklaras ingående i kapitel 3.

1.1. Bakgrund

Under de senaste decennierna har samhällets utveckling bidragit till ett komplext och svåröverskådligt nätverk av beroenden mellan aktörer. Funktioner i samhället som förr sköttes av en aktör är idag utspridda på flera, vilket innebär att aktörer är nischade inom sin egen kunskapsbas och därmed beroende av andra aktörer för att kunna leverera varor och utföra tjänster (Boin & McConnell, 2007; Hills, 2005; Setola, De Porcellinis & Sforzo, 2009).

För att hantera komplexa beroenden har det i Sverige lagstiftats enligt SFS (2006:544) att kommuner och landsting ska genomföra risk- och sårbarhetsanalyser (RSA). Vidare anges det i MSBFS (2010:6) att RSA ska innehålla ett moment som omfattar kartläggning och analys av beroenden inom det geografiska området. Samma krav ställs även på länsstyrelser och myndigheter vilket regleras i MSBFS (2010:7).

En viss del av problematiken med befintliga metoder för RSA ligger i kartläggning och aggregering av beroenden. Kartläggningen är problematisk då det saknas vedertagna metoder för identifiera aktörer som är nödvändiga för att upprätthålla samhällsviktiga funktioner. En nödvändig aktör kan dölja sig långt ner i samhällshierarkin och vid en första analys kan den därmed missas (MSB, 2009). Randvillkor för att avgöra när analysens omfattning kan anses vara tillräcklig är därför erforderligt för att analysen ska bli praktiskt genomförbar. Det finns således behov att utveckla metoder anpassade efter dagens komplexa samhälle.

Den metod som detta examensarbete bygger vidare på är under utveckling där grunden lagts av Lunds universitets centrum för riskanalys och riskhantering (LUCRAM). Metoden går ut på att identifiera aktörer, analysera hur störningar sprids på grund av beroenden samt att finna åtgärder¹. Under hösten 2012 genomfördes examensarbetet *Beroendeanalys ur ett flödesperspektiv – jämförelse av metoder för datainsamling* av Johansson och Åhsberger, vars syfte var att bestämma den mest adekvata metoden för datainsamling angående kritiska beroenden. Metoderna som jämfördes var enkät, enkät och workshop samt enbart workshop. Slutsatsen blev att workshop var den mest lämpade metoden men alla tre hade för- och nackdelar.

Detta examensarbete är fortsättning på ovan nämnda arbete och ska använda insamlad data för att bland annat bestämma tidigare nämnda randvillkor. Det kan vara nödvändigt att samla in kompletterande data för detta ändamål och då tillämpas metoder framtagna av Johansson och Åhsberger (2012).

¹ Henrik Hassel (programledare och teknisk doktor vid Avdelningen för Brandteknik och Riskhantering) och Jonas Johansson (forskarassistent och teknisk doktor vid Avdelningen för Industriell Elektroteknik och Automation). Personlig kommunikation. Hösten 2013.

Ett relativt nytt begrepp för att utreda kritiska beroenden inom risk- och sårbarhetshantering användes av Johansson och Åhsberger (2012), nämligen begreppet flöde. Det visade sig att flödesbegreppet är praktiskt tillämpbart men att det även dras med en del barnsjukdomar, däribland att de tillfrågade aktörerna hade svårt att urskilja vad som var ett flöde och vad som inte var det.

Flödesbegreppet introduceras inom risk- och sårbarhetshantering då det möjliggör en mer detaljerad analys av beroenden mellan samhällsfunktioner än till exempel en befintlig metod utvecklad av MSB (MSB, 2009). På så sätt skapas ett nätverk av flöden inom det geografiska område som analyseras. Med hjälp av nätverket kan åtgärder föreslås för att göra samhället mindre sårbart och mer robust mot bortfall av ett visst flöde, exempelvis genom att införa stötdämpande åtgärder. Det är inte säkert att alla aspekter kan, eller till och med bör, täckas in av flödesbegreppet utan kompletterande begrepp kan vara nödvändiga att utreda. Eftersom flödesbegreppet är relativt nytt i sammanhanget är det därmed lämpligt att utvärdera övriga definitioner av begrepp som relaterar till beroendeanalyser.

För att det ska vara möjligt att skapa ett nätverk av flöden är det nödvändigt att insamlad data kan aggregeras. I den data som Johansson och Åhsberger (2012) samlade in benämndes flöden med samma innebörd på olika sätt, vilket försvårar aggregering och vidare analys. Detta adresserar att det krävs en tydligare struktur för hur data ska kunna aggregeras.

Sammanfattningsvis är flödesbegreppet ett nytt synsätt angående beroenden i samhället inom risk- och sårbarhetshantering. Flödesbegreppet kan användas för att kartlägga nätverk av flöden i samhället som samhällsfunktioner är beroende av och påverkar. Därmed är det möjligt att genomföra proaktiv risk- och sårbarhetshantering. Med detta examensarbete, *Beroendeanalys ur ett flödesperspektiv – kartläggning och aggregering*, är förhoppningen att ett steg närmare ett robust samhälle kan tas. Jämte detta examensarbete utförs *Beroendeanalys ur ett flödesperspektiv - Utveckling av analysmetod* vilket fokuserar på framtagande av analysverktyg för att mer ingående kunna analysera effekterna av beroenden i samhället.

1.2. Syfte

Syftet kan delas upp i två delar. Den första delen är ett formellt syfte, upprättat i kursplanen för examensarbete inom riskhanterings- och brandingenjörsutbildningen, vilket innebär att studenterna ska visa förmåga att tillämpa och sammanställa kunskap från relevanta kurser inom riskhanterings- och brandingenjörsprogrammet. Studenterna ska även visa på ingenjörsmässiga färdigheter genom att identifiera, analysera och lösa problem.

Den andra delen och det huvudsakliga syftet är att vidareutveckla en del av metoden för kartläggning och aggregering av indata samt mer fundamentalt utvärdera flödesbegreppet. Metoden ska kunna användas för att öka samhällets robusthet mot oönskade händelser som kan slå ut samhällsviktiga funktioner. Examensarbetet ska utgöra en fortsättning på ett tidigare genomfört examensarbete av Johansson och Åhsberger (2012), *Beroendeanalys ur ett flödesperspektiv – jämförelse av metoder för datainsamling*, vilket i sin tur är en del av ett större projekt som drivs av LUCRAM.

1.3. Mål

Målet med examensarbetet är att den vidareutvecklade delen av metoden för kartläggning och aggregering av flöden och samhällsfunktioner ska vara praktiskt tillämpbar. Den vidareutvecklade metoden ska kunna kartlägga aktörer och flöden samt beroenden mellan dessa. Metoden ska även klargöra när tillräckligt med aktörer är kartlagda för att kunna genomföra en representativ analys. Vidare ska kriterier för urvalsprocessen anges och det resultat som kartläggningen renderar i ska kunna användas för att aggregera samhällsfunktioner i ett överskådligt nätverk av flödeskedjor inom det valda geografiska området.

1.4. Frågeställningar

De frågeställningar som ska besvaras i examensarbetet är följande:

- Hur bör en metod för kartlägningsprocessen utformas och genomföras?
 - Vilka kriterier ska användas vid val av aktörer?
 - När kan kartläggning av flöden och aktörer anses tillräcklig för att analys och aggregering ska kunna initieras? Det vill säga, är det möjligt att finna ett randvillkor för antalet aktörer som måste identifieras?
- Hur kan insamling av data utformas för att möjliggöra aggregering av flöden för vidare analys?
 - Hur ska kategorisering och definitioner av begrepp se ut för att möjliggöra aggregering?

1.5. Målgrupp

Detta arbete är riktat mot studenter som är i slutet av riskhanterings- eller brandingenjörstudier samt aktörer som arbetar med beroendeanalys och RSA. Därmed förutsätts att målgruppen har vissa kunskaper inom ämnesområdet risk- och sårbarhetshantering.

1.6. Avgränsningar

Examensarbetet avgränsas till att omfatta en del av den inledande fasen av en beroendeanalys. En enklare form av aggregering av flöden utifrån tidigare insamlad data genomförs. Syfte med detta är att komplettera kartläggningen av aktörer och utvärdera den metodik som tas fram för detta ändamål. Aggregeringen är således ett verktyg i kartlägningsprocessen i detta examensarbete. I ett annat examensarbete som utförs parallellt med detta utvecklas ett analysverktyg vilket tar större hänsyn till aggregering med syftet att kunna analysera insamlade data.

Geografiska förutsättningar begränsas till Malmös och Lunds kommun på grund av att tidigare arbete, som ligger till grund för detta, har utgått från de kommunerna. Den geografiska avgränsningen kommer att styra hur styrkan i beroenden värderas. Till exempel skulle ett bortfall av Skånetrafiken påverka kollektivtrafiken i Skåne avsevärt men sett till hela Sveriges kollektivtrafik utgör det endast en mindre del och styrkan i beroendet blir

således svagare. Den geografiska avgränsningen är således till för att avgöra vilka aktörer som ska ingå i kartläggningen men avgränsningen ska inte inskränka på aktörers möjlighet till att vara beroende av flöden utanför avgränsningen. Även antal aktörer som data samlas in från kommer att vara begränsad då examensarbetet utförs under en begränsad tid.

Den vidareutvecklade metoden för kartläggning fokuserar på externa beroenden och således inte interna beroenden inom aktörens verksamhet, vilket innebär att den vidareutvecklade metoden kartlägger beroenden mellan aktörer och inte inom aktörer.

1.7. Examensarbetets disposition

I detta kapitel ges en överskådlig bild av examensarbetets disposition. En kort förklaring om innehållet ges för respektive kapitel.

Kapitel 1 - Inledning: I detta kapitel introduceras examensarbetets syfte, mål och frågeställningar. En kort bakgrund med beskrivning av problematik till ämnesområdet ges.

Kapitel 2 - Metod: Kapitlet omfattar beskrivning av metodik för litteraturstudie, vetenskaplig metodik och generell process för vidareutveckling av kartläggningsmetodiken.

Kapitel 3 - Teori: I teorikapitlet redovisas grundläggande teori kring beroendeanalys och RSA. Även begrepp och definitioner som används inom ramen för detta examensarbete tas upp i detta kapitel.

Kapitel 4 - Utvärdering av befintlig metod: I detta kapitel redogörs för de designkriterier som metoden för kartläggning i stort ska uppfylla. Utifrån designkriterierna kommer en jämförelse göras mot den befintliga metoden för kartläggning av aktörer. Ett par av de designkriterier som inte uppfylls väljs ut för att frågeställningarna ska kunna besvaras.

Kapitel 5 - Adressering av problem i LUCRAMs metod: Konsekvenser och följdverkningar av att introducera flödesbegreppet har tidigare inte kartlagts i någon större omfattning. I detta kapitel beskrivs och diskuteras de problem med flödesperspektivet som uppdragas under arbetets gång, samt initiala förslag till lösningar. Även aggregering och en iterativ kartläggningsprocess avhandlas.

Kapitel 6 - Testa och utvärdera: I detta kapitel testas och utvärderas metoden för kartläggning. Fokus ligger speciellt på tre tumregler, flödesbegreppet, stoppkriterier och aggregering. Även aspekter som framkommit vid *workshops* utvärderas och belyses.

Kapitel 7 - Diskussion: I detta kapitel diskuteras resultat som inte direkt kan hänföras till den vidareutvecklade metoden. Här diskuteras även resultatets begränsningar samt förslag på framtida förbättringar.

Kapitel 8 - Slutsatser: Korta och koncisa slutsatser av resultaten från arbetet ges i detta kapitel och svar på examensarbetets frågeställningar ges.

2. Metod

I detta kapitel beskrivs den övergripande metoden för examensarbetet, den vetenskapliga metodik som styr arbetet och avslutningsvis processen för vidareutveckling av befintlig kartläggningsmetodik.

2.1. Övergripande tillvägagångssätt

Examensarbetet har främst utgjorts av vidareutveckling av en metod för kartläggning, kartläggning av nya aktörer och problematisering. Examensarbetets övergripande syfte var problemlösning men för att möjliggöra detta krävdes beskrivande och undersökande inslag. Först granskades och analyserades tidigare insamlad aktörsdata. Utifrån denna undersökning kunde bland annat tumregler angående urval av aktörer sättas upp. Resultatet av undersökningen blev även ett beslut om att data från nya aktörer behövde samlas in, varvid *workshops* utfördes. Anledningen till att *workshops* valdes ut för detta ändamål var dess flexibilitet, vilket var en nödvändighet då metoden skulle anpassas till rådande omständigheter för deltagarna. *Workshop* valdes även eftersom metoden ansågs mest lämplig i tidigare genomfört examensarbete då den medför att stöd kan ges till deltagande aktörer (Johansson & Åhsberger, 2012).

2.2. Litteraturstudie

En litteraturstudie genomfördes för att kartlägga tidigare kunskap och forskning inom ämnesområdet, se kapitel 3. På så sätt erhöles en teoretisk bakgrund för att stödja vidareutvecklingen av metoden för kartläggning av samhällsviktiga verksamheter och aktörer samt att tidigare framtagna resultat inte negligerades i arbetet. Detta innebar att litteraturstudien genomfördes relativt brett. Ämnesområden av intresse var metoder för beroendeanalys men även angränsande områden som kontinuitetshantering och *Supply Chain Risk Management (SCRM)*. Begrepp och definitioner som kunde kopplas till ämnesområdet inkluderades dessutom i litteratursökningen.

Litteratursökningen skedde med hjälp av Lunds Universitets sökverktyg LUBsearch som innefattar flertalet databaser innehållandes publikationer, artiklar och böcker. De sökord som användes var bland annat: kontinuitetsplanering, snowballing, enterprise risk management, business continuity management, supply chain risk management, beroendeanalys, dependency analysis, dependency, dependencies och interdependencies.

Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB) har gjort en del arbeten kring samhällsviktiga funktioner och beroendeanalys varför även deras webbplats nyttjades vid litteratursökningen.

Detta examensarbete utgör en del av ett större projekt som drivs av LUCRAM. Det första examensarbetet, som gjordes hösten 2012 av Johansson och Åhsberger, fokuserade på metoder för datainsamling. Då detta examensarbete är en fortsättning inom projektet blev det naturligt att föregående rapport utgjorde en viktig del i litteraturstudien.

2.3. Vetenskaplig metodik

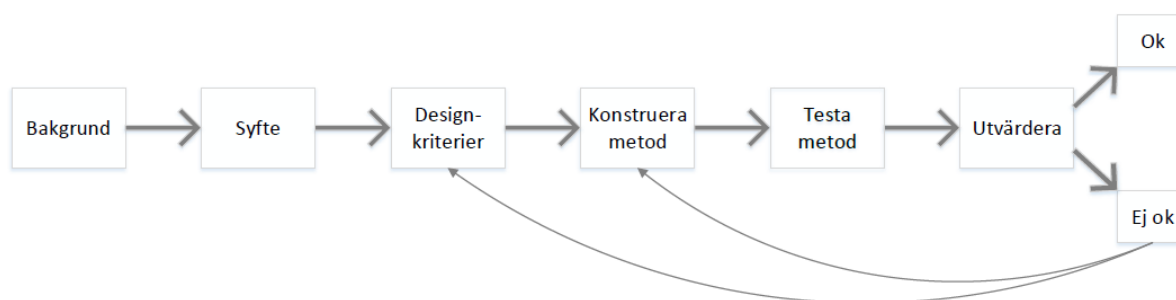
Inom vetenskaplig metodik finns det två huvudsakliga ansatser, nämligen den traditionella och den kvalitativa ansatsen.

I den traditionella ansatsen anses människan vara skild från en objektiv verklighet där människan formulerar hypoteser om hur verkligheten är uppbyggd. Med hjälp av antaganden, teorier eller andra verktyg bekräftas eller förkastas hypotesen. Verklighetens existens anses således vara oberoende av människan. Till skillnad från ovan beskrivna ansats anses verkligheten vara ett subjektivt fenomen i den kvalitativa ansatsen. Hur människan tolkar och uppfattar omgivningen är i fokus, därmed skapar människan sin egen verklighet (Backman, 2008).

I detta examensarbete användes en blandning av ovan nämnda ansatser. Generellt gäller att dispositionen och tillvägagångssättet följde den traditionella ansatsen. Metoden för kartläggning av aktörer och samhällsfunktioner utformades för att vara tillämpbar i vida kretsar inom riskhantering och proaktivt riskarbete. För att samla in data från aktörer och samhällsfunktioner genomfördes *workshops*, vilket betraktas som en kvalitativ ansats där aktörer och samhällsfunktioner gav sin bild av vilka flöden de var beroende av eller påverkade. Under *workshops* ska den eller de personer som samlar in data agera som stöd till aktörerna utan att påverka aktörernas syn på den egna verksamheten. Stödet ska i största mån utgöras av förklaringar angående den metod som används för beroendeanalyser och det är upp till aktören att bedöma verksamhetsspecifika förutsättningar. Det innebär att den kvalitativa ansatsen följs. Examensarbetet återgick sedan till den traditionella ansatsen då resultatet från *workshops* användes för att analysera den framtagna metoden för kartläggning av aktörer och samhällsfunktioner.

2.4. Utveckling av kartläggningsmetodik

Nedan beskrivs en generell process för utveckling av en metod. För att erhålla en hög grad av reliabilitet, validitet och representativitet, som är grundläggande i all vetenskaplig metodik, är val och utformning av metod väsentligt. Det finns ett oändligt antal sätt att konstruera en metod på vilket innebär att alla möjliga tillvägagångssätt inte kan testas. Ambitionen bör således inte vara att utforma en optimal metod utan snarare en tillfredställande (Hassel, 2010). I figur 2.1 visas processschema för metodutvecklingen. De olika momenten redogörs för nedan.



Figur 2.1. Processchema för metodutveckling, inspirerad av Hassel (2010).

2.4.1 Bakgrund

Innan arbetet med att konstruera en metod för kartläggning av aktörer påbörjades var det nödvändigt att undersöka befintliga tillvägagångssätt. En uppfattning om var forskningsfronten fanns var väsentlig för att inte behöva återupptäcka tidigare gjorda resultat. Dessutom krävdes kunskap om begrepp, definitioner och allmän teori för att kunna utforma designkriterier. Bakgrundskunskapen samlades in via litteraturstudien.

2.4.2 Syfte

Syftet med metoden fastställdes tidigt i processen då syftet anger varför metoden utvecklas och beskriver vilka problem den ska hantera. Samtidigt som syftet togs fram identifierades även målet med den framtagna metoden. Allt vidare arbete med metodutvecklingen kunde kopplas till syfte och mål.

2.4.3 Designkriterier

Utformningen av designkriterier är direkt kopplade till syftet och bakgrunden. Designkriterier sattes upp för att avgränsa och anpassa metoden för kartläggning så att den kunde besvara frågeställningarna som ges i inledningen av detta examensarbete. Kriterierna sätter ramarna för metoden och anger vad den ska kunna åstadkomma. Designkriterierna ligger även till grund för utvärdering av den föreslagna metoden samt framtida arbete.

2.4.4 Konstruera metod

Metoden i detta examensarbete konstruerades utifrån en befintlig metod för kartläggning och analys av beroenden framtagen av forskare vid LUCRAM². Den framtagna metoden utgör en del av kartläggning av aktörer och grundas i *snowball*-metodik. Metoden anpassades så att den bättre kan ta hänsyn till flödesbegreppet. Konstruktion av metod för kartläggning i detta examensarbete blev således en vidareutveckling av en del av den befintliga metoden. Förändringarna som genomfördes var tvungna att anpassas till övriga befintliga delar av metoden. Även MSB har utvecklat en metod för beroendeanalyser men denna användes mest för att erhålla definitioner av begrepp inom beroendeanalyser samt för att ge inspiration till metodens struktur och vilka moment som bör ingå. Anledningen till att MSBs metod inte

² Henrik Hassel (programledare och teknisk doktor vid Avdelningen för Brandteknik och Riskhantering) och Jonas Johansson (forskarassistent och teknisk doktor vid Avdelningen för Industriell Elektroteknik och Automation). Personlig kommunikation. Hösten 2013.

användes är på grund av att den inte är uppbyggd kring flödesbegreppet samt att den kartlägger beroenden mellan samhällssektorer på en alltför övergripande nivå för att kunna besvara frågeställningarna i detta examensarbete.

För att den vidareutvecklade metoden inte skulle sakna vetenskaplig grund användes tidigare insamlad data. Denna data användes då problem med flödesbegreppet diskuterades. De problem som identifierades användes för att konkretisera och ta fram kriterier för flödesbegreppet och tumregler för *snowball*-metodiken. Flertalet av kriterierna medförde att flödesbegreppet blev mer strukturerat vilket underlättade både insamling av data samt aggregering av beroenden och flöden.

Insamling av data för nya aktörer gjordes med hjälp av *workshops* där enkäten framtagen av Johansson och Åhsberger (2012) användes som underlag. Enkäten modifierades något för att vara anpassad dels till frågeställningarna i detta examensarbete, dels för att insamlad data bättre skulle konvergera med den analysmetod för beroendeanalyser som togs fram parallellt med detta examensarbete samt för att möjliggöra aggregering av flöden och aktörer.

2.4.5 Testa metod

För att testa de vidareutvecklade delarna av kartläggningsmetoden användes tidigare insamlad data. Utifrån denna data togs en rangordningslista fram över flöden som bör analyseras vidare. Denna data är inte insamlad på samma sätt som metoden i detta examensarbete föreslår, vilket medförde att inte alla aspekter av den framtagna metoden kunde testas.

I nästa steg samlades ny data in via *workshops*. De aktörer som deltog var sådana som identifierats i en aggregerad analys av tidigare insamlad data och utifrån uppsatta tumregler. På detta vis inleddes en iterativ insamlingsprocess.

Workshops var således ett verktyg för att testa enkätens utformning och om de förändringar i denna som infördes gav avsedd effekt samt om den medförde den struktur av insamlad data som eftersträvades. Insamlad data jämfördes sedan med tumregler för rangordning av flöden i en iterativ process.

2.4.6 Utvärdera

Slutligen genomfördes en utvärdering. Syftet med utvärderingen var att komma fram till dels specifika slutsatser om metodiken för kartläggning av aktörer och de delar som utvecklats, dels slutsatser om flödesbegreppets lämplighet gällande beroendeanalyser. Metoden utvärderades utifrån uppsatt designkriterier och erfarenheter från *workshops*. Utifrån hur väl metoden överensstämde gentemot kriterierna anpassades eller behölls delar av metoden. Utvärderingen blev således en analys av den vidareutvecklade metoden och insamlad data.

3. Teori

I följande kapitel presenteras resultat från litteraturstudien. Begrepp och definitioner ges samtidigt som intressanta aspekter av ämnesområdet presenteras. Sammantaget ger detta en bild av forskningsfronten och kunskapsläget idag.

3.1. Begrepp och definitioner

Begrepp och definitioner är centrala för förståelsen av ansatsen med att använda ett flödesperspektiv vid utförandet av beroendeanalyser. Viktiga begrepp och definitioner som behandlas i detta examensarbete är flöde, samhällsviktig verksamhet, beroenden och stötdämpare samt begrepp som relaterar till dessa.

Flöde: Flöde är ett nytt begrepp inom risk- och sårbarhetshantering och kan definieras som:

*"En förflyttning av varor, tjänster, människor, energi, kapital och information som bidrar till eller är en förutsättning för upprätthållandet av samhällsfunktioner."*³

Kategorisering och exempel på flöden ges i tabell 3.1.

Tabell 3.1. Kategorisering och exempel av flöden (Johansson & Åhsberger, 2012).

Kategorisering av flöde	Exempel på flöde
Varor	Dricksvatten och mat
Tjänster	Internet och mobilabonnemang
Människor	Förflyttning av människor
Energi	Elförsörjning och drivmedel
Kapital	Transaktioner vid köp
Information	Kommunikation och massmedia

Enligt Johansson och Åhsberger (2012) ska varor och tjänster ses som de två huvudkategorierna eftersom de andra kategorierna kan utgöra en delmängd av dem. Till exempel kan förflyttning av människor ses som en tjänst.

Två begrepp som ingår i flödesbegreppet är så kallade *inputs* och *outputs*. I ett fungerande samhälle krävs en funktion för att ta hand om skadade och sjuka. Denna funktion utförs av sjukhus men för att sjukhus ska kunna upprätthålla denna funktion är de beroende av till exempel transporter och elförsörjning. Dessa flöden in till samhällsfunktionen kallas *inputs*. *Outputs* är de aktiviteter som aktörer utför och som i sin tur ger upphov till eller påverkar ett flöde.

³ Henrik Hassel och Jonas Johansson, Opublicerat dokument, "Analys av Kritiska Samhällsfunktioner, Flöden och Beroenden ur ett Kontinuitetshanteringsperspektiv" (2012-09-24).

Samhällsviktig verksamhet: För att en verksamhet ska anses vara samhällsviktig måste den uppfylla det ena eller bägge av följande villkor (MSB, 2009):

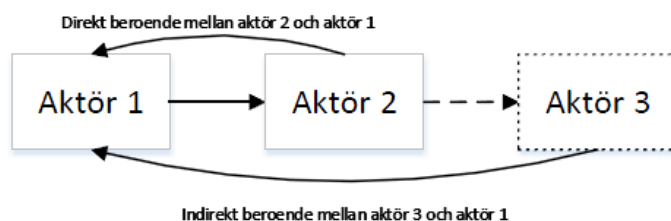
- Genom störning i en verksamhet kan en kris i samhället på kort tid utvecklas. Alternativt leder en störning i verksamheten tillsammans med liknande störningar i andra verksamheter till en kris.
- Verksamheten är nödvändig eller spelar en central roll för att hantera effekter av en redan inträffad kris.

Med andra ord syftar samhällsviktiga verksamheter till att människor ska leva, må bra och känna sig trygga. Istället för samhällsviktig verksamhet föreslår MSB (2009) att viktiga samhällsfunktioner införs då begreppet är mer generellt. Samhällsviktiga verksamheter ingår i begreppet viktiga samhällsfunktioner. Istället för begreppet verksamheter används ordet aktörer i detta examensarbete förutom då begreppet samhällsviktig verksamhet diskuteras. Med aktör menas en organisation och deras verksamhet är både vad organisationen består av samt de uppgifter de utför.

Beroenden: Ett beroende kan definieras som ett förhållande mellan två samhällsfunktioner, två flöden eller ett flöde och samhällsfunktion där en förändring i den ena påverkar den andra (Johansson & Åhsberger, 2012; Rinaldi, Peerenboom & Kelly, 2001).

Med ett enkelsidigt beroende menas ett beroende mellan till exempel två aktörer där den ena påverkar den andra men inte vice versa. Vid ett ömsesidigt beroende påverkar aktörerna varandra (Rinaldi et al, 2001). Det är främst de ömsesidiga beroendena och högre ordningens beroenden som ger upphov till den ökade komplexiteten i samhället eftersom denna typ av beroende är svårare att identifiera än enkelsidiga (Johansson, Hassel, & Cedergren, 2011). Utöver enkelsidiga och ömsesidiga beroende finns även direkta eller indirekta beroenden.

För att förklara direkta och indirekta beroenden används figur 3.1. Aktör 2 är direkt beroende av det flöde aktör 1 ger upphov till. Aktör 3 är i sin tur direkt beroende av det flöde aktör 2 ger upphov till. Detta innebär att aktör 3 är indirekt beroende av aktör 1. Direkta beroenden är vanligtvis de enklaste att kartlägga medan indirekta beroenden kan vara svårare eftersom de kan döljas i flödesnätverk (MSB, 2009). De olika typerna av beroenden måste värderas för att beroendeanalysen ska resultera i lämpliga åtgärdsförslag.



Figur 3.1. Direkt och indirekt beroende.

Värdering av beroenden beror på möjliga konsekvenser vid bortfall av en viss resurs, tillgängliga stötdämpare och aktörens uthållighet. Ett beroende kan klassas i tre kategorier, kritiskt, tydligt samt svagt eller osäkert (MSB, 2009).

Då aktören saknar stötdämpare, vilket är ett begrepp som förklaras längre ned i detta kapitel, och har en mycket begränsad uthållighet drabbas aktören omgående av funktionsnedsättningar och beroendet klassificeras som kritiskt. Tydligt beroende innebär att aktören kan fortsätta under en begränsad tid tack vare viss hjälp av stötdämpare och en viss uthållighet. När aktören är utrustad med stötdämpare i erforderlig omfattning och uthålligheten bedöms som god kan aktören drabbas av funktionsnedsättningar men i de flesta fall kan störningen hanteras. Beroendet benämns då som svagt eller osäkert (MSB, 2009).

Enkelsidiga, ömsesidiga, direkta, indirekta, kritiska, tydliga, svaga eller osäkra beroenden kan därmed klassificeras som attribut vilka beskriver inneboende egenskaper i beroendet. Ytterligare förslag på kategorisering av beroenden har gjorts av bland annat Rinaldi et al (2001) men den hittills beskrivna kategoriseringen är tillräcklig för detta examensarbete.

Beroenden går att beskriva på många olika sätt vilket kan vara förvirrande. För att underlätta förståelsen åskådliggörs indelningen i tabell 3.2. I kolumnen som benämns koppling redovisas de begrepp som brukar användas för att beskriva egenskaper hos beroenden exklusive styrka. I kolumnen kallad styrka finns de attribut som beskriver styrkan i ett beroende enligt MSB (2009).

Tabell 3.2. Indelning av beroenden.

Koppling	Styrka
Enkelsidigt	Kritiskt
Ömsesidigt	Starkt
Direkt	Svagt eller osäkert
Indirekt	

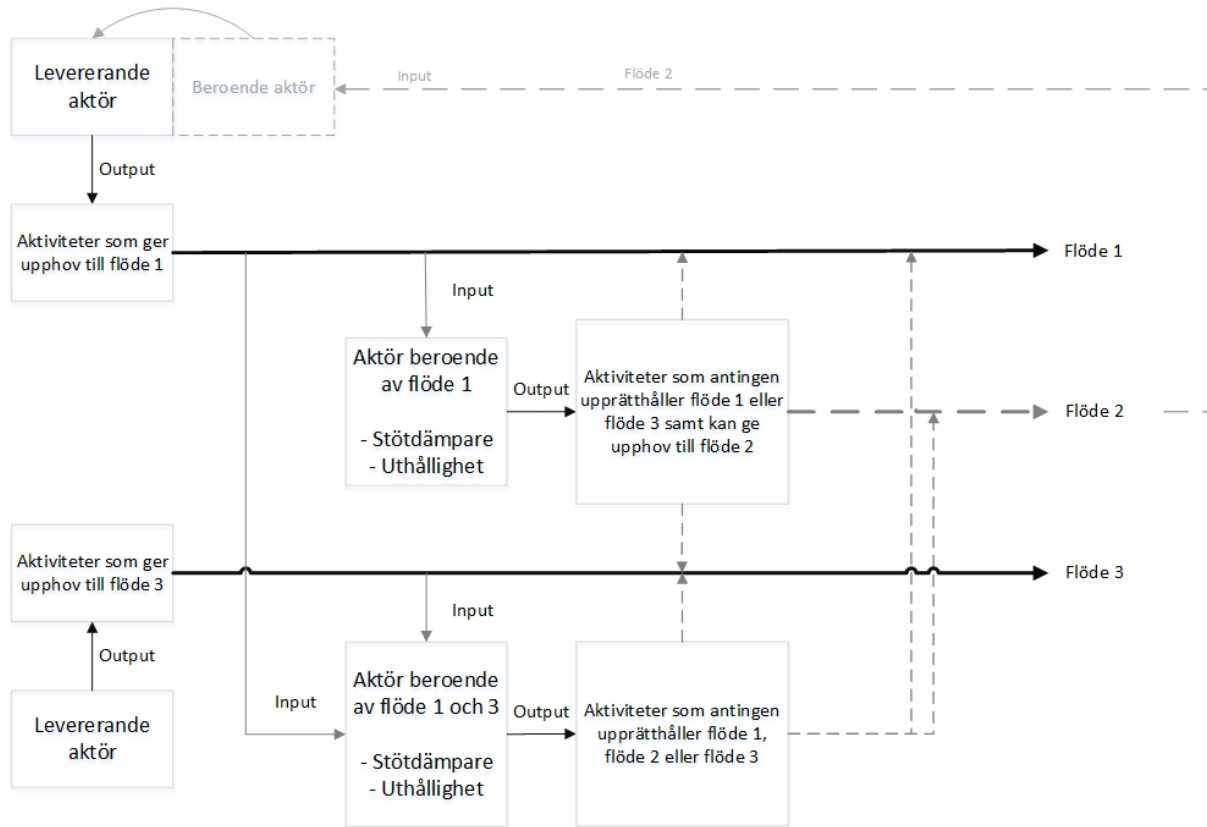
Stötdämpare: Med stötdämpare erhålls en typ av uthållighet. Att en aktör är uthållig mot en störning medför att aktören kan klara sig under en viss tid trots störning hos den levererande aktören. Uthålligheten beror därmed till stor del på vilken stötdämpare som används och hur pass utvecklad den är (MSB, 2009). Stötdämpare är således starkt förknippat med en aktörs buffertförmåga vid störningar.

Styrkan i ett beroende kan minska om den beroende aktören inför stötdämpare, vilket innebär att behovet av en vara eller tjänst kan tillgodoses även om den levererande aktören drabbas av en störning. Redundans, substitut och adaptivitet är tre exempel på vanligt förekommande stötdämpare (MSB, 2009).

Om redundans tillämpas har den beroende aktören egna resurser för att tillgodose behovet av påverkad vara eller tjänst, till exempel reservkraft. Substitut innebär att organisationen kan ersätta en viktig resurs med en annan, till exempel genom att byta åkeri. Ett tredje alternativ är

adaptivitet, vilket innebär att aktören anpassar sig så att den klarar sig utan den påverkade resursen (MSB, 2009).

I figur 3.2 visas en översiktlig bild av en enkel flödeskedja med flertalet av de begrepp som definierats i tidigare avsnitt.



Figur 3.2. Översiktlig flödeskedja med begrepp.

För att enklare förklara hur flödesbegreppet och beroenden relaterar till samhällsfunktioner och aktörer väljs specifika delar av en flödeskedja ut, se figur 3.2. Relationen mellan aktörer och samhällsfunktioner har utelämnats i figuren. För att erhålla en övergripande förståelse är det dock viktigt att vara medveten om att aktörer upprätthåller samhällsfunktioner.

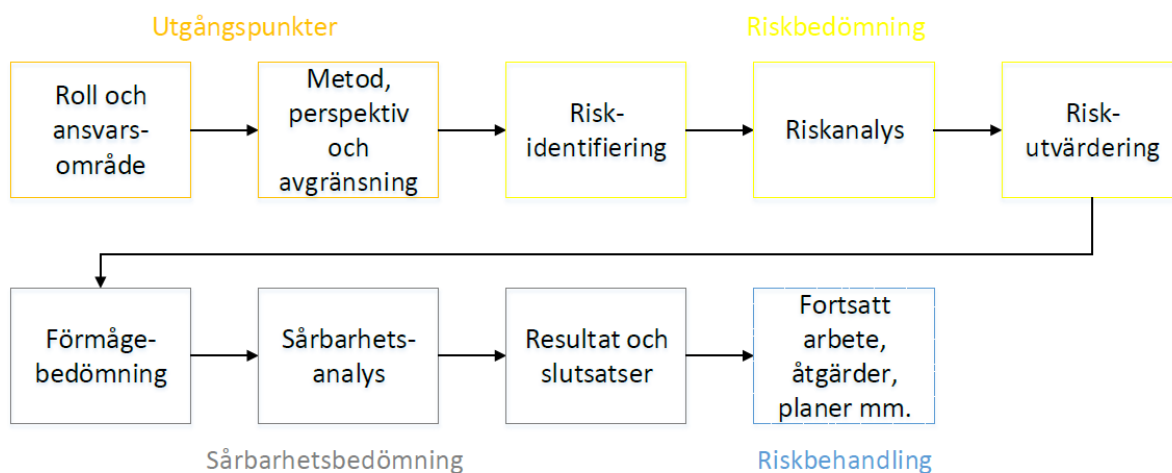
En levererande aktör ger upphov till en *output* i form av en aktivitet som genererar flöde 1, till exempel ett elbolag som har en aktivitet i form av att driva ett vattenkraftverk som i sin tur genererar elektricitet. Samtidigt genererar en annan aktör flöde 3, till exempel dricksvatten. Vidare i figuren beskrivs en aktör som är beroende av flöde 1, elektricitet, vilket blir en *input* och som i sin tur påverkar olika flöden i samhället med olika aktiviteter. Till exempel kan aktören ansvara för underhållet av elledningar och påverkar därmed samma flöde som aktören är beroende av. Alternativt kan aktören påverka flöde 3 genom att handha underhållet av vattenledningar. Det är även fullt möjligt att aktören påverkar ett nytt flöde genom sina aktiviteter, till exempel flödet av avloppsvatten, i figuren benämnt som flöde 2. Elbolaget som driver vattenkraftverket är i behov av att flödet av avloppsvatten upprätthålls och är således beroende av flöde 2 men blir en levererande aktör av flöde 1. Således uppstår ett ömsesidigt beroende mellan de två aktörerna.

3.2. Risk- och sårbarhetsanalys

Det är lagstadgat enligt SFS (2010:544) att kommuner och landsting ska genomföra RSA. I förordning (2006:942) anges i 11 § myndigheter som har särskilt ansvar och ska redovisa RSA. Även MSB kan besluta om att andra myndigheter som inte omnämns i förordningen måste utföra RSA (MSBFS 2010:7). RSA utgör en del av risk- och sårbarhetshantering och utförs i första hand av kommuner, landsting och statliga myndigheter vilket vidare regleras i föreskrifter (MSBFS 2010:6; MSBFS 2010:7). Bland annat nämns det att samhällsviktig verksamhet och kritiska beroenden ska identifieras.

Anledningar till att genomföra RSA kan variera beroende på utgångspunkt och frågeställning. Ett syfte kan vara att öka kunskapen och medvetenhet om kritiska beroenden eller utgöra ett beslutsunderlag för beslutsfattare. Det framtagna underlaget kan även ses som en viktig källa för information som kan delges allmänheten. Ytterligare syfte med RSA kan vara att den utgör underlag för samhällsplanering samt bidrar till att kartlägga risker och sårbarheter för samhället som sedan kan aggregeras till en samlad riskbild. RSA kan således ses ur två perspektiv. Dels kan analysen utföras för egen vinning, det vill säga den egna organisationen eller aktören. Dels kan den användas för att ge en samlad riskbild för hela samhället (MSB, 2011a).

RSA är en central del i riskhanteringsprocessen. Riskhanteringsprocessen är i sin tur en metod som möjliggör ett systematiskt arbetssätt med risker för offentliga och privata organisationer. Utöver de moment som beskrivits ovan ingår även de delar som syns i figur 3.3 (MSB, 2011a). Beroendeanalyser kan utgöra en del i samtliga delar av processen som visas i figur 3.3.



Figur 3.3. Riskhanteringsprocessen (MSB, 2011a).

3.2.1 Skillnader i risk- och sårbarhetsanalyser

Riskanalysen utgår oftast från en riskkälla och beräknar risken för ett system som exponeras för riskkällan. Sårbarhetsanalysen brukar ta sin början i vad som är skyddsvärt. Förenklat går det att beskriva skillnaden som att metoderna vänder på varandras frågeställning och angriper risken från olika perspektiv. I sårbarhetsanalysen betonas särskilt förmågan och resurserna att motstå och hantera en störning, vilket inte görs i samma utsträckning i en riskanalys (Hallin, Nilsson & Olofsson, 2004). En annan distinkt skillnad mellan sårbarhetsanalys och riskanalys är att sårbarhetsanalysen ofta utförs med hänsyn till ett specifikt scenario som tidigare identifierats i en riskanalys. Ytterligare en skillnad är att sårbarhetsanalysen undersöker scenarier för att finna sårbarheter vilka sedan beskrivs med en högre detaljeringsgrad än i en inledande riskanalys (MSB, 2011a).

Beroendeanalyser kan användas för att identifiera beroenden och vilka aktörer som är sårbara i samhället på grund av dem. Störningar som uppkommer på grund av att risker blir verklighet kan även analyseras i beroendeanalyser för att åskådliggöra hur störningen sprids i samhället på grund av beroenden. RSA är således starkt förknippat med beroendeanalyser.

3.3. Beroendeanalys

Tidigare nämnda RSA möter problematik då de ska identifiera kritiska beroenden inom ett geografiskt valt område (Abrahamsson et al, 2011). Därför är det nödvändigt att komplettera RSA med beroendeanalyser.

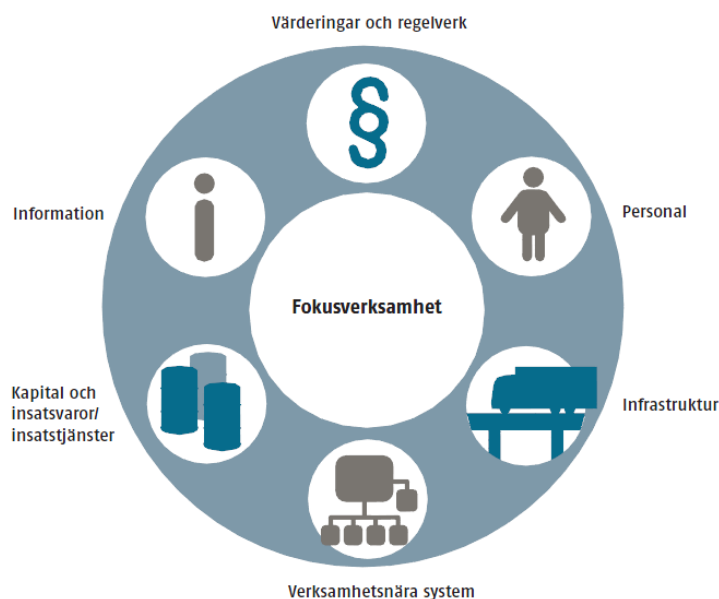
Genom att analysera beroenden mellan aktörer kan aggregering av beroenden i samhället möjliggöras. En aggregerad bild av beroende mellan samhällsviktiga aktörer är en bra grund för centrala beslut gällande riskhantering. Beroendeanalysen kan således användas som hjälpmedel för att prioritera åtgärder dels vid proaktiv riskhantering, dels vid operativa insatser. Analyserna medför att beslutsfattare ska kunna förutsäga var resurser kan komma att krävas till följd av spridning av en akut störning (MSB, 2009). En väl genomförd beroendeanalys innebär att samverkan mellan olika aktörer i krishanteringssystemet underlättas, då aktörerna blir medvetna om hur de påverkar varandra (MSB, 2009). Detta är viktigt i ett samhälle där avregleringar av offentliga sektorer blir allt vanligare och aktörer inom krishantering sprids ut i samhället (Little, 2004), vilket innebär att samverkan mellan aktörerna förändras.

Ett beroende kan betraktas som en viss typ av sårbarhet och därmed kan en väl genomförd beroendeanalys höja kvaliteten i RSA. Precis som för RSA krävs ett kontinuerligt arbete med beroendeanalyser för att motsvara samhällets ständiga förändring.

3.3.1 MSBs Beroendehjul

MSB har utvecklat en metod för beroendeanalys i tre steg. Det första steget innebär att samhällsviktiga funktioner och aktörer som ska ingå i analysen väljs ut och beskrivs. Därefter beskrivs vad aktörerna ska leverera, det vill säga vilka aktiviteter som genomförs av aktören, och till vem (MSB, 2009). Vilka samhällsviktiga funktioner och aktörer som ska ingå i analysen kan vara svårt att utreda och varierar från fall till fall. I slutändan beror urvalet på hur begreppet samhällsviktig funktion tolkas.

Det andra steget går ut på att identifiera och värdera samhällsviktiga funktioners och aktörers beroenden. Identifieringen resulterar i beroenden som krävs för att aktören ska fungera enligt beskrivningen i det första steget. Att identifiera beroenden kan vara resurskrävande och därför har MSB (2009) utvecklat det så kallade beroendehjulet som hjälpmedel, se figur 3.4. Varje kategori inom beroendehjulet utreds systematiskt vilket medför att interna såväl som externa beroenden identifieras. När beroenden är identifierade värderas de utifrån konsekvensen som uppstår om den levererande aktören inte fungerar, vilka stöddämpare som är tillgängliga samt aktörens uthållighet. Resultatet avgör om beroendet antingen blir kritiskt, tydligt, svagt eller osäkert (MSB, 2009). Steg två innebär således att aktörerna måste vara delaktiga för att identifiera och värdera beroenden.



Figur 3.4. Beroendehjulet (MSB, 2009).

När ett antal aktörer från ett urval av samhällssektorer har genomgått steg ett och två kan en aggregerad analys genomföras i steg tre. I den aggregerade analysen struktureras insamlat underlag utifrån beroenden mellan aktörer och styrkan i beroendet.

3.3.2 Inoperability Input–Output model

Ett försök till att utveckla beroendeanalyser har gjorts av Setola et al (2009) där hänsyn tas till en aktörs *inputs* och *outputs*. Experter och tekniker bedömer aktörens *inputs* och *outputs* och ska sedan uppskatta hur säkra de är på sina bedömningar. Metoden, som är under utveckling, renderar i matematiska matriser och formler för hur störningar sprids mellan olika aktörer. Metoden av Setola et al (2009) bygger vidare på en *input-output* modell av Haines och Jiang (2001) där *inputs* och *outputs* utgörs av ekonomiskt underlag för att metoden ska vara praktiskt tillämpbar. Genom att analysera hur ekonomiska transaktioner sker mellan olika samhällsfunktioner och aktörer kan styrkan i beroenden uppskattas. Setola et al (2009) är dock kritiska till detta tillvägagångssätt då beroenden styrs av fler faktorer än de ekonomiska, däribland tekniska och politiska.

3.3.3 LUCRAMs metod för beroendeanalys

För att introducera begreppet flöde inom beroendeanalyser har LUCRAM tillsammans med Resilient Regions Association (tidigare Training Regions) tagit fram en modell för beroendeanalyser ur ett flödesperspektiv. Modellen består av tre övergripande delar. Den första delen handlar om kartläggning, vilket går ut på att skapa en övergripande bild av samhällsfunktioner, flöden och beroenden inom det valda geografiska området. I den andra delen analyseras det kartlagda materialet och de mest kritiska funktionerna och flödena erhålls utifrån analysen. För att reducera sårbarheten och öka resiliensen i det geografiskt valda området föreslås och genomförs åtgärder i del tre. Resiliens är ett relativt nytt begrepp inom risk- och sårbarhetshantering och innebär samhällets förmåga att motstå och komma tillbaka efter allvarliga störningar (Boin & McConnell, 2007). Metoden förklaras ytterligare i kapitel 4.1.

3.3.4 Kontinuitetshantering

Genom att planera för kontinuerlig verksamhet kan organisationer säkerställa leveransförmågan gentemot kunder. Bortfall och nedsättning av organisationens aktiviteter begränsas därmed och de viktigaste produkterna och tjänsterna kan levereras trots en störning i aktörens verksamhet. Som en följd av säkerställd leveransförmåga erhålls även trygghet inom organisationen då vetskapen om att vissa störningar endast har en mindre påverkan på organisationen finns. Kontinuitetshantering innebär även att ansvarsfördelningen inom organisationen oftast blir mer strukturerad, vilket är ett resultat av att effektivt och snabbt kunna vidta åtgärder för att upprätthålla leveransförmågan (KBM, 2006). Kontinuitetshantering behandlar även hur en organisation kommer tillbaka till sitt normaltillstånd efter en störning (Paulsson, Nilsson & Wandel, 2011).

En del av kontinuitetshanteringen innebär att risker identifieras och analyseras, vilket kan genomföras med RSA. En väl genomförd RSA bör således underlätta kontinuitetshanteringen. Aktörer, privata såväl som kommunala, bör gynnas av att arbeta med kontinuitetshantering då aktörerna blir medvetna om vad de är beroende av, vad de påverkar och vilka aktiviteter de utför för att leveransförmågan ska vara acceptabel. Kontinuitetshantering innebär således fokus på den egna verksamheten, till exempel att se till

så att stötdämpare fungerar som de ska, medan beroendeanalyser aggregerar aktörer till en gemensam övergripande samhällsbild.

3.3.4.1 Supply chain risk management

Kontinuitetshantering har tidigare fokuserat på den enskilda organisationer men synen på risk håller på att förändras. Organisationer börjar inse att de största riskerna inte nödvändigtvis ligger i den egna verksamheten utan i deras beroenden till andra organisationer. Genom att studera tillverkningskedjan av en produkt kan beroenden till andra organisationer kartläggas. En metod för detta är *supply chain risk management* (SCRM) som tar sin utgångspunkt i att organisationer utgör en länk i tillverkningskedjan, där varje enskild organisation adderar värde till den slutgiltiga produkten. En tillverkningskedja kan förenklat beskrivas som ett nätverk av organisationer som samarbetar för att tillverka en produkt (Paulsson, 2013). Till exempel består en mobiltelefon av många komponenter som tillverkas av olika organisationer och för att fungera krävs att samtliga organisationer levererar sin del. SCRM är således ännu ett steg närmare beroendeanalyser. Beroendeanalyser, som avses inom denna rapport, kartlägger dock flera tillverkningskedjor och aggregerar dem, de är således inte specifika för en produkt eller en organisation. Detta innebär att beroendeanalyser ska kunna fånga upp ett beroende av till exempel dricksvatten för en organisation medan detta kan förbises i SCRM då det kanske inte är viktigt för tillverkningskedjan.

SCRM är vanligast inom företag och den samlade termen för riskhantering inom just företag benämns *enterprise risk management* (ERM). En av målsättningarna med ERM är att problem ska upptäckas och hanteras innan de blivit verklighet (O'Donnell, 2005). Därmed kan företaget upprätthålla leveransförmågan, vilket innebär att kontinuitetshantering ingår i ERM. Det inses således att begreppen och metoderna överlappar varandra. Skiljelinjen mellan riskhantering, beroendeanalyser och kontinuitetshantering är således diffus.

De metoder som används för kontinuitetshantering och SCRM anses inte vara tillämpbara inom just detta examensarbete då de främst fokuserar på hur den enskilda aktören ska öka sin resiliens medan beroendeanalyser används för att öka hela samhällets resiliens. Däremot kan den metod som vidareutvecklas i detta examensarbete influeras av syftet för kontinuitetshantering och SCRM, vilket bland annat innebär att beroenden systematiskt kartläggs i beroendekedjor och att medvetandegöra svaga punkter inom det studerade systemet.

3.4. Snowballing

I detta examensarbete kommer insamling av ny data ske genom en iterativ process i form av *snowballing*. Insamling av data via *snowball*-metodik brukar inledas med att ett antal aktörer av intresse identifieras. Sedan undersöks vilka aktörer de i sin tur har en koppling till. De kan sägas ingå i ett första ordningens nätverk. Sedan identifieras nya kopplingar till andra aktörer, vilka ingår i andra ordningens nätverk. Det ska noteras att redan undersökta aktörer inte tas upp igen. Proceduren fortgår som en snöboll vilken satts i rullning och blir större och större för varje nytt varv (Faust & Wasserman, 1999; Jalali & Wohlin, 2012). Vid någon tidpunkt kommer inga nya aktörer uppdagas eller så måste ansvariga för datainsamlingen besluta om

att insamlingen av data är tillräcklig (Hassel, 2010). Problemet med *snowballing* är att det saknas kriterier för när insamling av data kan anses vara tillräcklig samt att kriterier för vilka aktörer som ska analyseras vidare i varje iterationssteg saknas.

3.5. Summering av teori

Denna summering belyser de viktigaste delarna av teorikapitlet vilka kommer att ha en central roll i examensarbetet.

- Definitionen av flöden och beroenden används och utreds för att vara kompatibla med den vidareutvecklade metoden för kartläggning och aggregering av aktörer. Centralt i detta examensarbete är flödesbegreppet. Begreppet kan vid en första anblick av definitionen i kapitel 3.1 anses vara tillräckligt förklarat för att användas i beroendeanalyser men kräver vidare utvärdering.
- Stötdämpare är viktigt att ta hänsyn till då data samlas in från aktörer. För att motverka en eventuell störning kan aktören införa stötdämpare. Reservkraft är ett exempel på en typ av stötdämpare som tillgodoser elbehovet under en begränsad tid. Eventuella störningar som en aktör drabbas av kan i viss mån identifieras med hjälp av RSA, se kapitel 3.1.
- RSA måste genomföras av kommuner, landsting och statliga myndigheter. Även en del privata aktörer är enligt lag ålagda att genomföra RSA. En del av RSA behandlar kritiska beroenden och identifiering av dem, se kapitel 3.2.
- För att identifiera kritiska beroenden i RSA kan beroendeanalyser användas vilket beskrivs i kapitel 3.3. Ett beroende kan anses vara en viss typ av sårbarhet vilket innebär att kvaliteten på RSA kan förbättras med beroendeanalyser.
- Detta examensarbete lägger stor vikt vid en modell för beroendeanalyser framtagen av LUCRAM, se kapitel 3.3.3. Modellen består av tre delar, vilka är kartläggning, analys och åtgärder. I detta examensarbete behandlas del 1, vilket innebär att samhällsfunktioner kartläggs på en systemövergripande nivå. I nästa skede kartläggs flöden och aktörer på funktionsspecifik nivå och avslutningsvis genomförs en aggregering av insamlad data.
- Ett viktigt moment inom beroendeanalyser är insamling av data. För detta moment måste tillräckligt många aktörer identifieras för att analysen ska ge rättvisande resultat. En metod för detta är *snowballing*, vilken går ut på att identifiera ett inledande urval av aktörer och utifrån insamlad data från dem gå vidare och identifiera ett andra urval. Processen är iterativ och för varje *loop* växer datamängden, se kapitel 3.4.
- Starkt förknippat med beroendeanalyser är metoder för kontinuitetshantering vilka beskrivs i kapitel 3.3. Övergripande för metoderna är att de berör hur framförallt företag, men även andra organisationer, ska arbeta för att ständigt kunna leverera sin funktion. Metoderna är således att förknippa med aktörers interna riskhantering för att ständigt kunna leverera ett värde till kunden. Hos en aktör som arbetar med metoderna bör det finnas stora förutsättningar att grunddata för beroendeanalyser redan finns.

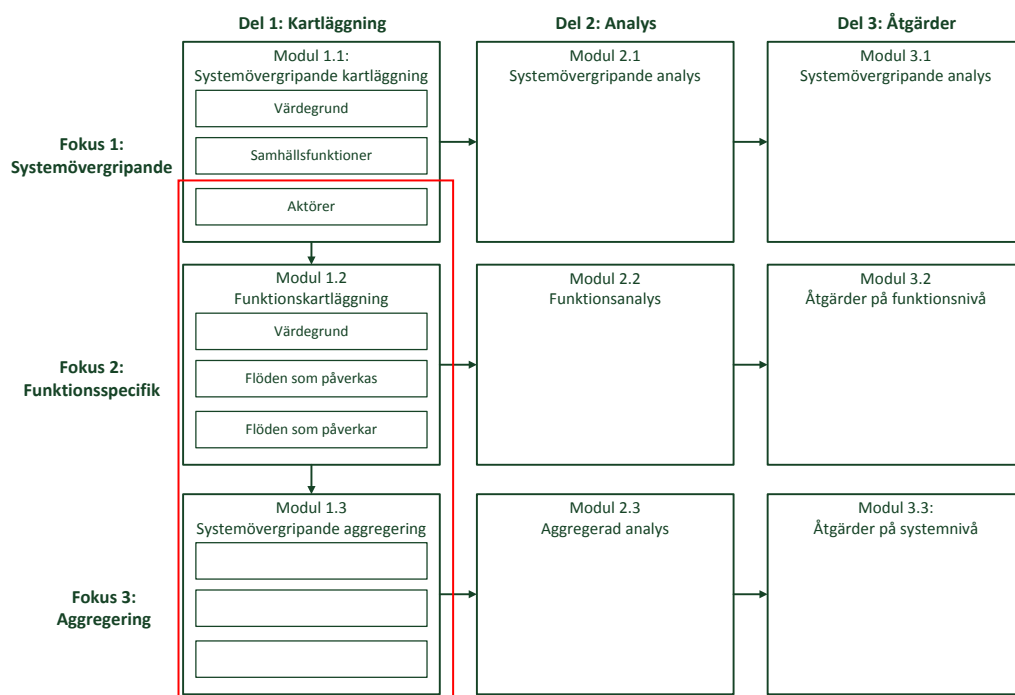
4. Utvärdering av befintlig metod

I detta kapitel beskrivs LUCRAMs metod mer ingående och designkriterier för kartläggningsmetoden tas fram. De ska vara kompatibla med både kartläggningsmetoden och LUCRAMs övergripande metod.

4.1. Fördjupat kring LUCRAMs metod

Utifrån metoderna beskrivna i kapitel 3.3 väljs LUCRAMs metod ut då den är den enda metod som är anpassad till flödesbegreppet. En annan anledning är att detaljeringsnivån ska hållas på en övergripande nivå men metoden ska ändå kunna identifiera specifika aktörers beroenden, till skillnad från MSBs metod som i dagsläget till största del används för att identifiera beroenden mellan samhällssektorer. Kontinuitetshandling och SCRM fokuserar i sin tur främst på den enskilda aktörens roll i samhället, vilket medför att beroenden till andra aktörer kan kartläggas dock utan att aggregeras till ett gemensamt nätverk för att avspegla samhället. Input-Output modellen bör vara tillämpbar då störningar ska beräknas men inga fördelar kopplat till kartläggning av aktörer har identifierats jämfört med LUCRAMs metod.

LUCRAMs metod delas upp i tre delar vilka i sin tur kan delas in i tre olika fokus baserat på detaljeringsgrad, se figur 4.1. Totalt erhålls således nio moduler för att genomföra en beroendeanalys⁴.



Figur 4.1. Nio moduler för beroendeanalys⁵. Den röda boxen markerar de moduler som är aktuella i detta examensarbete.

⁴ Henrik Hassel och Jonas Johansson, Opublicerat dokument, "Analys av Kritiska Samhällsfunktioner, Flöden och Beroenden ur ett Kontinuitetshandlingsperspektiv" (2012-09-24).

⁵ Henrik Hassel och Jonas Johansson, Opublicerat dokument, "Analys av Kritiska Samhällsfunktioner, Flöden och Beroenden ur ett Kontinuitetshandlingsperspektiv" (2012-09-24).

Examensarbetet *Beroendeanalys ur ett flödesperspektiv – metoder för datainsamling* av Johansson och Åhsberger (2012) behandlade modul 1.2. Detta examensarbete, *Beroendeanalys ur ett flödesperspektiv – kartläggning och aggregering*, berör samtliga moduler inom del 1. Parallellt med detta examensarbete genomförs *Beroendeanalys ur ett flödesperspektiv – utveckling av analysmetod* som berör moduler inom del 2. Endast modul 1.1 och 1.2 har utvecklats till en mer detaljerad nivå, övriga moduler är ännu i utvecklingsfasen.

För att kunna svara på frågeställningarna i detta examensarbete krävs dock viss omarbetning av utarbetad strategi inom modulerna. För att erhålla en övergripande förståelse för hur LUCRAMs metod är tänkt att fungera så redovisas delarna och modulerna kortfattat nedan.

Modul 1.1: Systemövergripande kartläggning.

Den systemövergripande kartläggningen involverar personer med god överblick av det geografiskt valda området. Modulen utförs i sju steg.

- **Steg 1:** Definiera systemövergripande värdegrund. Det är upp till personer inom det geografiska området att själva välja värdegrund. Väljs ”god hälsa bland befolkning” kommer detta att styra analysen, det vill säga vilka samhällsfunktioner och aktörer som kommer att identifieras senare i analysen.
- **Steg 2:** Vikta värdena. Väljs flera värdeord ut för att uppfylla värdegrunden, viktas de så att den mest betydelsefulla har störst inverkan på analysen.
- **Steg 3:** Definiera indikatorer. För att göra värdegrunden mindre abstrakt identifieras mätbara indikatorer, till exempel antal sjukskrivningar, som påvisar hur väl värdegrunden uppnås.
- **Steg 4:** Vikta indikatorer. Används flera indikatorer till ett värdeord viktas de så att den mest betydelsefulla har störst inverkan på analysen.
- **Steg 5:** Identifiera samhällsfunktioner. För att värdeordet ska uppnås utför samhällsfunktioner aktiviteter som påverkar de valda indikatorerna. Genom att använda de identifierade indikatorerna kan således samhällsfunktioner identifieras och deras påverkan på indikatorn bestämmas.
- **Steg 6:** Identifiera aktörer. De aktörer som upprätthåller identifierade samhällsfunktioner identifieras.
- **Steg 7:** Urval av samhällsfunktioner. Om samtliga samhällsfunktioner och aktörer tas med i analysen finns det risk för att omfattningen blir för stor. Det kan därför vara nödvändigt att välja ut de samhällsfunktioner och aktörer som är viktigast för att uppfylla värdegrunden.

Modul 1.2: Funktionskartläggning.

Funktionskartläggningen involverar aktörer från de utvalda samhällsfunktionerna, vilka studeras i detalj. Modulen utförs i fyra steg.

- **Steg 1:** Specificera målen för samhällsfunktionen/aktören.
- **Steg 2:** Definiera och vikta indikatorer. Med indikatorer kan de specificerade målen mätas.
- **Steg 3:** Definiera aktiviteter för samhällsfunktionen/aktören som påverkar indikatorerna.
- **Steg 4:** Identifiera och beskriv flöden som aktiviteten påverkar. Aktivitetens *outputs* identifieras och hur de påverkar flöden beskrivs. Även förhållandet mellan *outputs* och indikatorer klargörs. Styrkan i beroendet mellan *outputs* och flöden är en viktig del som bedöms.
- **Steg 5:** Identifiera och beskriv flöden som aktiviteten är beroende av. Steget genomförs i likhet med steg 4, dock med fokus på funktionens *inputs*.

Modul 1.3: Systemövergripande aggregering.

Syftet med denna modul är att, med information från modul 1.1 och 1.2, skapa en helhetsbild över beroenden inom det geografiskt valda området. Därmed kan förståelse erhållas för hur påverkan av ett flöde sprider sig till andra aktörer/samhällsfunktioner och hur de aktörerna/samhällsfunktionerna blir påverkade genom beroendet av flödet. Aggregeringen kan även användas för att utreda om fler samhällsfunktioner behöver involveras i analysen för att täckningsgraden av flödena ska vara tillräckligt fullständig.

Del 2 och 3 i figur 4.1 berörs inte i detta examensarbete. För mer information om del 2 hänvisas till examensarbetet *Beroendeanalys ur ett flödesperspektiv – utveckling av analysmetod*. Viktigt att tänka på är att även om utvecklingen av delarna i metoden genomförs genom separata examensarbete krävs det ibland ett gränsöverskridande synsätt, till exempel är det fördelaktigt om funktionskartläggningen och den systemövergripande aggregeringen är kompatibel med de metoder som återfinns i del 2.

4.1.1 Insamling av data med LUCRAMs metod

Den del av LUCRAMs metod som har utvecklats mest är modul 1.2 där en metod för datainsamling har tagits fram av Johansson och Åhsberger (2012). Insamling av data sker med hjälp av *workshop* i enlighet med Johanssons och Åhsbergers (2012) slutsatser.

Insamlad data från *workshops* möjliggör att kopplingen mellan aktörers aktiviteter och mål graderas samt aggregering av aktörer och flöden. I detta examensarbete är aggregeringen främst en del av en iterativ process. För att en aggregering ska vara möjlig måste aktörer ha en gemensam utgångspunkt angående bedömningar som genomförs vid *workshops*. Denna utgångspunkt har kategoriserats av Johansson och Åhsberger (2012) i form av följande skalor och används även i detta examensarbete:

Aktörens koppling mellan mål och aktiviteter

1 = Aktiviteten har ingen betydelse för om målet uppnås eller inte

2 = Aktiviteten har liten betydelse för om målet uppnås eller inte

3 = Aktiviteten har ganska stor betydelse för att målet ska kunna uppnås

4 = Aktiviteten är av stor betydelse för att målet ska kunna uppnås

5 = Aktiviteten är direkt avgörande för om målet uppnås eller inte

Aktörens bedömning av flödespåverkan

- 0 % = Påverkas inte i någon utsträckning: flödet påverkas inte alls av att aktiviteten ej kan utföras.
- 1-25 % = Påverkas i liten utsträckning: flödet påverkas endast marginellt om aktiviteten ej kan utföras.
- 26-50 % = Påverkas i medelstor utsträckning: flödet kan upprätthållas men med vissa begränsningar.
- 51-75 % = Påverkas i stor utsträckning: endast en mindre del av flödet kan upprätthållas.
- 76-99 % = Påverkas i mycket stor utsträckning: flödet får mycket svårt att upprätthållas.
- 100 % = Påverkas i full utsträckning: flödet kan inte upprätthållas överhuvudtaget om aktiviteten ej kan utföras.

Aktörens bedömning av flödesberoende följer samma skala som ovan men den förklarande texten är annorlunda. Begreppen aktivitet och flöde byter plats vilket åskådliggörs med ett exempel.

- 0 % = Påverkas inte i någon utsträckning: aktiviteten påverkas inte alls av att flödet ej finns tillgängligt.

Bedömningar utifrån olika tidsperspektiv

Påverkan på och beroendet av flöden görs utifrån olika tidsperspektiv.

- 0-2 timmar
- 2-8 timmar
- 8-24 timmar
- Dygn
- Vecka
- Månad
- År

Med hjälp av skalorna kan styrkan i flödespåverkan och flödesberoende klassificeras enligt Johansson och Åhsberger (2012).

Styrkan i påverkan klassificeras enligt:

- Svagt: avbrott i aktiviteterna påverkar flödet 1-25 %
- Medelstarkt: avbrott i aktiviteterna påverkar flödet 26-75 %
- Starkt: avbrott i aktiviteterna påverkar flödet > 75 %

Styrkan i beroenden klassificeras enligt:

- Svagt: avbrott i flödet påverkar aktiviteterna 1-25 %
- Medelstarkt: avbrott i flödet påverkar aktiviteterna 26-75 %
- Starkt: avbrott i flödet påverkar aktiviteterna > 75 %

Styrkan bedöms i tre tidsperspektiv

För att resultatet ska bli lättare att hantera delas tidsskalan sedan in i tre perspektiv när resultatet presenteras, enligt Johansson och Åhsberger (2012), vilket medför att styrkan på påverkan och beroenden förvrängs något, eftersom bedömningarna utförs i sju tidsperspektiv, men fungerar som en fingervisning. Samma tidsperspektiv används i detta examensarbete.

- 0-8 timmar: Kortsiktigt perspektiv
- 8 h-dygn: Mellanperspektiv
- Vecka-år: Långsiktigt perspektiv

4.2. Utvärdering av metoden mot designkriterier

I detta kapitel sätts designkriterier upp för vad metoden för kartläggning och aggregering av aktörer ska uppfylla. Således utvärderas metoden som beskrivs i kapitel 4.1.

Designkriterium 1: Metoden ska vara anpassad för att uppfylla gällande lagstiftning kopplat till RSA.

Det är lagstadgat att kommuner, landsting och statliga myndigheter ska utföra RSA. En del av RSA är beroendeanalyser där kartläggning av samhällsviktiga aktörer och kritiska beroenden ingår. Det finns därmed en stark koppling mellan beroendeanalyser och RSA men där beroendeanalyser måste vara ändamålsenliga och uppfylla de krav som ställs i lagtexten. I MSBFS 2010:6 och MSBFS 2010:7 anges det specifikt bland annat att samhällsviktiga verksamheter ska identifieras och kritiska beroenden värderas men det anges inte hur detta ska genomföras. Metoden framtagen av LUCRAM korrelerar gentemot lagstiftningen, även om viss skillnad i terminologi förekommer. Till exempel används inte begreppet samhällsviktiga verksamheter i LUCRAMs metod men dessa verksamheter kommer att fångas upp då beroendeanalysen genomförs, bland annat på grund av deras koppling till samhällets värdegrund.

Designkriteriet bedöms vara uppfyllt.

Designkriterium 2: Flödesbegreppet ska vara användbart och kunna tillämpas i metoden för kartläggning av aktörer.

Flöde är ett nytt begrepp inom beroendeanalyser och definieras i kapitel 3.1. Då flödesbegreppet tidigare inte har använts i större utsträckning finns inga klara riktlinjer om hur det ska användas eller presenteras för aktörer. Detta måste klargöras för att flödesbegreppet ska kunna anpassas så att det kan användas i beroendeanalyser.

I examensarbetet av Johansson och Åhsberger (2012) utreddes flödesbegreppet enbart ytligt och med fokus på hur väl det kunde kommuniceras vid insamling av data. Ingen mer djupgående analys av dess tillämpbarhet har genomförts.

Designkriteriet bedöms delvis vara uppfyllt men måste utredas vidare för att syftet med detta examensarbete ska uppfyllas.

Designkriterium 3: Processen för identifiering och kartläggning av aktörer ska vara systematisk.

Metoden för att identifiera och kartlägga aktörer ska följa ett systematiskt arbetssätt så att den kan tillämpas av olika utförare utan att förvirring uppstår.

Hittills har enbart en grov metodik presenterats där det konstaterats att samhällsviktiga aktörer och beroenden ska identifieras och kartläggas utifrån värdegrunder och indikatorer. En välutvecklad metod för denna del av LUCRAMs modell för beroendeanalyser finns inte i dagsläget. Värdeord och indikatorer ska kopplas samman med analysen så att ett mått på uppfyllandet av värdeorden erhålls då störningar i systemet simuleras. Om en acceptabel nivå på indikatorer definieras kan en resultatjämförelse göras för att värdera olika åtgärdsförslag gentemot varandra och val av den åtgärd som responderar till den acceptabla nivån bäst möjliggörs. I dagsläget finns ingen koppling mellan värdeord och indikatorer och hur en störning i nätverket av aktörer påverkar dem.

En metod för datainsamling har utvecklats av Johansson och Åhsberger (2012), vilket innebär ett systematiskt angreppssätt inom modul 1.2. Samtliga moduler i del 1 av LUCRAMs metod måste dock vara sammanhängande. Detta innebär att det måste finnas en röd tråd mellan värdeord, indikatorer, samhällsfunktioner/aktörer, beroenden av och påverkan på flöden samt måluppfyllnad, vilket inte bedöms vara fallet i dagsläget.

Designkriteriet bedöms delvis vara uppfyllt men måste utredas vidare angående val av aktörer i kartläggningsprocessen samt för att möjliggöra aggregering.

Designkriterium 4: Insamlad data ska kunna aggregeras.

Den data som samlas in ska vara enhetlig för att olika aktörers data ska kunna aggregeras till en helhetsbild. Insamlingen ska ske systematiskt så att resultatet inte beror i för stor utsträckning på utföraren. Johansson och Åhsberger utredde under hösten 2012 vilken metod som var mest lämpad för datainsamling och kom fram till att *workshops* fungerade bäst. För

att detta designkriterium ska uppfyllas måste även designkriterium 2 uppfyllas. Fokus låg dock inte på att möjliggöra aggregering av data.

Designkriteriet bedöms inte vara uppfyllt.

Designkriterium 5: Det ska vara möjligt att avgöra när tillräckligt med aktörer identifierats för att analysen ska anses tillfredställande.

Beroende på vilken stad eller kommun som beroendeanalysen utförs i, kommer olika många aktörer att behöva identifieras. Detta beror bland annat på hur begreppet samhällsviktiga funktioner definieras, då det initiala urvalet av aktörer till viss del baseras på denna definition och då de samhällsviktiga funktionerna möjliggör uppfyllandet av värdegrunder. Det ska med hjälp av metoden tydligt framgå när tillräckligt många aktörer identifierats för att analysen ska ge rättvisande resultat. Detta designkriterium kopplar starkt till designkriterium 3 och 4 men anses utgöra en så pass viktig del av metoden att det tilldelas ett eget avsnitt.

Designkriteriet bedöms inte vara uppfyllt.

Designkriterium 6: Metoden för kartläggning ska utformas så att den passar LUCRAMs övergripande metod för beroendeanalys.

I kapitel 4.1 beskrivs beroendeanalysen i form av nio moduler indelade i tre delar. Detta examensarbete behandlar delar av de tre första modulerna men sedan ska resultatet analyseras vidare. Således måste resultatet från kartläggningen vara kompatibelt med analysmodellen i den andra delen. Parallellt med detta examensarbete utförs ett annat examensarbete där en datorbaserad analysmodell utvecklas, vilket kan hänföras till del 2 i figur 4.1. En kontinuerlig kontakt upprätthålls mellan grupperna där målsättningen är att resultatet från kartläggningen ska kunna ligga till grund för vidare analys.

Designkriteriet bedöms vara uppfyllt.

4.3. Designkriterier för vidare utredning

Designkriterium 2 väljs ut för vidare analys, vilket innebär att flödesbegreppet utvärderas och problematiseras utifrån en beroendeanalyskontext. Detta designkriterium väljs även då det ligger till grund för att aktörsdata ska kunna aggregeras. Därmed är det även önskvärt att gå vidare med designkriterium 4. Även designkriterium 5 utreds vidare då det utgör ett viktigt villkor för kartläggningsmetoden.

Designkriterium 6 kommer att vara ständigt återkommande då vidareutveckling av metoden för kartläggning och aggregering genomförs, eftersom målet är att denna ska passa till LUCRAMs övergripande metod. Designkriterium 3 väljs inte ut då det bedöms att de grundläggande delarna av metoden ännu inte är tillräckligt utvecklade för att kunna knytas samman.

5. Adressering av problem i LUCRAMs metod

Utifrån de utvalda designkriterierna identifieras en del problem kopplat till flödesbegreppet, aggregering av data och snowball-metoden, vilka utvärderas i detta kapitel. Kapitel 5 motsvarar således det som benämns konstruera metod i kapitel 2.4 och mynnar ut i vidareutveckling av en kartläggningsmetod.

5.1. Utvärdering av flödesbegreppet

För att designkriterium 2 och 4 ska uppfyllas måste en systematisk utvärdering av flödesbegreppet genomföras. Eventuella problem ligger till grund för förslag till kriterier och anpassningar om hur flödesbegreppet ska användas inom beroendeanalyser vilka redovisas i boxar. För att detta ska vara möjligt används scenarioanalys, vilken grundas i förhållandevis enkla exemplifieringar. Scenarioanalysen är således ett verktyg för att underbygga de kriterier som tas fram i följande kapitel.

5.1.1 Problem kopplat till definition av flödesbegreppet

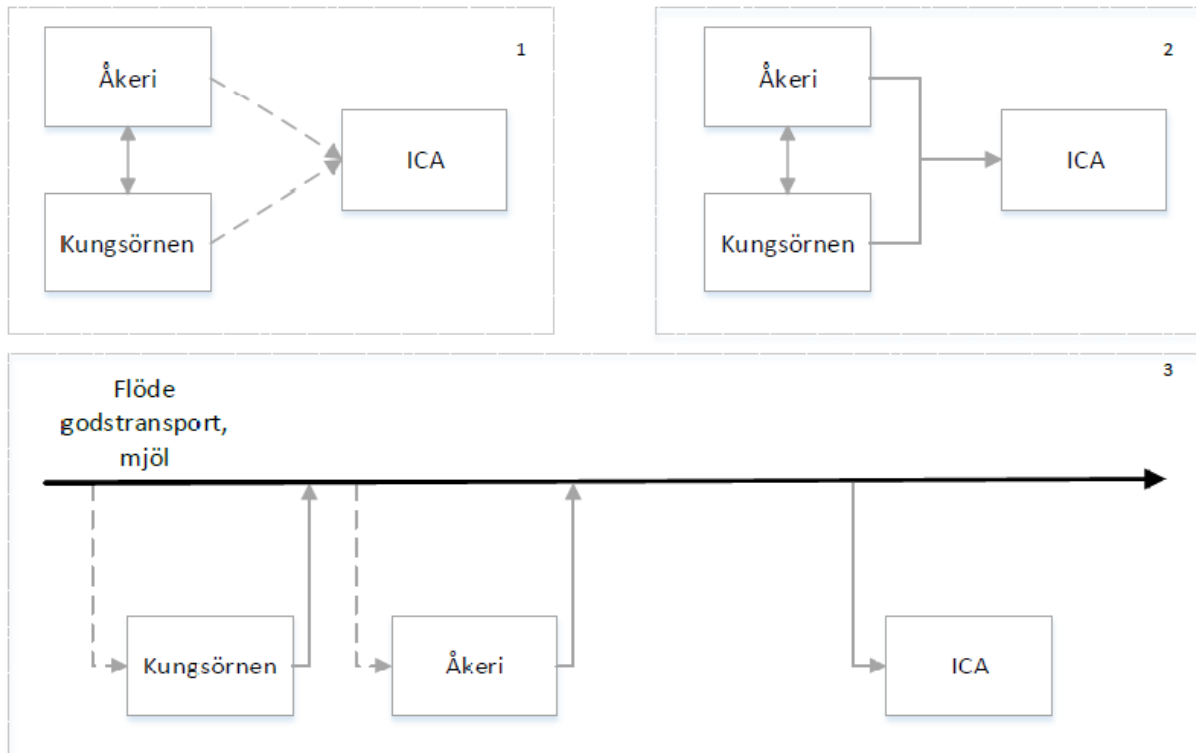
Det finns flöden vilka är svårdefinierade. Till exempel producerar Kungsörnen mjöl men denna produktion kan inte ses som ett flöde eftersom flöde innebär förflyttning av till exempel varor enligt definitionen i kapitel 3.1. Kungsörnen förflyttar inte mjölet till slutkund, det gör ett åkeri. Kungsörnen spelar en central roll då de kan ses som aktören vilken ger upphov till varan men de ger inte upphov till ett flöde av varor. Ett moment 22 uppstår där frågeställningen vem det är som ger upphov till flödet och vem det är som påverkar flödet hamnar i fokus.

Flöden bör ses skilda från verksamheter och aktörer.

Flödesperspektivet är relativt abstrakt då det är nytt inom beroendeanalyser. Att dessutom säga att flöden ska ses som en separat företeelse skilt från aktörer kan göra det hela mer svårbegripligt. I vissa fall kan en aktör ha väldigt stor påverkan på flödet. Till exempel har E.ON väldigt stor påverkan på flödet av elektricitet. Det finns även andra aktörer, såsom underhållsentreprenörer, vilka har inverkan på flödet men i betydligt mindre utsträckning än E.ON. Det kan således vara intuitivt att sätta E.ON som den aktör vilken ger upphov till detta flöde och då förbise de andra aktörerna i kartläggningen. Med det föreslagna angreppssättet anses ingen aktör ge upphov till flödet utan flödet ska ses som en separat företeelse som aktörer endast påverkar eller upprätthåller, således undviks problemet angående moment 22 i föregående stycke.

5.1.2 Problem kopplat till att urskilja beroenden

En vanlig ansats inom beroendeanalyser är att enbart undersöka beroenden mellan aktörer. Med flödesbegreppet kan dock beroenden appliceras på flera sätt än mellan aktörer, se figur 5.1.



Figur 5.1. Olika sätt att visualisera beroenden mellan aktörer.

Frågan som kan ställas är om till exempel ICA är direkt beroende av åkeriet och indirekt av Kungsörnen eller vice versa eftersom ICA egentligen inte är direkt beroende av varken Kungsörnen eller åkeriet, se figur 5.1 exempel 1. ICA är snarare beroende av det flöde som de tillsammans levererar, se figur 5.1 exempel 2. I detta exempel uppstår ett nytt moment 22 då Kungsörnen och åkeriet måste samverka för att ICAs varubehov ska tillgodoses. Ur detta perspektiv är flödesbegreppet att föredra då ICAs beroende av varor går att koppla till flödet av gods, se figur 5.1 exempel 3. ICAs beroende av Kungsörnen och åkeriet hänförs till flödet av gods.

Kungsörnen och åkeriet påverkar flödet genom mängd producerat mjöl och transport av mjöl. Svårigheten är att bedöma om dessa två aktörer själva är beroende av flödet mjöl. Med ansatsen att flödet är skilt från aktörerna bör de inte anses vara beroende av flödet eftersom Kungsörnen inte behöver mjöl för att producera mjöl. Problemet är att Kungsörnen skulle kunna anses vara beroende av flödet då de är i behov av borttransport av mjölet. På liknande sätt kan åkeriet anses vara beroende av flödet eftersom de behöver varor för att kunna transportera varor, därav de streckade pilarna i figur 5.1 exempel 3. Problematiken ligger bland annat i hur störningar beräknas då båda aktörerna är beroende av flödet. Skulle Kungsörnen drabbas av ett totalstopp kommer flödet att upphöra. Detsamma gäller om åkeriet drabbas av totalstopp. Låt oss använda ett räkneexempel för att belysa problematiken. Anta att Kungsörnens produktion av mjöl sjunker med 70 %. Det innebär att flödet av mjöl påverkas med 70 %. Hade åkeriet till 100 % varit beroende av flödet skulle åkeriet påverkas med 70 % vilket innebär att de i sin tur hade påverkat det kvarvarande flödet av mjöl med 70 %, därmed påverkas flödet av mjöl med $(1-0,7) \cdot (1-0,7)$ % vilket inte är sant då åkeriets nedsättning i detta fall inte ska sprida vidare störningen till flödet. Exemplet är något förenklat och förutsätter att

en nedsättning av aktörens verksamhet har lika stor påverkan på flödet. Det visar varför Kungsörnen och åkeriet inte kan anses vara beroende av flödet av mjöl då det innebär att beräkningar angående störningar blir felaktiga. Det säger sig dock själv att åkeriet kommer att drabbas om flödet av mjöl minskar och om flödet av mjöl minskar kommer även Kungsörnen att drabbas. Kungsörnen påverkar flödet genom att producera mjöl men är beroende av att mjölet transporteras bort. Således är Kungsörnens beroende av flödet mjöl kopplat till vilken funktion flödet upprätthåller utifrån Kungsörnens perspektiv. I detta fall är funktionen borttransport av mjöl. Därför bör flödet inte benämnas godstransport av mjöl utan enbart flöde av mjöl. Flödets funktion svarar således på varför aktören kan anses vara beroende av flödet. På detta sätt kan beroenden mellan aktörer som måste samexistera åskådliggöras. Ovanstående problematik visar på svårigheterna att beräkna störningar korrekt då det inte är helt självklart hur aktörer, i exemplet ovan Kungsörnen och åkeriet, ska anses vara beroende av flödet. På grund av olika konstellationer mellan aktörer krävs olika beräkningsmetoder för att avspejla verkligheten rättvist. Beräkningsmetoder ligger utanför detta examensarbets ramar däremot är det nödvändigt att utreda varför aktörerna är beroende av ett flöde, förslagsvis med flödets funktion som hjälpmedel.

Ett annat tillvägagångssätt för att åskådliggöra beroendet mellan Kungsörnen och åkeriet, istället för att använda ett aggregerat flöde av mjöl, hade varit att differentiera detta flöde i till exempel flödet produktion av mjöl och flödet transport av mjöl. Fördelen med detta är att störningar enklare kan beräknas eftersom varje flöde skulle bli kopplat mellan två eller några fler specifika aktörer. Nackdelen blir att flödena blir så pass detaljerade att analysens omfattning snabbt blir övermäktig. Dessutom frångås en väsentlig del av varför begreppet flöde används då kartläggning av beroenden mellan aktörer kan göras utan flöden om detta angreppssätt väljs. Ytterligare en nackdel är att produktion inte är ett flöde, det är en aktivitet. Detta kan leda till att flöden och aktiviteter lätt förväxlas eller ges en gemensam innebörd. Således kommer ansatsen med begreppet flödets funktion väljas där flöden är något mer generella.

Kapacitet och aktiveringsgrad är två nya begrepp som är användbara för att förklara hur en störning på ett flöde ska analyseras då aktören måste samexistera för att upprätthålla flödet

I de fall då flera aktörer påverkar flödet med sammanlagt mer än 100 % är det nödvändigt att införa två nya begrepp, nämligen kapacitet och aktiveringsgrad. Låt oss förklara begreppen genom att återvända till exemplet med Kungsörnen och åkeriet. Kungsörnens produktion sjunker med 70 %. Flödet av mjöl sjunker med 70 % och åkeriets aktiveringsgrad sjunker därmed med 70 % men deras kapacitet består, ty personal och lastbilar, för att nämna några faktorer, kvarstår. Om åkeriets personal insjuknar efter att flödet har sjunkit med 70 % kommer åkeriets kapacitet att minska, låt säga med 20 %, men deras aktiveringsgrad i kvarvarande 80 % av kapaciteten är 100 % eftersom den tidigare nedsättningen på 70 % i aktiveringsgraden kan återinföras. Kapacitet är således ett mått på hur en aktör klarar av att

upprätthålla eller påverka ett flöde. Störningar i aktörens aktiviteter påverkar således alltid kapaciteten och därmed det totala flödet. Aktiveringsgraden är utnyttjandet av kapaciteten och beskriver hur en förändring i det totala flödet inte alltid nödvändigtvis påverkar en annan aktörs kapacitet.

Samma exempel som i stycket ovan kan användas för att tydliggöra ett annat problem. Om Kungsörnen drabbas av 30 % funktionsnedsättning samtidigt som åkeriet drabbas av 20 % funktionsnedsättning kommer inte den totala påverkan på flödet av mjöl att vara $((1 - 0,7 \cdot 0,8) = 0,44)$ 44 % eller 50 %, påverkan på det totala flödet kommer att vara 30 %. Detta eftersom om kvantiteten mjöl minskar med 30 % och tillgängligt transportutrymme med 20 % så finns det fortfarande 10 % överskott av transportutrymme kvar vilket inte utnyttjas. Detta indikerar att aktörerna är kopplade till varandra via begreppet kapacitet.

Ett möjligt tillvägagångssätt för att ge en matematisk förklaring av begränsande faktorer för flöden ges i ekvation 1 och ekvation 2. Låt säga att x är det totala flödet. Det spelar ingen roll vilken enhet detta har. I exemplet finns två transportföretag som fraktar gods. A och B är respektive andel av det totala godset de fraktar, det vill säga flödet. Vid en störning kommer antingen företaget som tillverkar godset att begränsa det totala flödet eller transportföretagen. Termerna $K_{tillv,x}$, K_aAx och K_bBx anger den påverkan på flödet som varje företag har efter en given störning, där termerna K_{tillv} , K_a och K_b anger företagens kvarvarande kapacitet efter nedsättning. Termerna kan uttryckas med ekvation 3. Om flödet som det tillverkande företaget påverkar är mindre än summan av flödet som transportföretaget kan hantera är tillverkningsföretaget den som begränsar det totala flödet och ekvation 1 anger detta villkor. Om summan av påverkan på flödet som transportföretagen kan hantera är mindre än flödet det tillverkande företaget ger upphov till så är transportföretagen de begränsande faktorerna och villkor i ekvation 2 gäller då.

$$K_{tillv,x} < K_aAx + K_bBx \quad \text{[Ekvation 1]}$$

$$K_{tillv,x} > K_aAx + K_bBx \quad \text{[Ekvation 2]}$$

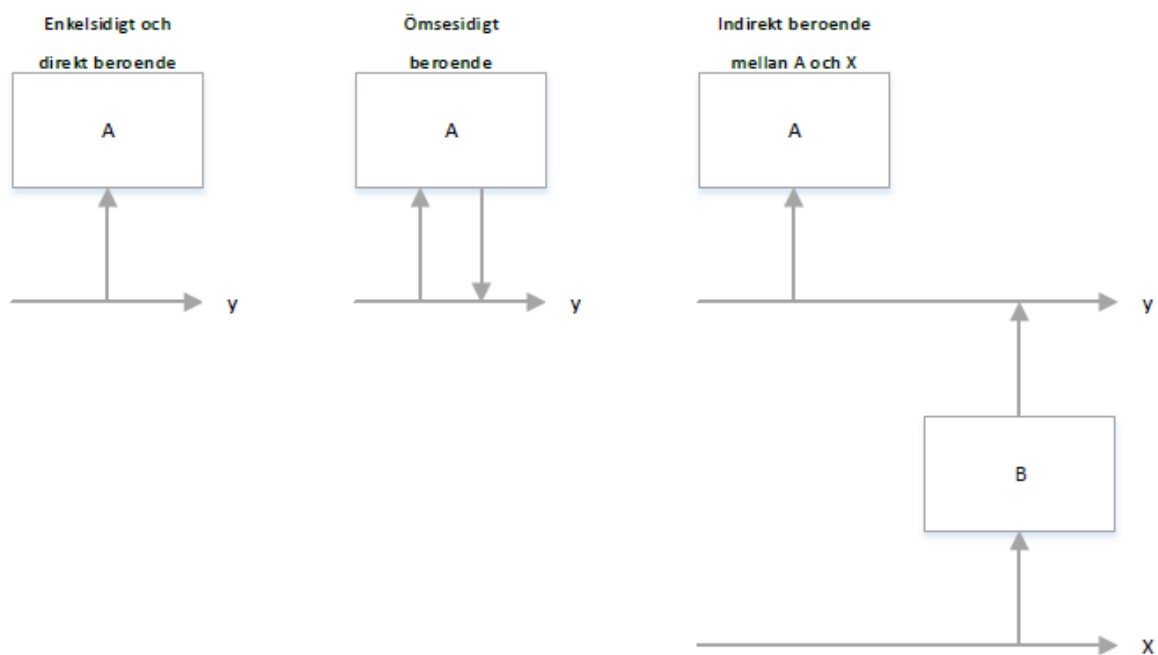
$$Kvarvarande\ kapacitet = (1 - Störning) \quad \text{[Ekvation 3]}$$

De tre begreppen kapacitet, aktiveringsgrad och flödets funktion är till för att teoretiskt kunna lösa de problem som uppstår då aktörer måste samexistera för att flöden ska kunna upprätthållas. Begreppet kapacitet är även nödvändigt ur ett annat perspektiv. Låt oss anta att en aktör är beroende av att personalen kan ta sig till sitt arbete. De flesta kör bil till jobbet, vilket kan kallas för flödet persontrafik. Aktören ligger dock centralt i en urban miljö med god tillgång till kollektivtrafik. När aktören ska avgöra styrkan i beroendet till persontrafiken kan det leda till vilseledande bedömningar. Om persontrafiken drabbas av en störning skulle personalen kunna ta kollektivtrafiken för att komma till jobbet. Således bedöms beroendet till persontrafiken mindre starkt eftersom kollektivtrafiken anses vara en form av stötdämpare. Förutsatt att kollektivtrafiken har kapacitet att ta hand om de nya åkarna så är det inga problem med denna ansats. Att dela in flödet av personer i persontrafik med bil och kollektivtrafik har sina fördelar då det är olika aktörer som styr de olika flödena. Problemet i detta exempel är om båda aktörerna skulle drabbas av brist i till exempel

drivmedelsförsörjningen. En sådan brist påverkar både persontrafiken och kollektivtrafiken, vilket innebär att aktören kommer att drabbas mycket mer än vad deras bedömning av beroendet åskådliggör. Kontentan är att andra aktörer inte kan ses som stöddämpare. Problemet är att om aktörens beroende till persontrafik bedöms som starkt innebär detta att aktören kommer att drabbas allvarligt, trots att personal kan ta sig till arbetet med kollektivtrafiken, bedömningen av beroendet är således missvisande. Som beskrivits ovan blir det heller inte korrekt att minska styrkan i beroendet till persontrafiken då detta skulle underskatta beroendet. Aktören är således beroende av kollektivtrafiken om, och endast om, persontrafiken inte kan upprätthållas men detta beroende kartläggs inte med nuvarande metod.

Problemet med att använda flödesperspektivet är att begreppet beroende måste anpassas för att kunna användas. I metoden som MSB (2009) föreskriver uppstår beroenden bland annat mellan olika aktörer. Ur ett flödesperspektiv uppstår beroenden mellan aktörer och flöden. När aggregering genomförs kan även beroenden mellan flöden åskådliggöras för att på så sätt kartlägga de mest väsentliga flödena i samhället. Således bör beroendens styrka kunna användas på samma sätt som tidigare. Däremot kan det vara nödvändigt att förklara hur kopplingen mellan verksamheter sker genom olika flöden.

Enkelsidigt beroende uppstår om aktör A, se figur 5.2, är beroende av flöde Y utan att påverka det, denna typ av beroende är även direkt. Skulle aktör A även påverka flödet klassas det som ett ömsesidigt beroende, som nämnts ovan är Kungsörnen beroende av flödet mjöl genom borttransport av mjöl men påverkar även detta flöde med mängd producerat mjöl, alltså uppstår ett ömsesidigt beroenden mellan aktören och flödet. Ett indirekt beroende uppstår mellan aktör A och flöde X om detta flöde krävs för att aktör B ska kunna påverka flöde Y som aktör A är direkt beroende av.



Figur 5.2. Olika beroenden mellan flöde och aktör.

Det skulle även kunna argumenteras för att till exempel ICA påverkar flödet av mjöl genom antalet ordrar och beställningar som läggs och därmed skulle ett marknadsekonomiskt perspektiv vara nödvändigt att introducera. I detta examensarbete styr dock inte efterfrågan flödet, utan Kungsörnen och åkeriet kan rent teoretiskt upprätthålla flödet utan att någon efterfrågar det, vilket bör vara ett giltigt antagande i det korta tidsperspektivet. I denna fas av beroendeanalysen är inte ekonomiska aspekter av intresse. Det är främst senare då åtgärder ska implementeras som kostnader, nytta och värden tas i beaktande.

Efterfrågan påverkar inte att ett flöde upprätthålls.

För att ett flöde ska finnas måste någon ha ett behov av det. I föregående stycke diskuterades det kring att efterfrågan inte påverkar flöden. Genom att säga att flödet är behovsrelaterat motsägs inte tesen att efterfrågan inte påverkar flöden. Med behovsrelaterat avses snarare att någon behöver flödet för att utföra sina aktiviteter och det säger inget om kvantiteten eller kvaliteten som efterfrågas.

5.1.3 Problem med generaliserbarhet

Problemet med att använda *workshops* och andra metoder som innebär att personer bedömer beroenden av och påverkan på flöden, är att bedömningen kan bli subjektiv och tillgjord då deltagarna inte är vana att arbeta med flödesbegreppet. I examensarbetet av Johansson och Åhsberger (2012) fick personer från olika aktörer bland annat identifiera verksamheternas mål, vilka aktiviteter som utförs, vilka flöden som aktören är beroende av samt hur aktiviteterna påverkar ett flöde. De flöden som identifierades är så pass specifika att en vidare analys och aggregering av beroenden mellan flöden kan vara svår att genomföra. Detta belyser vikten av att kartläggningen måste anpassas så att en senare aggregering kan genomföras. Således måste utföraren av beroendeanalysen tänka till före och under *workshops* för att insamlad data ska vara kompatibel med data insamlad vid tidigare genomförda *workshops*, vilket möjliggör aggregering.

Ett sätt att lösa problemet med generaliserbarhet är att använda flödesbegreppet ur ett samhällsperspektiv. I detta perspektiv skulle fördefinierade flöden kunna finnas, ett flöde av varor skulle kunna vara ett sådant flöde. Det förutsätts sedan att flödet, vid normalläge, motsvarar behovet av flödet i samhället. Problemet med detta angreppssätt är att flödet blir alltför generellt.

**Huvudtyper av flöden bör definieras innan datainsamling. Dock ska
möjligheten att definiera egna flöden ges.**

Det samhällliga flödet av varor måste därmed delas in i fler flöden som aktörer både påverkar och är beroende av för att gränssnittet mellan påverkan på och beroende av ett flöde

ska konvergera. Med denna typ av definition bör därmed en alltför grov generalisering av flöden undvikas. För att ge ett konkret exempel då det inte går att generalisera flödet kan pappersmassaindustrin studeras. Industrin är bland annat beroende av trävaror och att då benämna varor som ett flöde är alltför generellt. Detta eftersom många aktörer påverkar flödet av varor men alla aktörerna påverkar inte flödet av trävaror. Därmed är det möjligt att alla aktörer som påverkar flödet av trävaror drabbas av funktionsnedsättning men flödet av varor består i stor utsträckning. Således är det lätt att bli lurad och tro att pappersmassaindustrin inte påverkas i stor utsträckning trots att inga trävaror levereras.

Nackdelarna med att använda fördefinierade flöden är att aktörer som deltar i *workshops* kan påverkas i sina bedömningar. Genom att utförarna av beroendeanalysen anger fördefinierade flöden påstår de implicit att de har tillräcklig kunskap inom aktörens ämnesområde. För att detta inte ska ske bör en aktör ges möjligheten att ange flöden som inte är fördefinierade.

Fördelarna med att använda fördefinierade flöden är att en aggregerande analys blir enklare att genomföra då det blir färre specifika flöden och detaljeringsnivån kan kontrolleras. Med detta angreppssätt får även aktören en inblick i vad som kan klassificeras som ett flöde och således hjälper en lista med fördefinierade flöden till i inledningsfasen av *workshops*. Det bör dock lämnas utrymme för aktören att kunna identifiera flöden som inte har fördefinierats. Målet är nämligen inte att styra aktörerna utan snarare hjälpa dem.

5.1.4 Problem med begreppet totalt flöde

Studeras insamlad data avseende Kultur- och fritidsförvaltningen från Johansson och Åhsberger (2012) sägs det att flödet av kulturell information drabbas av 100 % nedsättning givet att en viss aktivitet inte kan utföras och oberoende av tidsperspektiv. Det kan dock finnas andra aktörer som ger upphov till kulturell information, vilket troligtvis innebär att aktörerna enbart har bedömt den del av flödet som de påverkar, vilket är rimligt då det borde vara svårt att bedöma hur stor påverkan aktören har på det totala flödet. Detta leder dock till problem vid aggregering av data.

Om en aktör säger att de påverkar ett flöde med 100 % om en viss aktivitet inte kan upprätthållas kan det vara frestande att tolka detta som att flödet upphör att existera inom det geografiskt valda området. Det kan dock vara så att aktören enbart står för 20 % av det totala flödet vilket innebär att endast en nedsättning på 20 % ska antas i analysen. Det är därför lätt att tro att det totala flödet tas i beaktning om aktör A anger 75 % påverkan och aktör B 25 % påverkan, när det i själva fallet kan det röra sig om endast en mindre del av det totala flödet.

Verksamheter bör bedöma sin påverkan på det totala flödet inom ett väl definierat geografiskt område.

Problem med begreppet totalt flöde påminner mycket om de problem som uppstår på grund av geografiska avgränsningar. Det totala flödet kommer nämligen att bero på vilket geografiskt

område som studeras. Bedömer aktör A att de påverkar flödet X i område M och aktör B bedömer att de är beroende av samma flöde men i område N inses problemet då bedömningar ska aggregeras eftersom de utgår från olika områden i sina bedömningar. I tidigare insamlad data har detta inte tagits hänsyn till men problemet har belysts, till exempel påverkar Malmös och Köpenhamns hamn flödet av transporter på väg starkt men detta borde endast vara i hamnens närhet, längre bort minskar således påverkan. Att använda denna påverkan på flödet i hela Malmö kommun ger således en missvisande bild av hamnens påverkan på det totala flödet. För att i större grad kunna ta hänsyn till geografiska avgränsningar kommer den enkät som används vid *workshops* att göras om, vilket innebär att aktörer ska specificera påverkan på flöden i olika geografiska områden. Således kommer det att krävas lite mer av aktören vid *workshops*, förhoppningen är dock att aggregering av beroenden ska vara lättare att genomföra och framförallt återspegla verkligheten i den detaljeringsgrad som metoden tillåter.

Vid en aggregering kommer flödeskedjorna i många fall att bli omfattande och korsa geografiska gränser och inte sällan även landsgränser. Det innebär problem i insamling av data ifall aktörer är geografiskt utspridda. Problemen kan sträcka sig från språkmässiga till resurs- och tidsmässiga. Målet är att metoden i detta examensarbete ska användas av bland annat kommuner när de genomför RSA. Således bör det vara mest intressant att undersöka beroenden inom ett geografiskt avgränsat område, den egna kommunen. Problematiken som uppstår av en sådan avgränsning är att kritiska beroenden utanför kommungränsen förbises, vilka skulle kunna vara av avgörande betydelse vid en kris. Således är det av intresse att finna en lämplig geografisk avgränsning där även kritiska beroenden utanför den geografiska avgränsningen fångas upp. Svenska Kraftnät är en aktör som ofta agerar bortom kommunens gränser men faktum är att om de slås ut kommer stora delar av Sveriges elförsörjning att påverkas. Det är således viktigt att kommuner inte enbart intresserar sig för de aktörer som finns inom kommungränsen utan även de aktörer som återfinns utanför kommungränsen men som påverkar flöden inom kommungränsen.

5.1.5 Problem med kvalitet och kvantitet

I examensarbetet av Johansson och Åhsberger (2012) bedömer Lunds Miljöförvaltning att flödet av livsmedel påverkas med 76-99 % om förvaltningen inte kan utföra tillsyner på årsbasis. Det hade varit av intresse att ta del av en motivering för denna bedömning. Att flödet av livsmedel nästan helt skulle avstanna låter inte rimligt. Däremot är det troligt att kvaliteten på flödet försämras avsevärt. Således måste flödets kvantitet och kvalitet skiljas åt. Svårigheterna ligger i att bedöma hur en kvalitativ försämring sprids i en aggregerad analys. Att kvaliteten på livsmedel påverkas med 99 % skulle rent teoretiskt kunna innebära att kvantiteten dock är densamma eftersom livsmedel är essentiellt för liv. Det framgår heller inte hur den nya kvaliteten är, enbart att den har påverkats. Livsmedlet skulle fortfarande kunna vara användbart men det skulle givetvis även kunna vara tvärtom. Att kvaliteten påverkas med 99 % utan tillsyner är således en bedömning förknippad med stora osäkerheter. I detta sammanhang bör det nämnas att det finns lagar för att kvaliteten ska vara tillräcklig, vilket metoden i detta examensarbete inte tar hänsyn till. Detta skulle kunna vara en förklaring till den höga procentsatsen som Miljöförvaltningen bedömde. Kan förvaltningen inte genomföra

tillsyner kan de heller inte garantera kvaliteten som styrs av lagar och därmed kan förvaltningen införa förbud, vilket i sin tur påverkar kvantiteten.

Verksamheter bör klargöra om de menar påverkan på eller beroende av flödets kvalitet eller kvantitet.

5.1.6 Problem med kontinuerlig och intermitterent flödespåverkan

Låt säga att en viktig packning måste bytas ut den 30 maj varje år, annars spricker den och då blir till exempel dricksvattnet förorenat. Aktiviteten kallas därmed för utbyte av packning. Låt säga att det är den 1 juni. Packningen är bytt och aktören deltar i en *workshop*. De bedömer därmed ett avbrott i aktiviteten inte påverkar flödet av dricksvatten förrän på årsbasis. Låt säga att vi istället kommer dit den 29 maj, eftersom packningen ska bytas nästa dag skulle aktören nu bedöma att flödet dricksvatten påverkas redan efter några timmar vid avbrott. Exemplet är extremt och hypotetiskt men sätter fingret på ett relevant problem, nämligen att störningar inte alltid ger samma effekter på grund av vilken tidpunkt de inträffar. I samband med detta går det även att diskutera detaljeringsgraden. Genom att skilja kontinuerliga och intermitterenta aktiviteter åt erhålls en högre detaljeringsgrad men en sådan specifik detaljeringsgrad ligger utanför detta examensarbets avgränsningar.

Det bör skiljas på kontinuerliga och intermitterenta aktiviteter.

5.1.7 Problem med kategorisering av flöde

Kategorisering av flöde som gjorts i tabell 3.1 är ett sätt för att få en övergripande bild av olika typer av flöden. Nyttan av en sådan kategorisering kan dock diskuteras. Ursprungligen bör kategoriseringen varit till för att underlätta aggregering av flöden inom samma kategori. Problemet är att många flöden kan placeras inom mer än en av kategorierna i tabell 3.1, vilket tidigare insamlad data även tyder på. Kategoriseringen kan även vara vilseledande, till exempel är alla tjänster inte flöden utan de kan även vara aktiviteter. Utan en tydlig definition av flödesbegreppet fyller kategoriseringen således inget syfte. De kriterier som tas fram, dels i boxarna i detta kapitel men även i kapitel 5.3 där metoden för kartläggning av aktörer vidareutvecklas, bör således vara sådana att kategorisering av flödesbegreppet är möjligt eller att det helt enkelt inte är nödvändigt. Problemen med flödet av kapital och information berörs i de följande styckena då dessa flöden vid analys av tidigare insamlad data verkar vara besvärliga att handskas med. När mer data samlas in är det möjligt att det kommer att dyka upp problem rörande de andra kategorierna.

I examensarbetet av Johansson och Åhsberger (2012) kartlades fem aktörers beroenden. Sedan dess har data från ytterligare tre aktörer samlats in. Gemensamt för aktörerna är att ingen har angett att de är beroende av flödet kapital och endast en har angett att de påverkar

detta flöde (bidrag till kultur- och fritidsverksamhet). De privata aktörerna har dock mål som kan kopplas till kapital, lönsamhet eller avkastning. Detta tyder på att flödet kapital är svårt att applicera i beroendeanalyser. Resultatet kan tyckas vara förvånande då de flesta aktörer i dagens samhälle på något sätt är beroende av kapital. Förklaringen kan vara att flöde av kapital är ett abstrakt begrepp eller att flödet är så självklart att det förbises. Ytterligare en anledning till att flödet av kapital inte har kartlagts tidigare bör vara begränsad tid under tidigare genomförda workshops.

Flödet av kapital beror på bland annat elförsörjning för att transaktioner ska kunna genomföras men det måste framförallt finnas en tjänst som upprätthåller flödet, vilken banker tillhandahåller. Det verkar således som att begreppet flöde av kapital endast är användbart när det används i ett konkret sammanhang, till exempel att ge bidrag till andra aktörer.

Flödet av kapital har diskuterats ovan och en liknande diskussion kan föras om flödet av information. Låt oss återigen använda Kultur- och fritidsförvaltningens som exempel. Förvaltningen utför aktiviteten information, vilket innebär att förvaltningens verksamhet synliggörs med annonsering. Flödet som påverkas av denna aktivitet benämns kulturell information (Johansson & Åhsberger, 2012). För det första bör benämningen på aktiviteten information omarbetas. Som det är nu finns det stor risk att aktiviteten inte kan skiljas från flödet. Om ett flöde kan ses som en aktivitet och vice versa blir det förvirrande och svårt att hålla isär bedömningar under *workshops*. Tidigare konstaterades det att flöden ska ses skilda från aktörer. Om en aktivitet kan förväxlas med ett flöde eller tvärtom stämmer inte detta. Det är således önskvärt att strukturera upp vad som är aktiviteter och vad som är flöden, speciellt när flödet av information redan är ett abstrakt begrepp. Att en aktivitet som benämns information påverkar ett flöde av kulturell information kan verka kryptiskt. Aktiviteten skulle istället kunna benämnas som annonsering då detta utgör huvuddelen av aktiviteten. För det andra kan meningen med att inkludera ett flöde av kulturell information i en beroendeanalys diskuteras. Om förvaltningen inte kan annonsera och synliggöra sin verksamhet anses det kulturella flödet påverkat. Frågan är hur stor påverkan detta kommer att ha på andra aktörer? De flesta aktörer kan annonsera själva men de skulle kunna påverkas av att Kultur- och fritidsförvaltningen har en samordnande roll. Kulturellt flöde bör således främst påverka enskilda personer. Att ta hänsyn till flöden som enskilda personen är beroende av är en alltför detaljerad nivå, vilket medför att flödets roll i en beroendeanalys inte är helt självklar. Flödet av kulturell information bör snarare formuleras så att det utgör ett av förvaltningens mål, till exempel att sprida kultur i samhället.

Flöden som påverkar enskilda personer bär ej ingå i beroendeanalysen. De bör snarare ses som verksamhetens mål.

I likhet med flödet av kapital skulle flödet av information kunna hänföras till andra flöden och aktiviteter, till exempel krävs ofta någon form av mobiltelefoni eller internetuppkoppling. Därmed skulle benämningen flödet av information kunna anses onödig då flödet av information kan upprätthållas om flödet av mobiltelefoni upprätthålls. Problemet med en

sådan ansats är att det finns aktörer vars största uppgift är att påverka flödet av information. Ett bra exempel på detta är flödet av information mellan SOS Alarm och räddningstjänster. Teoretiskt skulle SOS Alarm kunna utföra en aktivitet vilken går ut på att informera räddningstjänster, information skulle således tolkas som en aktivitet och inte ett flöde. Problemet är att räddningstjänsten troligtvis bedömer att de är beroende av information från SOS Alarm. Om detta beroende inte hänförs till ett flöde finns det risk att beroendet omedvetet negligeras och döljs i analysen.

5.1.8 Summering av problematik med flödesbegreppet

De problem som har identifierats i kapitel 5.1 redovisas kortfattat nedan i punktform.

- För att flödesbegreppet ska vara användbart måste det anses vara skilt från aktörer. Således ska ingen aktör anses ge upphov till ett flöde, aktörer ska snarare anses upprätthålla eller påverka ett flöde, se kapitel 5.1.1.
- Drabbas två aktörerna av olika störningar är det den störning som påverkar flödet i störst omfattning som ska tas i beaktning då den andra aktörens kapacitet kan vara tillräcklig, trots störningen, för att upprätthålla flödet, se kapitel 5.1.2.
- Flöden uppstår då det finns ett behov av dem men påverkas inte av ändringar i efterfrågan mer än att nya jämviktslägen nås, se kapitel 5.1.2.
- Flöden måste vara anpassade för att aggregering ska vara möjlig. I detta examensarbete föreslås bland annat användandet av fördefinierade flöden, se kapitel 5.1.3.
- För att en aggregering av flöden inte ska bli missvisande måste aktörer göra sina bedömningar utifrån det totala flödet. Aktörer måste även ange om de påverkar kvaliteten eller kvantiteten av ett flöde, se kapitel 5.1.4 och 5.1.5.
- Data från *workshops* kommer troligtvis att skilja sig åt beroende på när insamlingen sker på grund av intermittenta och kontinuerliga aktiviteter, se kapitel 5.1.5.
- Flöden som endast påverkar enskilda människor bör istället klassificeras som en aktörs mål, se kapitel 5.1.7.
- Den kategorisering av flöden som används i kapitel 3.1 medför inte att flöden lättare kan aggregeras, vilket var den ursprungliga tanken, se kapitel 5.1.7.

5.2. Förarbete för att möjliggöra aggregering av flöden

I detta kapitel beskrivs identifierade problem och åtgärder som vidtas för att aggregering av flöden ska vara möjligt. Detta innebär att designkriterium 4 utgör grunden för kapitlet där bland annat problem med hur generaliserbarheten hos flöden och bedömningar av det totala flödet berörs och hanteras. För att kunna besvara examensarbetets frågeställningar måste ett antal förändringar göras i den enkät som tidigare har använts vid *workshops*. Enkäten återfinns i sin helhet i bilaga A.

5.2.1 Fördefinierade flöden

Utifrån sammanställningen av tidigare insamlad data i tabell B.1, bilaga B, kan ett antal flöden fördefinieras. Det är viktigt att poängtera att flödena inte är allomfattande men täcker in vanligt förekommande flöden. De identifierade flödena har stämts av gentemot viktiga samhällssektorer identifierade av MSB (MSB, 2009). Dock bör listan vidareutvecklas och uppdateras då mer data samlas in eftersom underlaget för tillfället är begränsat.

- Dricksvatten (delas in i kommunalt och brunn)
- Avloppsvatten
- Avfall
- Elektricitet
- Drivmedel
- Kollektivtrafik (delas in i flyg, tåg, buss, spårvagn och tunnelbana)
- Persontrafik (inte kollektivtrafik)
- Sjuktransporter
- Värme (bergvärme, fjärrvärme och så vidare. Uppvärmning som kräver elektricitet klassificeras under flöde elektricitet).
- Godstrafik (delas in i transportmedel, tåg, flyg, fartyg och väg, företag måste även specificera vilken typ av gods)
- Telefoni (delas in i fast och mobil)
- IT-kommunikation (all kommunikation som sker via datorer)
- Information (måste specificeras av aktören)

5.2.2 Bedömning av det totala flödet

Tidigare i examensarbetet, kapitel 5.1.4, har svårigheterna med att bedöma det totala flödet berörts. En aggregering av aktörer ska vara möjlig och då måste hänsyn tas till det totala flödet. För att lösa detta ska aktörer bedöma sin påverkan på ett flöde utan att ta hänsyn till sin omgivning. Låt oss exemplifiera detta med tre företag som påverkar flödet av elektricitet. Vardera företag påverkar flödet med 10 GW, det totala flödet är således 30 GW. Företaget ska således bedöma hur en nedsättning i en aktivitet påverkar flödet 10 GW. Detta kan låta motsägelsefullt då diskussion tidigare förts om att totala flödet måste vara utgångspunkt. I nästa skede ska dock aktören bedöma hur stor del av det totala flödet de påverkar inom ett geografiskt område. Tanken är att detta tillvägagångssätt ska underlätta och effektivisera insamlingen av data. Resultatet bör bli detsamma som om aktörerna utgår från det totala flödet direkt. Anta att ett företags aktivitet helt slås ut och att företaget inte längre kan påverka

flödet elektricitet. Tar de hänsyn till det totala flödet direkt så bör de bedöma att flödet påverkas med en tredjedel. Med tillvägagångssättet i detta examensarbete ska aktören dock först bedöma att 100 % av de 10 GW påverkas och sedan ska aktören bedöma att de påverkar det totala flödet med en tredjedel. Således blir påverkan på det totala flödet i slutändan densamma. Fördelen med detta tillvägagångssätt är att olika geografiska områden kan analyseras med samma data. Det enda som krävs är att aktören bedömer sin påverkan på det totala flödet i det nya området. Således behöver aktören inte ta hänsyn till flera variabler samtidigt när de gör sina bedömningar. Problemet är dock att bedöma hur stor del av det totala flödet som en aktör påverkar i det valda geografiska området, samma problem hade dock funnits om aktören direkt hade bedömt sin påverkan på det totala flödet.

I enkäten införs en bedömning huruvida aktörens aktiviteter påverkar flödet kvalitativt, kvantitativt eller både och, vilket diskuteras i kapitel 5.1.5. Detta utreds inte vidare i detta examensarbete men författarna anser att det kommer att ha betydelse inför framtida utvecklingsarbeten av metoden.

5.2.2.1 Bedömning av flödespåverkan på olika samhällsnivåer

Enkäten som användes vid tidigare *workshops* modifieras även för att i större mån ta hänsyn till specifika geografiska områden. Aktörer får bedöma hur stor del av det totala flödet som påverkas inom kommunal, regional och nationell nivå. Ett alternativ för lokal nivå finns även att välja. Nivåerna kan naturligtvis ändras efter diskussion med aktören. En förklaring krävs dock för att bedömningarna ska vara mer enhetliga, låt oss visa detta med ett exempel. Två aktörer inom kommun A påverkar det totala flödet inom kommunen med 40 % vardera men ingen av aktörerna har regional verksamhet. I kommun B återfinns en aktör som påverkar det totala flödet inom den egna kommunen med 100 % samtidigt som aktören påverkar det totala flödet i kommun A med 20 %. Kommun A och kommun B utgör tillsammans en region. Frågan är hur aktörerna ska göra sina bedömningar utifrån enkäten för att de ska kunna användas i en senare analys av insamlad data?

Bedömningarna på kommunal nivå bör vara 40 respektive 100 % för de olika aktörerna. Här uppstår problem då det troligtvis i verkligheten inte är lätt att hitta aktören i kommun B som står för resterande 20 % i kommun A. Förhoppningen är dock att detta ska fångas upp med hjälp av *snowball*-metodiken vilket förklaras mer ingående i kapitel 5.3.1. Det är heller inte självklart hur aktörerna ska bedöma sin påverkan på det totala flödet på regional nivå. Aktören i kommun B påverkar det totala flödet i kommun A med 20 %. De 20 % ska bedömas som ett regionalt flöde. Antas det att de 20 % är det enda regionala flödet, står således aktören i kommun B för 100 % påverkan på det regionala flödet. Detta tillvägagångssätt kan intuitivt kännas felaktigt då det kan argumenteras för att de kommunala flödena och de gränsöverskridande flödena bör adderas för att det totala regionala flödet ska erhållas, om inte kommer en beroendeanalys utförd på regional nivå endast att kartlägga flödet av 20 %. Det är dock inte meningen att addering ska tillämpas. Aktörerna i kommun A ska nämligen bedöma att de är beroende av ett regionalt flöde, i detta fall från aktören i kommun B. Hade det regionala flödet utgjorts av det adderade kommunala flödet skulle detta innebära att aktörerna i kommun A bedömer att de är beroende av sig själva.

Tillvägagångssättet bör även underlätta för aktörerna att bedöma sin påverkan på olika geografiska områden eftersom en aktör som enbart har kommunal påverkan troligtvis skulle ha svårigheter att bedöma sin regionala påverkan, vilket innebär att kännedom om andra aktörer och deras verksamheter inom regionen krävs. Aktörer som påverkar ett regionalt flöde och därmed har regional verksamhet, till exempel aktören i kommun B, har bättre förutsättningar att bedöma sin regionala påverkan. Att en beroendeanalys på regional nivå endast kartlägger 20 % är inte sant, ty då detta flöde kartläggs identifieras beroende aktörer och i en korrekt utförd kartläggning ska således aktörerna i kommun A dyka upp. En liknelse kan göras med Svenska Kraftnät som enligt tillvägagångssättet ovan ska bedöma sin påverkan på det nationella flödet av elektricitet, vilket till exempel E.ON är beroende av, och som i sin tur påverkar det regionala flödet och så vidare.

5.2.3 Bedömning av styrkan på beroenden av och påverkan på flöden

I examensarbetet av Johansson och Åhsberger (2012) räcker det med att en aktivitet har ett starkt beroende för att aktörens hela beroende av flödet ska klassificeras som starkt. Det spelar ingen roll om det finns nio andra aktiviteter som överhuvudtaget inte påverkas. Istället för detta angreppssätt kan kritiska beroenden delas in i två klasser, klass 1 och klass 2, beroende på hur många av aktiviteterna som är beroende. Om mindre än 50 % av aktiviteterna påverkas är det ett klass 2 beroende medan om det är 50 % eller mer så är det ett klass 1 beroende. Genom att dela in styrkan i två klasser åskådliggörs bättre hur många av aktörens aktiviteter som faktiskt är beroendet av eller påverkar ett flöde.

Bedömningarna av beroendet av och påverkan på flöden kategoriseras i tre styrkor utifrån angivna procentsatser i kapitel 4.1.1. Enkäten som utgör underlag vid *workshops* har ändrats för att hänsyn lättare ska kunna tas till påverkan på ett flöde inom ett specifikt geografiskt område. Därmed blir procentsatserna något annorlunda då det gäller påverkan på ett flöde. Anta att den egna delen av flöde A påverkas med 26-50 % om en viss aktivitet upphör och aktörens del av det totala flödet inom ett specifikt område står för 80 %. Det totala flödet inom det geografiska området påverkas således med $0,8 \cdot 0,26 - 0,8 \cdot 0,50 = 20,8 - 40$ %. Procentintervallet kan således klassificeras som svagt respektive medelstarkt beroende enligt kapitel 4.1.1. Detta löses genom att ta medelvärdet av det nya intervallet, vilket är 30,4 % och därmed kan påverkan på flödet klassificeras som medelstarkt.

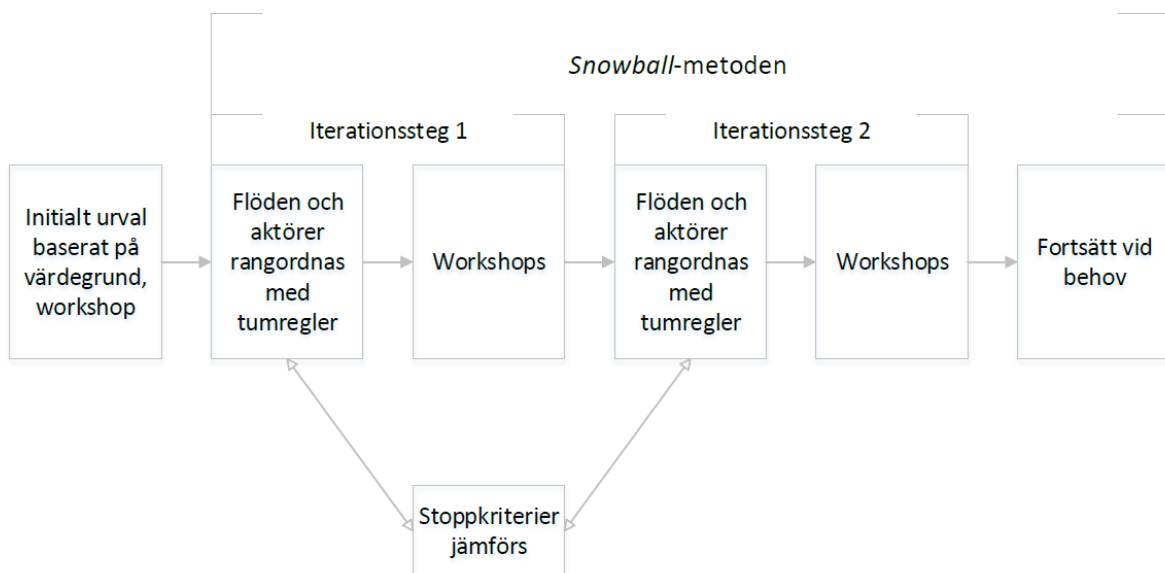
5.3. Snowball-processen

Detta kapitel återknyter till designkriterium 5 och avser en metod för att systematiskt kartlägga aktörer utifrån en *snowball*-metodik. Tumregler för hur flöden bör väljas ut för vidare analys konstrueras och lämpliga stoppkriterier för *snowball*-processen diskuteras.

5.3.1 *Snowball*-processens del i beroendeanalyser

I detta examensarbete föreslås det att *snowballing* ska användas för att genomföra en iterativa insamlingsprocessen av aktörer och deras beroenden. Den metodik som tas fram för *snowball*-processen i examensarbetet utgör endast en del av LUCRAMs metod för kartläggning av aktörer. *Snowball*-processen initieras efter det att värdeord och indikatorer har valts ut och initiala aktörer identifierats. Tidigare insamlad data för aktörer saknar koppling till värdeord och indikator, där aktörerna istället valdes utifrån visat intresse i kommunerna. Tanken är dock att en koppling mellan värdeord, indikatorer och *snowballing* ska tydliggöras i framtiden.

Beroendeanalysen ska inledas med val av värdeord och indikatorer. Valet sker med hjälp av den som koordinerar utförandet av beroendeanalysen och därefter identifieras aktörer som kan påverka indikatorerna. Är värdegrunden "ett tryggt samhälle" kan indikatorn vara antal brott och en aktör skulle således kunna vara polisen. De aktörer som kan knytas till värdeorden och indikatorerna ska ses som ett första urval. Med *snowball*-metodiken fångas övriga nödvändiga aktörer upp i ett senare skede genom en iterativ kartläggningsprocess, vilken åskådliggörs i figur 5.3.



Figur 5.3. *Snowball*-metoden.

Att identifiera alla värdeord, samhällsfunktioner och aktörer kan anses vara optimalt men bör innebära att en betydande mängd tid och arbete måste avsättas. Fördelen med en iterativ process är att det optimala antalet aktörer inte behöver väljas ut i det första urvalet utan antalet aktörer växer allteftersom processen fortgår för att tillslut kunna ge ett tillfredställande

analysmaterial. Detta innebär inte att det första urvalet är ointressant, det bör ske med eftertanke och grundas i väl valda värdeord.

Eftersom *snowball*-metodiken går ut på att i första hand identifiera aktörer som påverkar ett flöde finns det en risk att så kallade målaktörer (MSB, 2009), det vill säga aktörer som är beroende av många flöden men påverkar få, förbises. Målaktörer sprider därmed inte vidare störningar i samhället varför en del av dem inte är nödvändiga att kartlägga. De målaktörer som däremot påverkar samhällets värdegrund måste ingå i kartläggningen. Förhoppningen är att när fler påverkande aktörer kartläggs så kommer dessa målaktörer automatiskt att fångas upp i analysen. För att säkerställa detta bör det dock eftersträvas att målaktörer kartläggs i det första urvalet, vanliga sådana är sjukhus, räddningstjänst och polis.

5.3.2 Tumregler för *snowball*-processen

Johansson och Åhsberger (2012) genomförde en första omgång av datainsamling där fem aktörer ingick. Därefter samlades data från ytterligare tre aktörer in under våren 2013, ett arbete som leddes av Jonas Johansson vid LTH⁶. Det innebär att det finns två omgångar, eller två iterationssteg, med data att analysera. Målet med att utvärdera iterationsstegen är att identifiera kriterier, i form av tumregler, för vilka flöden som bör analyseras vidare. Utvärderingen sker genom att påverkan på och beroenden av flöden från de två iterationsstegen jämförs med varandra.

I den första omgången insamlad data återfinns fem aktörer och 17 flöden. I den andra omgången återfinns tre aktörer och 14 nya flöden vilket innebär att efter två iterationssteg omfattar datainsamlingen sammanlagt åtta aktörer och 31 flöden. Flödena av elektricitet och drivmedel används som utgångspunkt för att konstruera tumregler som ska stödja *snowball*-processen.

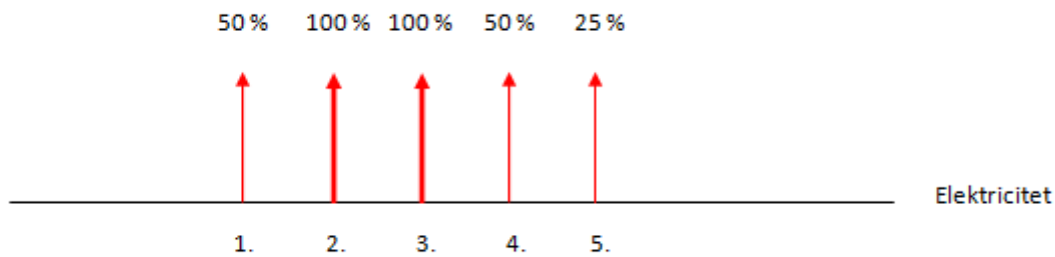
De åtta aktörerna tilldelas ett nummer mellan 1 och 8 enligt tabell 5.1. Siffrorna anger vilken aktör påverkan eller beroendet kopplar till i figurer som följer i detta kapitel. Aktörsnumreringen används för att figuren ska bli lättare att förstå.

Tabell 5.1. Aktörer och nummer de tilldelas i figurer i detta kapitel.

Index	Aktör
1.	Miljöförvaltningen
2.	Kultur- och fritidsförvaltningen
3.	Barn- och skolförvaltningen
4.	Renhållningsverket
5.	Gatukontoret
6.	CMP (Köpenhamn/Malmö hamn)
7.	E.ON

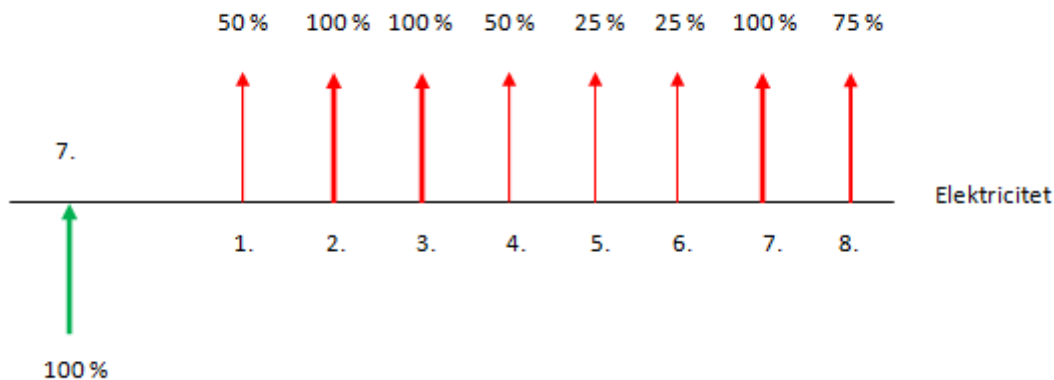
⁶ Jonas Johansson, Opublicerat dokument, "Kartläggning av din verksamhets flödesberoenden" (2013-04-09, 2013-04-15, 2013-04-16)

Tidigare insamlad data angående flödet av elektricitet utvärderas först. I figur 5.4 visas hur aktörerna i det första iterationssteget är beroende av flödet men att ingen aktör påverkar det. Det bör även nämnas att procentsatserna i figur 5.3 till 5.7 utgör den högre gränsen i procentintervallen framtagna av Johansson och Åhsberger (2012) och som redovisas i kapitel 4.1.1. I utvärderingen har tidsintervallet 0-24 timmar tagits i beaktning och den aktivitet som påverkar flödet mest har valts ut för att representera respektive aktör.



Figur 5.4. Påverkan och beroende av flödet elektricitet i det första iterationssteget.

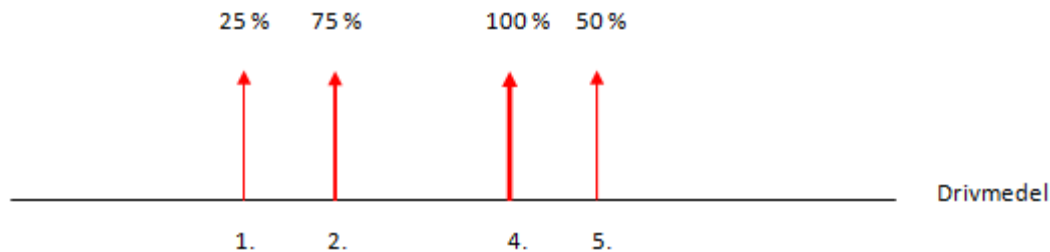
Styrkan i beroendena i figur 5.4 är påtaglig och samtliga fem aktörer är beroende av flödet, vilket sammantaget med det faktum att ingen aktör påverkar flödet ger en indikation om att detta flöde bör undersökas närmre. Beroenden av och påverkan på flödet elektricitet redovisas i figur 5.5 där det andra iterationssteget har genomförts och ytterligare tre aktörer finns i datamaterialet.



Figur 5.5. Påverkan och beroende av flödet elektricitet efter det andra iterationssteget.

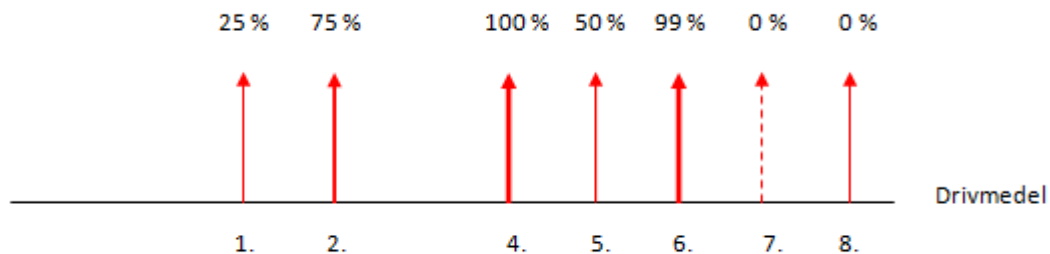
Fortfarande är samtliga aktörer beroende av flödet och styrkan är signifikant men nu har en aktör som påverkar detta flöde med 100 % identifierats. Det bör vara eftersträvansvärt att alla flöden är kopplade till någon aktör som påverkar flödet annars kan inget flödesnätverk bildas. Storleken på påverkan på det totala flödet kan benämnas täckningsgrad.

Nästa exempel åskådliggör flödet av drivmedel. I figur 5.6 redovisas beroendet av drivmedel efter det första iterationssteget. Majoriteten av aktörerna är beroende av flödet och styrkan i beroendena är signifikant. Således bör det vara av intresse att undersöka vilka aktörer som påverkar detta flöde i det andra iterationssteget.



Figur 5.6. Påverkan och beroende av flödet drivmedel i det första iterationssteget.

Det andra iterationssteget redovisas i figur 5.7 där även de tre nya aktörerna är beroende av flödet drivmedel. Dock påverkas aktör 7 och 8 inte i det valda tidsintervallet av att flödet drivmedel upphör att existera men de påverkas i ett längre tidsperspektiv. Att aktör 7 är streckad beror på att beroendet av flödet angavs som "transport av drivmedel på väg"⁷. En aktör som påverkar flödet av drivmedel ingick inte i det andra iterationssteget.



Figur 5.7. Påverkan och beroende av flödet drivmedel efter det andra iterationssteget.

Utifrån ovan nämnda utvärdering av flödena av elektricitet och drivmedel är det önskvärt att ta fram ett konkret angreppssätt för vilket flöde som bör rangordnas högst i den iterativa processen, det vill säga vilket flöde som först bör analyseras vidare. Utvärderingen av tidigare insamlad data används för att tre tumregler ska kunna konstrueras, där tumregel ett är överordnad tumregel två och tumregel tre ska ses som ett komplement till de andra tumreglerna:

1. Eftersträva en hög täckningsgrad på påverkan av ett flöde. Flöden med låg täckningsgrad på påverkan ska prioriteras.

⁷ Jonas Johansson, Opublicerat dokument, "Kartläggning av din verksamhets flödesberoenden" (2013-04-09, 2013-04-15, 2013-04-16)

Eftersom metoden för kartläggning av aktörer eftersträvar att aktörer ska bedöma sin påverkan på det totala flödet kan denna tumregel användas. Det flöde där lägst påverkan har identifierats bör således vara det flöde som först analyseras vidare genom att både kartlägga påverkande men även beroende aktörer. På detta sätt kan flöden rangordnas för att den iterativa processen upprätthållas. Angående tumregel ett krävs ett förtydligande. Då täckningsgraden av påverkan på ett flöde beräknas tas endast en aktivitet per aktör i beaktning. Den aktivitet som står för störst påverkan på ett flöde är den som kommer att användas för att rangordna flöden, det vill säga om en aktivitet påverkar med 25 % och en annan aktivitet med 40 % så väljs den sistnämnda ut. Det blir således värsta tänkbara scenario men problem uppstår om båda aktiviteterna slås ut, vilket medför att påverkan antingen ska adderas eller multipliceras. Detta tas dock inte i beaktning utan högsta påverkan väljs ut för respektive aktör. Därefter adderas procentsatserna för att erhålla den totala täckningsgraden av påverkan på ett flöde. Om två flöden har samma täckningsgrad för påverkan kan tumregel två tillämpas.

2. Flöden som flest aktörer är beroende av ska prioriteras.

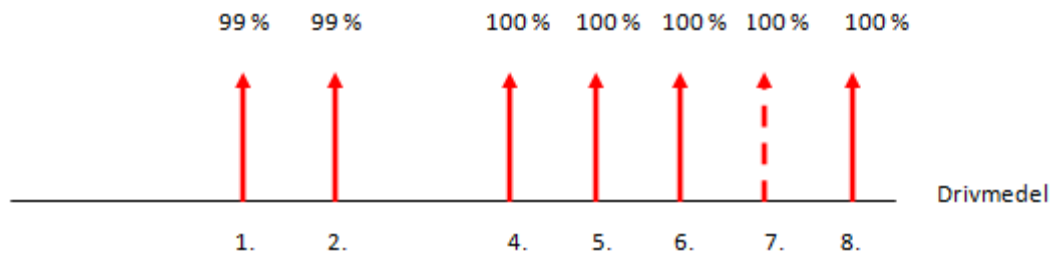
Om det till två identifierade flöden har kartlagts aktörer som står för lika stor påverkan på vardera flöde ska det flöde som flest aktörer är beroende av rangordnas så att det bör ingå före det andra flödet i den iterativa processen. Detta innebär att enligt tumregel 2 kan större flödesnätverk bildas då fler aktörer tas i beaktande, vilket bättre avspeglar samhället.

3. Aktörer som vid *workshops* identifieras av den intervjuade aktören ska prioriteras.

När ett flöde har valts ut enligt tumregel ett och två måste aktörer som påverkar flödet identifieras. Genom att tillvarata andra aktörers kunskap om ett visst flöde under *workshops* kan kunskapen användas för att identifiera lämpliga aktörer att gå vidare med i den iterativa processen. Tumregel tre kan i sig även utgöra en grund för att gå vidare med ett flöde, till exempel om flera aktörer har angett att en viss aktör påverkar ett flöde kan det vara en god idé att låta denna aktör delta i en *workshop*.

5.3.2.1 Begränsningar med tumregler

Beroende på vilket tidsperspektiv som efterfrågas kommer styrkan i beroenden av och påverkan på flöden att variera. Tumreglerna tar dock ingen hänsyn till vilket tidsperspektiv som används. Vid urval av flöden att undersöka vidare innebär det ett problem om olika tidsperspektiv används. Styrkan i beroenden av ett flöde tenderar att öka med längre tidsperspektiv, jämför till exempel figur 5.5 med figur 5.8. Med ett långsiktigt perspektiv menas här år, vilket innebär att procentsatserna i figur 5.8 är hämtade för detta tidsspän. Om olika tidsperspektiv används för olika flöden blir bedömningen dessutom skev och styrd av utföraren. En möjlig lösning för detta bör vara att definiera önskvärda tidsintervall i ett tidigt skede. Sedan får denna avgränsning ligga till grund då iterationsprocessen fortgår.



Figur 5.8. Påverkan och beroende av flödet drivmedel efter det andra iterationssteget ur ett långsiktigt perspektiv.

Ytterligare en begränsning återfinns i ett antagande som har gjorts då tidigare insamlad data analyserats. I denna data anges inte i vilket geografiskt område aktören påverkar ett flöde men många av aktörerna är aktiva i Lunds kommun. Gatukontoret och CMP återfinns i Malmö men data från dem har fått representeras liknande verksamheter i Lunds kommun för att förtydliga analys och framtagandet av tumregler.

Den största begränsningen med tumreglerna är dock deras förmåga att kvantitativt åskådliggöra täckningsgraden. Eftersom påverkan på ett flöde i vissa fall kan summeras till mer än 100 %, innebär detta att tumregel ett kan bli något förvirrande då valet kan stå mellan ett flöde som påverkas med 120 % och 110 %. Mer om denna problematik, vilken är starkt förknippad med det totala flödet, återfinns i kapitel 5.3.3.

Det kan även diskuteras om det är antalet beroende aktörer som ska avgöra flödets rangordning enligt tumregel två, vilket innebär att ett flöde med två aktörer som är 1 % beroende av flödet ska rangordnas högre än ett flöde med en aktör som är 60 % beroende. Tumregel två tar således inte hänsyn till styrkan i beroendet.

Påverkan bedöms utifrån det totala flödet medan beroenden enbart tar hänsyn till hur mycket en aktivitet är beroende av flödet, det vill säga aktören kan vara 100 % beroende av ett flöde men kräver endast två procent av det totala flödet för att genomföra aktiviteten. Hade aktören bedömt hur stor del av det totala flödet som den är beroende av skulle påverkan och beroenden kunnat jämföras på lika villkor

5.3.3 Stoppkriterier för *snowball*-processen

De kriterier för att avsluta en *snowball*-process som presenterats i kapitel 3.4 är antingen då inga nya aktörer identifieras eller då tid och resurser tar slut. Att avsluta då inga nya aktörer identifieras kan ses som den optimala lösningen, men är föga realistisk. Tids- eller resursbrist är däremot en realistisk händelseutveckling men inte ett tillfredställande stoppkriterium.

Genom att genomföra den iterativa processen tills dess att varje flöde som aktörer är beroende av har en motsvarande aktör som påverkar flödet eller vice versa, kan processen anses vara avslutad. Problemet med denna ansats är att om liknande aktörer väljs ut i det första urvalet finns det en risk att den iterativa processen avslutas i ett för tidigt skede och viktiga samhällsfunktioner förbises. Detta innebär att täckningsgraden, det vill säga hur stor del av det totala antalet aktörers påverkan på flödet som har kartlagts, kan vara otillräcklig för att

kartläggningens omfattning ska vara tillräcklig för att genomföra en välgrundad analys. Dessutom kan aktörer som står för en liten påverkan av det totala flödet väljas. Till exempel kan flertalet aktörer vara beroende av flödet elektricitet. Att då avsluta kartläggningen när en aktör som påverkar flödet elektricitet har identifierats känns vågat eftersom aktören kanske enbart påverkar flödet elektricitet i liten omfattning. Tillvägagångssättet har dock varit en inspiration till att ta fram tumregler för den iterativa processen i *snowball*-metodiken då täckningsgraden på påverkan av ett flöde och antalet beroende aktörer medför rangordning av flöden se kapitel 5.3.2.

Ett problem med att finna lämpliga stoppkriterier för den utvecklade *snowball*-metodiken är att ju fler aktörer som kartläggs, desto bättre bör beroendeanalysen bli. Detta är ett problem eftersom det intuitivt således inte finns ett lämpligare stoppkriterium än då alla aktörer har kartlagts. För att beroendeanalysen ska fylla sitt syfte är det dock inte säkert att alla aktörer måste kartläggas, vilket beror på detaljeringsgraden av analysen.

Experter kan användas för att bedöma när tillräckligt många aktörer har kartlagts, problemet är att sådana experter i dagsläget troligtvis har kännedom om ett flöde eller kanske till och med bara en del av ett flöde. Därmed bör det vara svårt att finna experter som kan göra en helhetsbedömning av beroendeanalysen, närmast till hands är att låta experter bedöma sitt område vilket kan kräva ett antal experter och stora resurser.

För att finna ett stoppkriterium är det viktigt att inte fokusera allt för mycket på när kartläggningen kan avslutas utan även på uppstarten av beroendeanalysen. Utföraren måste således sätta upp ett syfte och därefter göra bedömningar alltjämt som kartläggningen fortskrider för att avgöra när den kan avslutas. Är syftet att uppfylla en viss värdegrund och kartlägga beroende i relation till denna värdegrund är det inte säkert att alla aktörer som identifieras behöver analyseras vidare.

Den stora frågeställningen är således att avgöra när det insamlade materialet kan anses vara tillräckligt för att ge pålitliga resultat. Intuitivt hade det varit att föredra ett villkor som anger att till exempel 80 % av det totala flödet ska kartläggas. Övriga aktörer står för en så pass liten del av påverkan att de kan försummas, om de inte är uppenbart enkla att kartlägga.

Täckningsgrad på påverkan förespråkas som stoppkriterium i detta examensarbete. Expertbedömningar måste dock tillämpas då 80 % täckningsgrad är ett begränsat stoppkriterium.

5.3.3.1 Begränsningar med stoppkriterier

Problemet med att använda 80 % av påverkan som ett stoppkriterium är att procentsatsen saknar grund då insamlad data inte är tillräcklig för att utreda om de återstående 20 % är viktiga. Det största problemet är dock att flera aktörer kan bedöma att de påverkar samma flöde med 100 % vardera, till exempel måste Kungsörnen och åkeriet samexistera, utan att bedömningarna är felaktiga.

Ett försök till att dela upp aktörer i olika aktörsgrupper utifrån de aktiviteter som påverkar ett flöde genomfördes under arbetets gång. Varje grupps aktivitet skulle stå för 100 % påverkan

på flödet. Till exempel står Kungsörnen för 100 % av produktionen av mjöl medan åkeriet står för 100 % av transporten av mjöl. Detta innebär inte att flödet ska summeras till 200 %, ty det är samma 100 % av flödet som båda aktörerna påverkar. Om Kungsörnen producerar 10 säckar mjöl, är det 10 säckar som åkeriet transporterar och det totala flödet är således 10 säckar, inte 20 säckar. På samma sätt kan en aktör påverka produktionen av elektricitet med 100 % medan andra aktörer påverkar flödet av elektricitet med 100 % genom att utföra tillsyn och underhåll på elledningar. Utifrån denna metod är det lätt att tro att flödet mjöl eller flödet elektricitet ska differentieras men det är inte tanken. Det generella flödet består, det är snarare de delar av flödet som olika aktiviteter påverkar som analyseras för att identifiera ett lämpligt stoppkriterium. Således skulle 80 % av påverkan på ett flöde inom samtliga aktörsgrupper vara tvunget att kartläggas. Låt säga som exempel att Kungsörnen står för 50 % av producerat mjöl, därmed bör ytterligare minst 30 procentenheter kartläggas inom den aktiviteten.

Problemet med detta angreppssätt är att aktiviteterna troligtvis inte enbart är produktion och transport, vilket innebär att det lätt blir väldigt många olika typer av påverkan på ett flöde som ska summeras. En aktör kan även utföra flera olika aktiviteter, till exempel påverkar E.ON flödet av elektricitet genom bland annat produktion och distribution av elektricitet. Därmed ingår E.ON i två olika aktörsgrupper. Det största problemet är dock att insamlingen av data måste utvecklas för att det ovan beskrivna angreppssättet ska vara möjligt. Till varje aktivitet måste således aktören bedöma hur stor del av den totala aktivitet som denne utför. E.ON skulle därmed bedömt att de står för till exempel 20 % av distributionen inom det valda geografiska området och att de står för 40 % av producerad elektricitet. Den enkät som används vid *workshops* är dock inte anpassad för en sådan insamling av data och den tidsbrist som redan föreligger vid utförandet av *workshops* medför att angreppssättet måste förkastas. Det var dock ett försök till att utveckla stoppkriteriet att 80 % av påverkan på ett flöde ska kartläggas.

Om kunskap om det totala flödet och antalet aktörer inom det geografiska området hade funnits, skulle en stor del av de problem som tas upp i detta examensarbete varit mindre besvärliga. Erfarenhet från tidigare genomförda *workshops* är att kunskapen oftast inte finns utan erhålls till viss del först när beroendeanalys är genomförda.

5.3.4 Snowball-metodikens lämplighet

Metoden för kartläggning av aktörer tar avstamp i *snowball*-metodik. Kriterier har tagits fram för att rangordna vilka flöden som bör analyseras djupare med metodiken. Även kriterier för när kartläggningen kan anses vara tillräcklig har diskuterats, med generella och övergripande kriterier som resultat. *Snowball*-metodiken innebär att de aktörer som deltar i *workshops* hänvisar till andra aktörer som har en viss relation till identifierade flöden. Detta medför att urvalet av aktörer inte är slumpmässigt och att kartläggningen således kan bli styrd. *Snowball*-metodikens möjlighet till att generalisera resultat anses därmed bli lidande, vilket främst beror på att urvalet inte alltid är slumpmässigt. Studeras litteratur inses det att *snowball*-metodiken är vanligt förekommande i studier om vård och kriminalitet eftersom den medför att urvalet omfattar personer som vanligtvis inte går att identifiera i ett inledande skede (Faugier & Sargeant, 1997). Av samma anledning bör den vara tillämplig för att identifiera aktörer som bör ingå i en beroendeanalys då indirekta beroenden kan vara svåra att kartlägga.

Det är viktigt att komma ihåg att det inte är resultaten i sig som ska kunna generaliseras i detta examensarbete utan snarare metoden som ligger bakom resultaten. Därmed bör kritiken om att *snowball*-metodiken inte är slumpmässig vara ogiltig på det sätt som metoden används för att kartlägga aktörer, då slumpmässighet inte är något som eftersträvas i detta examensarbete. Det är snarare så att slumpmässigt utvalda aktörer hade missgynnat kartläggningsprocessen. Dock kan aktörer hänvisa till andra aktörer som de har gott samarbete med, vilket medför att det föreligger selektivt bias i urvalet.

6. Testa och utvärdera metod

I detta kapitel testas och utvärderas metoden för kartläggning. Fokus ligger speciellt på de tre tumreglerna, flödesbegreppet och aggregering. Det är även nödvändigt att belysa och utvärdera aspekter som uppkommit vid workshops.

6.1. Testa metod

Tidigare insamlad data är inte kopplad till specifika värdeord eller aktörer. Det går dock att gå bakvägen för att identifiera värdeord, till exempel påverkar Miljöförvaltningen föroreningar, vilket är en indikator som i sin tur mäter hur väl värdeordet god miljö uppfylls. Således kan värdeord och indikatorer identifieras utifrån befintlig data. Exempel på möjliga värdeord och indikatorer ges i tabell 6.1.

Tabell 6.1. Exempel på värdeord och indikatorer identifierade utifrån flöden.

Område	Aktör	Värdeord	Indikatorer
Lund	E.ON	Trygg kommun	Antal brott
	Barn- och skolförvaltningen		
	Kultur- och fritidsförvaltning		
	Renhållningsverket	God miljö	Föroreningar
	Miljöförvaltningen		
Sveriges åkeriföretag			
Malmö	Gatukontoret	Goda kommunikationer	Förseningar Köer Trafikolyckor
	CMP		

Den utvecklade metoden, det vill säga *snowball*-processen, testas utifrån de tre tumreglerna och stoppkriteriet. Tidigare insamlad data aggregeras i tabell B.1 i bilaga B. Då det i tidigare insamlad data finns ett antal flöden som kan slås samman, samt att en del identifierade flöden inte kan klassas som flöden enligt utvärderingen av flödesbegreppet i kapitel 5.1, innebär det att testet av tumreglerna blir lidande på grund av en begränsad mängd användbar data.

Eftersom tidigare insamlad data inte tar hänsyn till exempelvis geografisk avgränsning och att flöden med tillsynes samma innebörd benämns olika, identifieras sex flöden av intresse från tabell B.1 i bilaga B.

Bedömning av påverkan görs på samma sätt som då tumreglerna togs fram. Den aktivitet med högst procentintervall representerar respektive aktör och den högsta siffran i procentintervallet används för att avgöra påverkan på ett flöde. Procentsatserna från

respektive aktör adderas för att erhålla täckningsgraden. De sex flödena följer i ordning i tabell 6.2 efter tumreglerna.

Tabell 6.2. Rangordning av flöden för vidare analys utifrån tumregler, med tidigare insamlad data⁸ (Johansson & Åhsberger, 2012).

Flöde	Täckningsgrad på påverkan	Påverkande aktörer	Antal beroende aktörer
Drivmedel	-	-	7
IT-kommunikation	-	-	5
Dricksvatten (kommunalt)	0 %	Miljöförvaltningen	5
Kollektivtrafik*	99 %	Gatukontoret (vinterväghållning)	7
Elektricitet**	100 %	E.ON	8
Transport***	299 %	Gatukontoret, CMP och Sveriges åkeriföretag	7

* Flödens som tidigare benämnts person- och godstrafik tas i beaktning då det är vägnas framkomlighet som avses.

** Enligt den framtagna metoden i detta examensarbete borde E.ONs påverkan vara ett regionalt flöde. I tidigare insamlad data har det dock inte tagits hänsyn till sådana omständigheter.

*** CMP har bedömt att de påverkar tre typer av transportflöden. I denna tabell tar det endast hänsyn till transporter på väg.

Enligt tumregel ett, *eftersträva en hög täckningsgrad på påverkan av ett flöde. Flöden med låg täckningsgrad på påverkan ska prioriteras*, bör flödet drivmedel rangordnas högst då ingen påverkande aktör har identifierats. Dessutom är flera aktörer beroende av flödet enligt tumregel två, *flöden som flest aktörer är beroende av ska prioriteras*, än flödet IT-kommunikation. Detta åskådliggörs av tabell B.1 i Bilaga B och tabell 6.2. Därefter rangordnas flödet av dricksvatten då påverkan är 0 %. ”-” innebär att ingen aktör påverkar flödet i något tidssteg med 0 % innebär att aktörer angett att de påverkar flödet men inte i det undersökta tidssteget. Nästa flöde i rangordningen bör vara flödet av kollektivtrafik följt av flödena elektricitet och transport. I nästa skede ska aktörer identifieras som påverkar eller beror av de rangordnade flödena.

Problemet med tumregel tre, *aktörer som vid workshops identifieras av den intervjuade aktören ska prioriteras*, är att tidigare insamlad data inte innehåller denna identifiering av aktörer. Således kan tumregeln inte testas utifrån befintlig data, vilket innebär att det är upp till författarna av detta examensarbete att identifiera vilka aktörer som kan kopplas till de flöden som väljs ut för vidare analys, till exempel bör sjukhus vara beroende av flödet elektricitet och räddningstjänsten vara beroende av flödet dricksvatten. Sjukhus och räddningstjänsten bör dock ha ingått i de allra första urvalet av aktörer, beroende på vilken

⁸ Jonas Johansson, Opublicerat dokument, ”Kartläggning av din verksamhets flödesberoenden” (2013-04-09, 2013-04-15, 2013-04-16)

värdegrund som analysen tar sitt avstamp i, då de är samhällsviktiga verksamheter och så kallade målaktörer.

Som beskrivits ovan identifierades ett antal flöden för vidare analys utifrån tumreglerna och exempel på aktörer till dessa ges i tabell 6.3, vilka presenteras utan inbördes rangordning.

Tabell 6.3. Aktörer identifierade utifrån flöden från tidigare insamlad data.

Flöde	Aktör	Instans
Kollektivtrafik (Buss, tåg)	Skånetrafiken	Region
Dricksvatten	VA SYD	Kommunalförbund
*	Sjukhus	Region
Transporter	Tekniska förvaltningen	kommun
IT-kommunikation	Lunds Energi (Kraftringen AB)	kommunalförbund
Drivmedel	Statoil eller liknande	Privat
Elektricitet	Svenska kraftnät	Statligt
*	Räddningstjänsten Syd	Kommunalförbund

* Beroende på val av värdeord borde aktörerna ha identifierats i första urvalet.

Således identifieras aktörer till samtliga flöden trots att de rangordnas olika. Förhoppningen med detta tillvägagångssätt är att fler aktörer ska identifieras vid *workshops* så att tumregel tre kan appliceras.

Nya identifierade aktörer kontaktades med en förfrågan om medverkan i en workshop. I slutändan kunde endast Skånetrafiken, Räddningstjänsten Syd och Skånes universitetssjukhus delta i *workshops* inom tidsramen för examensarbetet. Även VA SYD var aktuella men en kraftig storm i södra Sverige medförde att de var tvungna att använda sina resurser på annat håll. Fyra timmar var tänkt att avsättas per *workshop*, men aktörerna hade endast möjlighet att delta under 2, 3 och 3,5 timmar. I de tre följande kapitlen redovisas aktörernas svar som erhöles vid *workshops*.

6.1.1 *Workshop* med Skånetrafiken

Vid *workshopen* med Skånetrafiken deltog två ledningsstrateger och två trafikutvecklare. Skånetrafiken arbetar med strategiska frågor angående kollektivtrafik i Region Skåne. Den operativa delen, det vill säga köra tåg, beställs från andra företag. Dock utför Skånetrafiken även operativt arbete, till exempel tillhandahåller de sjukresor i egen regi. Förklaringar av Skånetrafikens mål och aktiviteter redovisas i bilaga C.

I nästa skede bedömdes aktiviteternas betydelse för att målen ska uppfyllas, enligt gradering från kapitel 4.1.1, vilket redovisas i tabell 6.4.

Tabell 6.4. Skånetafrikens mål och aktiviteter med bedömningar.

Mål / Aktivitet	Ökat resande	Fossilfri 2020	Affärsmässig het	Nöjda kunder	Viktat värde (Aktivitet)
Analys	4	2	3	2	12,5 %
Produktutveckling	3	4	5	3	17,0 %
Skapa och beställa	4	5	5	4	20,5 %
Marknadsföra	2	1	2	4	10,2 %
Sälja	4	1	5	2	13,6 %
Genomföra	3	1	2	4	11,4 %
Följa upp	3	3	4	3	14,7 %
Viktat värde (Mål)	26,1 %	19,3 %	29,5 %	25,0 %	100 %

Viktat värde (aktivitet) påvisar att skapa och beställa är den viktigaste aktiviteten för att uppfylla målen. Viktat värde (aktivitet) erhålls genom att summera poängen för en aktivitet och dividera med samtliga poäng. På samma sätt summeras poängen för ett mål och divideras med samtliga poäng, för att erhålla att affärsmässighet är det viktigaste målet. Viktat värden på aktiviteter och mål ska endast ses som en fingervisning, vilket diskuteras i kapitel 6.2.1.

Skånetafiken bedömde att de påverkade flera flöden men flödet av sjukresor var det flödet som hann behandlas under *workshopen*. Sjukresor innebär förflyttning av människor som kräver vård vid till exempel sjukhus, vårdcentral och tandläkarmottagning, dock inte akutsjukvård. Varje aktivitets påverkan på flödet bedömdes sedan genom att förutsätta att aktiviteten inte kan genomföras, med skalor från kapitel 4.1.1, vilket redovisas i tabell 6.5.

Tabell 6.5. Skånetafrikens påverkan på flödet av sjukresor.

Tidsaspekt / Aktiviteter	0-2 h	2-8 h	8-24 h	Dygn	Vecka	Månad	År	Ingen påverkan
Analys	0 %	0 %	0 %	0 %	1-25 %	26-50 %	51-75 %	
Produktutveckling	0 %	0 %	0 %	0 %	1-25 %	26-50 %	51-75 %	
Skapa och beställa	0 %	0 %	0 %	0 %	1-25 %	26-50 %	76-99 %	
Marknadsföra	0 %	0 %	0 %	0 %	1-25 %	1-25 %	26-50 %	
Sälja	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	26-50 %	76-99 %	
Genomföra	26-50 %	76-99 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	
Följa upp	0 %	0 %	0 %	0 %	1-25 %	26-50 %	51-75 %	

Styrkan i påverkan på flödet av sjukresor är således stark klass 2 i det kortsiktiga perspektivet, mellanperspektivet och det långsiktiga perspektivet i enlighet med vad som sägs i kapitel 4.1.1 och 5.2.3. Det framgår dock att flera aktiviteter påverkar flödet vid bortfall ju längre tidsaspekten är. Denna bedömning gjordes utifrån Helsingborg och Lunds kommun där de står för alla sjukresor. Bedömningen är även kompatibel med det regionala flödet av sjukresor, där Skånetafiken bedömde att de stod för 100 % av det totala flödet. Skånetafiken bedömde även bland annat att de är beroende av elektricitet men denna data gick förlorad på grund av problematik vid hantering av ett webbaserat enkätverktyg. Detta innebär att underlaget för att verifiera tumreglerna blir mindre omfattande men bortfall av ett flöde bör inte påverka tumreglerna i större utsträckning.

6.1.2 *Workshop* med Räddningstjänsten Syd

Räddningstjänsten Syd är ett samarbete mellan ett antal kommuner i sydvästra Skåne.

Workshopen genomfördes på Lunds brandstation. Två distriktschefer och en brandingenjör deltog vid utförande av *workshopen*. Fem konkreta mål identifierades och utifrån dem kunde sex övergripande aktiviteter identifieras. Förklaringar av Räddningstjänsten Syds mål och aktiviteter redovisas i bilaga C.

I nästa skede bedömdes aktiviteternas betydelse för att målen ska uppfyllas, enligt gradering från kapitel 4.1.1, vilket redovisas i tabell 6.6. Viktat värde beräknas på samma sätt som för Skånetrafiken. Aktiviteterna har ungefär samma betydelse för målet. Trygghet för medborgare är det viktigaste viktade målet, följt av de operativa målen.

Tabell 6.6. Mål och aktiviteter för Räddningstjänst Syd med bedömningar.

Mål Aktivitet	Trygghet för med- borgare	Minska bränder och olyckor	Öka kunskap angående olyckshant.	Påbörja insats inom 10 minuter	Bryta negativ trend vid insatser inom 15 min	Viktat värde (Aktivitet)
Tillsyn, remisshantering	3	4	3	4	3	17,9 %
Informations- insatser	5	3	4	2	2	16,8 %
Intern utbildning	3	3	1	4	5	16,8 %
Extern utbildning	4	3	4	2	2	15,8 %
Skade- avhjälpande insats	5	1	1	5	5	17,9 %
Olycksutredning	3	3	2	3	3	14,7 %
Viktat värde (Mål)	24,2 %	17,9 %	15,8 %	21,0 %	21,0 %	100 %

Räddningstjänsten Syd bedömde sedan att de inte påverkar något flöde. Deras aktiviteter påverkar snarare verksamhetens mål, vilka utgör en viktig grund för ett tryggt samhälle. När mål och aktiviteter identifierades låg fokus på hela Räddningstjänsten Syd medan flödesbedömningarna tenderade att fokusera på Lunds brandstation. Flödesberoenden identifierades och de flöden som hann behandlas under *workshopen* listas nedan:

- Persontrafik
- Drivmedel
- Elektricitet
- IT-kommunikation

Räddningstjänsten Syd är beroende av flödet persontrafik, vilket innebär att personalen ska kunna ta sig till arbetsplatsen. tabell 6.7 redovisar hur Räddningstjänsten Syds aktiviteter påverkas om flödet persontrafik upphör att existera, enligt skala från kapitel 4.1.1.

Tabell 6.7. Räddningstjänst Syds beroende av flödet persontrafik.

Tidsaspekt Aktiviteter	0-2 h	2-8 h	8-24 h	Dygn	Vecka	Månad	År	Ingen påverkan
Tillsyn, remisshantering	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	
Informationsinsatser	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	
Intern utbildning	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	
Extern utbildning	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	
Skadeavhjälpande insats	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	51-75 %	76-99 %	
Olycksutredning	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	

Majoriteten av aktiviteterna påverkas således om personal inte kan ta sig till arbetsplatsen. Dock finns det alltid ett skift på brandstation vilket medför att de prioriteras till att utföra skadeavhjälpande insatser, därav påverkas denna aktivitet först i ett senare skede. Trots detta blir styrkan i beroendet starkt i kortsiktigt perspektiv, mellanperspektiv och långsiktigt perspektiv. Klassen på styrkan blir dessutom klass 1, vilket innebär att fler än hälften av aktiviteterna är starkt beroende av flödet. Aktören identifierade även Trafikverket och kommunen som förslag på aktörer vilka påverkar flödet persontrafik.

Räddningstjänsten Syd är beroende av flödet drivmedel för att bland annat kunna framföra bilar och lastbilar. Tabell 6.8 redovisar hur aktörens aktiviteter påverkas om flödet av drivmedel inte finns tillgängligt.

Tabell 6.8. Räddningstjänst Syds beroende av flödet drivmedel.

Tidsaspekt Aktiviteter	0-2 h	2-8 h	8-24 h	Dygn	Vecka	Månad	År	Ingen påverkan
Tillsyn, remisshantering								X
Informationsinsatser	0 %	0 %	0 %	0 %	26-50 %	76-99 %	76-99 %	
Intern utbildning	0 %	0 %	0 %	0 %	26-50 %	76-99 %	100 %	
Extern utbildning	0 %	0 %	0 %	0 %	76-99 %	100 %	100 %	
Skadeavhjälpande insats	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %	100 %	
Olycksutredning	0 %	0 %	0 %	0 %	76-99 %	100 %	100 %	

Att aktiviteterna drabbas först efter en vecka beror på en intern stöddämpare i form av lagrat drivmedel. Drivmedlet prioriteras till skadeavhjälpande insatser varför denna aktivitet drabbas senare än övriga aktiviteter. Tillsyn och remisshantering bedömdes inte vara beroende av drivmedel då cykel eller alternativt transportsätt skulle vara en möjlighet. I det kortsiktiga perspektivet finns således inget beroende. Styrkan i beroendet i mellanperspektivet är starkt klass 2 och i det långsiktiga perspektivet är styrkan starkt klass 1. Aktören identifierade även åkeriföretag och bensinmackar som aktörer vilka påverkar flödet av drivmedel.

I nästa skede bedömde Räddningstjänsten Syd att de är beroende av flödet elektricitet för att brandstationen ska vara funktionsduglig. Tabell 6.9 visar hur aktiviteterna påverkas om flödet elektricitet inte finns tillgängligt.

Tabell 6.9. Räddningstjänst Syds beroende av flödet elektricitet.

Tidsaspekt	0-2 h	2-8 h	8-24 h	Dygn	Vecka	Månad	År	Ingen påverkan
Aktiviteter								
Tillsyn, remisshantering								X
Informationsinsatser								X
Intern utbildning								X
Extern utbildning								X
Skadeavhjälpande insats								X
Olycksutredning								X

Räddningstjänsten Syd har försett sig med en intern stöddämpare i form av drivmedelsförsörjda reservaggregat. Således kan aktören generera egen elektricitet. Drivmedlet räcker dock inte i ett år men de intervjuade representanterna menade då att de fyller på reservtanken kontinuerligt, givet att drivmedelsförsörjningen är opåverkad.

Det sista flödesberoendet som avhandlades vid *workshopen* var beroendet av IT-kommunikation, vilket redovisas i tabell 6.10.

Tabell 6.10. Räddningstjänst Syds beroende av flödet IT-kommunikation.

Tidsaspekt	0-2 h	2-8 h	8-24 h	Dygn	Vecka	Månad	År	Ingen påverkan
Aktiviteter								
Tillsyn, remisshantering	0 %	0 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	
Informationsinsatser	1-25 %	1-25 %	1-25 %	1-25 %	1-25 %	1-25 %	76-99 %	
Intern utbildning	26-50 %	26-50 %	26-50 %	26-50 %	26-50 %	26-50 %	26-50 %	
Extern utbildning								X
Skadeavhjälpande insats								X
Olycksutredning								X

Möjligheten till att övergå till ett analogt system medförde att bedömningarna av styrkan i beroendet dämpades. I det kortsiktiga perspektivet är beroendet medelstarkt klass 2. Styrkan i beroendet i mellanperspektivet och det långsiktiga perspektivet är starkt klass 2. Telenor identifierades som en aktör vilken påverkar flödet av IT-kommunikation.

6.1.3 *Workshop* med Skånes universitetssjukhus

Skånes universitetssjukhus är ett samarbete mellan flertalet sjukhus och vårdanläggningar i Skåne. Vid *workshopen* deltog säkerhetskoordinator, chefsläkare, enhetschef fysisk utveckling och lokalt utvecklingsansvarig. Fyra mål identifierades och utifrån dessa kunde nio övergripande aktiviteter identifieras. Förklaring av Skånes universitetssjukhus mål och aktiviteter redovisas i bilaga C. Efter *workshopen* gjorde Skånes universitetssjukhus bedömningen att materialet skulle beläggas med sekretess. Detta innebär att inga bedömningar kan redovisas för Skånes universitetssjukhus. Under *workshopen* framgick det att Skånes universitetssjukhus omfattning gjorde det svårt att bedöma styrkan i beroenden av och påverkan på flöden eftersom det är avdelningsspecifikt. Även det geografiska området diskuterades då sjukhuset är förlagt i olika städer, vilket även försvårar bedömningarna då olika förutsättningar råder i olika städer. I slutändan gjordes bedömningarna utifrån värsta scenario.

Efter diskussion gjordes bedömningen att Skånes universitetssjukhus inte påverkar något flöde, åtminstone inte på det sätt som flödesbegreppet används i detta examensarbete, det vill säga sjukhuset är en målnaktör. Deras aktiviteter påverkar snarare verksamhetens mål, vilka utgör en viktig grund för ett tryggt samhälle. Flödesberoenden identifierades och de som under *workshopen* hann behandlas listas nedan:

- Dricksvatten (kommunalt)
- Avfall
- Telefoni

6.1.4 Rangordning av flöden utifrån uppsatta tumregler

Den tidigare uppsatta rangordningen av flöden som bör kartläggas vidare kompletteras med insamlad data i detta examensarbete. Då få påverkande aktörer har kartlagts medför detta att rangordningen mer eller mindre är densamma som i tabell 6.2 på grund av tumregel ett. I tabell 6.11 följer en rangordning över de flöden som bör undersökas närmre.

Tabell 6.11. Rangordning av flöden för vidare analys utifrån tumregler, med tidigare insamlad data⁹ (Johansson & Åhsberger, 2012) och data erhållen i detta examensarbete.

Flöde	Täckningsgrad på påverkan	Påverkande aktörer	Antal beroende aktörer
Drivmedel	-	-	8
IT-kommunikation	-	-	6
Telefoni	-	-	5
Dricksvatten (kommunalt)	0 %	Miljöförvaltningen	6
Kollektivtrafik*	99 %	Gatukontoret (vinterväghållning)	8
Elektricitet**	100 %	E.ON	10
Avfall	100 %	Miljöförvaltningen och Renhållningsverket	3
Sjukresor	100 %	Skånetrafiken	0
Transport***	299 %	Gatukontoret, CMP och Sveriges åkeriföretag	7

* Flödens som tidigare benämnts person- och godstrafik tas i beaktning då det är vägarnas framkomlighet som avses.

** Enligt den framtagna metoden i detta examensarbete borde E.ONs påverkan vara ett regionalt flöde. I tidigare insamlad data har det dock inte tagits hänsyn till sådana omständigheter.

*** CMP har bedömt att de påverkar tre typer av transportflöden. I denna tabell tar det endast hänsyn till transporter på väg.

Flödena avfall, telefoni och sjukresor har tillkommit då dessa identifierades under *workshops*. För flödena av avfall och telefoni fanns tidigare insamlad data vilken har tagits i beaktande i tabell 6.11.

⁹ Jonas Johansson, Opublicerat dokument, "Kartläggning av din verksamhets flödesberoenden" (2013-04-09, 2013-04-15, 2013-04-16)

Med hjälp av tumregel tre identifierades aktörer som är beroende av eller påverkar flöden vilka kartlades vid *workshops* i detta examensarbete. Till exempel identifierades Malmö kommun som en påverkande aktör på flödet sjukresor, Trafikverket och kommunen som påverkande aktörer av flödet persontrafik (kollektivtrafik ingår) samt bensinstationer och åkerier som påverkande aktörer på flödet av drivmedel. Vidare ansågs Telenor påverka flödet av IT-kommunikation och Skånes universitetssjukhus identifierade tre aktörer som är beroende av samma flöden som de själva, nämligen Regionservice, medicinsk service och privata vårdgivare.

6.2. Utvärdera metod

Snowball-metodik och det utvecklade flödesbegreppet utvärderas i detta kapitel utifrån erfarenheter erhållna vid *workshops*. Även återkoppling till designkriterium 4 och 6 görs.

6.2.1 Att identifiera mål och aktiviteter

Även om detta examensarbete inte har fokuserat på hur aktörer ska identifiera mål och aktiviteter så utgör identifieringen en grund för att kunna bedöma påverkan på och beroendet av flöden i ett senare skede. Att bestämma övergripande verksamhetsmål var mer tidskrävande än vad som var tänkt. Detta berodde på att aktörerna hade svårigheter med att identifiera övergripande mål och inte bli alltför detaljerade. Lämpliga riktlinjer för detaljeringsgrad på mål finns i dagsläget inte. Till exempel kan Räddningstjänsten Syds ena mål, trygghet för medborgare, anses vara ett övergripande mål som de resterande målen ska uppfylla.

Detsamma gäller för detaljeringsgraden på aktiviteter. Eftersom endast 10 aktiviteter kan väljas ut i nuvarande implementation av det webbaserade insamlingsformuläret är det nödvändigt att aktörerna även i detta skede är övergripande. Jämförs Skånetrafikens och Räddningstjänsten Syds aktiviteter inses det att Räddningstjänsten Syds är mer konkreta.

Metoden för datainsamling behöver således utvecklas för att identifiering av mål och aktiviteter ska bli mer enhetlig mellan aktörer. För aktörer med stora och spridda verksamhetsområden kan det vara svårt att identifiera ett begränsat antal mål och aktiviteter. För att lösa denna begränsning görs målen och aktiviteterna övergripande. Detta innebär dock att de bli alltmer diffusa och således svårare att bedöma hur de påverkas, till exempel om ett flöde som aktören är beroende av upphör att existera.

6.2.2 Flödesbedömningar

Att identifiera flödespåverkan och flödesberoende underlättades av de fördefinierade flödena. Detta konstaterades då listan av fördefinierade flöden visades eftersom aktörerna innan dess hade svårt att avgöra hur de skulle benämna olika flöden. Även direkt återkoppling från aktörerna visade att listan med fördefinierade flöden uppskattades. När en bild ritades upp under *workshopen* med Skånetrafiken för att förklara hur flöden ska ses skilda från aktörerna, underlättades det fortsatta arbetet med de identifierade flödena.

Skånetrafiken identifierade att de påverkar flödet sjukresor. Vid utförandet av *workshopen* reflekterade författarna till detta examensarbete inte över detta val. I efterhand kan flödets

benämning dock ifrågasätts och en lämpligare benämning bör vara flödet av personer i behov av vård, dock ej akutvård. Erinna diskussionen om flödet av mjöltransport som benämns flödet av mjöl i kapitel 5.1.2, då följdord som till exempel transport och resor inte bör ingå i ett flöde utan de ska snarare betraktas som aktiviteter.

Skånetrafiken bedömde att de är beroende av elektricitet men hanterade beroendet på ett annorlunda sätt än vad som var tänkt. Diskussioner som de förde behandlade hur bland annat datorer och telefoner kräver elektricitet. Så långt följdes det tilltänkta tillvägagångssättet. Därefter tog de dock även hänsyn till att internet och telefoni kommer att drabbas då flödet av elektricitet upphör att existera. Internet, vilket i detta examensarbete ingår i flödet IT-kommunikation, och telefoni bör hanteras som två egna flöden, vilka levereras av andra aktörer än flödet av elektricitet. Vid närmare eftertanke bör dock Skånetrafikens bedömningar vara tillämpliga då till exempel routrar för att upprätthålla flödet av internet är beroende av elektricitet. Denna diskussion påminner om den som förs i kapitel 5.1.7 där det argumenterades för att flödet av information skulle kunna anses vara en del av flödet mobiltelefoni. Problem uppstår om Skånetrafiken och dess leverantör av IT-kommunikation samtidigt drabbas av ett elavbrott. Skånetrafiken har då troligtvis, vid en fullständig *workshop*, bedömt att deras aktiviteter påverkas vid elavbrott då bland annat internet inte fungerar. Elavbrottet medför således att Skånetrafikens internet inte fungerar på grund av två skäl. Dels då routrar inte fungerar, dels då leverantören inte kan upprätthålla flödet. Därmed är det inget fel i metoden för datainsamling i sig utan snarare att en dialog vid *workshops* måste föras för att underlaget som erhålls ska kunna vara kompatibelt med en framtida dataanalys av störningar i flöden.

Räddningstjänsten Syd bedömde att de är beroende av flödet persontrafik, vilket i detta examensarbete var tänkt att innebära flödet av personer exklusive kollektivtrafik. När bedömningarna var genomförda visade det sig dock att Räddningstjänsten Syd hade bedömt påverkan på deras aktiviteter förutsatt att ingen personal överhuvudtaget kunde ta sig till jobbet. Således ingår all typ av trafik i bedömningen av beroendet av persontrafikflödet. Tillsammans med andra erfarenheter från *workshops* visar detta att övergripande flöden är att föredra då aktören ska bedöma sitt beroende av ett flöde men då påverkan på ett flöde ska bedömas, underlättas det om flödet är detaljerat. Flödesbegreppet måste således struktureras ännu mer än vad som har gjorts i kapitel 5.1.

Under samtliga *workshops* som genomfördes i detta examensarbete kom frågor upp angående intermittenta samt kontinuerliga aktiviteter och att bedömningarna skiljer sig åt om till exempel en operation pågår just nu eller om en månad. Beroendet av flödet som krävs för att en operation ska kunna genomföras kan således bedömas olika beroende på när operationen förutsätts ske.

Skånes universitetssjukhus påpekade även skillnaden i kvalitativt och kvantitativt flöde. I slutändan genomfördes bedömningarna på en övergripande nivå eftersom verksamheten är så pass omfattande, vilket medförde att det spelade mindre roll om det var kvalitativt eller kvantitativt beroende då bedömningarna blev snarlika.

6.2.3 Bedömning av stötdämpare

Diskussioner om stötdämpare fördes även vid *workshops*. Räddningstjänsten Syd är beroende av elektricitet men deras stötdämpare i form av reservaggregat är så pass utvecklad att de är självförsörjande förutsatt att flödet av drivmedel upprätthålls då reservtanken av drivmedel tar slut. Stötdämparen blir således beroende av flödet drivmedel, detta avspeglas i Räddningstjänsten Syds bedömningar angående beroendet av flödet drivmedel. För till exempel ett sjukhus innebär detta tillvägagångssätt dock ett problem. Sjukhuset kan ha ett reservaggregat som kan drivas i antal timmar, därefter kommer ett beroende till flödet av drivmedel att uppstå för att driva aggregatet. Detta beroende kartläggs inte med den föreslagna metoden för datainsamling eftersom sjukhus vid normalläge troligtvis inte är beroende av drivmedel. Beroendet till drivmedel är således scenariospecifikt, vilket troligtvis är fallet med flera beroenden i samhället.

Det går även att diskutera skillnaden i påverkan på ett flöde med och utan interna stötdämpare. I detta examensarbete bestäms påverkan på ett flöde inklusive interna stötdämpare. Det innebär att påverkan på ett flöde kan bli 0 % i de inledande tidsperspektiven på grund av stötdämpare. Problemet med detta angreppssätt kan exemplifieras. Anta att endast två aktörer påverkar ett flöde och att båda aktörerna har genomfört stötdämpande åtgärder för att motstå en veckas störning. Detta innebär att, enligt den föreslagna metoden i detta examensarbete, ingen aktör kommer att påverka flödet den första veckan eftersom påverkan är 0 %. Det innebär att flödet kommer att ligga högt upp på rangordningslistan enligt tumregel ett. Oavsett hur mycket flödet analyseras kommer täckningsgraden av påverkan på flödet inte att öka från 0 %, ty de enda aktörerna som påverkar flödet är redan kartlagda. Det kan således vara nödvändigt att snegla på ytterligare tidssteg, vid val av flöden för vidare analys, för att erhålla en uppfattning om stötdämparnas effekter.

6.2.4 Åtgärder för aggregering

För att möjliggöra aggregering av flöden genomfördes fyra ändringar i enkäten. Först lades en lista med fördefinierade flöden till. När deltagarna vid *workshops* såg denna ökade förståelsen för vad ett flöde är, vilket konstaterades via direkt återkoppling. En farhåga var att deltagarna vid *workshops* inte skulle ange egna flöden utan enbart fokusera på de fördefinierade flödena. Detta var dock inte fallet, vid majoriteten *workshops* nämndes andra flöden utan att författarna styrde diskussionerna.

Den andra förändringen var att aktörerna skulle ange påverkan på det totala flödet vilket inte ledde till några problem, dock grundas denna slutsats enbart på *workshopen* med Skånetrafiken då dessa var de enda som hade ett påverkansflöde.

Den tredje förändringen var att aktörerna skulle ange hur stor del av kommunala, regionala och nationella flöden de stod för. Detta var nödvändigt för att kunna ta hänsyn till det totala flödet och inga bekymmer eller funderingar kring detta restes under *workshopen*. Återigen så var det enbart Skånetrafiken som denna slutsats bygger på eftersom de var de enda som hade en flödespåverkan.

En fjärde förändring genomfördes, i enkäten som ligger till underlag för diskussioner vid *workshops*, vilken bestod i att aktören skulle bedöma om en aktivitets påverkan av ett flöde var kvantitativt eller kvalitativt. Under *workshops* uppstod inga problem kopplat till detta förutom att denna bedömning är enklare att göra för påverkan än beroenden. Ytterligare utvärdering av detta görs inte utan lämnas till framtida undersökningar där kvalitet och kvantitet undersöks.

6.2.5 Använda tumregler och stoppkriterier

I teorin innebär tumreglerna för *snowball*-metodiken att flöden kartläggs systematiskt. Då tumreglerna användes i kapitel 6.1 för att rangordna flöden, identifierades aktörer vilka skulle ha ingått i kartläggningen av aktörer i detta examensarbete. Några av aktörerna hade resurser att avsätta för en *workshop* medan andra var tvungna att tacka nej. Detta innebär att en praktisk utvärdering av tumreglerna blir lidande då underlaget är begränsat. Tumreglerna fyllde dock sin funktion då flöden kunde väljas ut, dels för genomförandet av *workshops* men även som förslag till framtida flöden och aktörer som bör ingå i kartläggningen. Med införda ändringar i enkäten identifierades dessutom ytterligare aktörer som påverkar eller är beroende av ett flöde, i enlighet med tumregel tre. Genomförda *workshops* medför att flödet av drivmedel är fortsatt högst upp i rangordningen. Därefter är rangordningen mer eller mindre oförändrad. Förhoppningen var att flödet av kollektivtrafik skulle sjunka i rangordningen men detta flöde avhandlades inte under *workshopen* med Skånetrafiken på grund av tidsbrist.

Det föreslagna stoppkriteriet, att täckningsgraden av påverkan på ett flöde minst ska vara 80 %, kan inte anses tillräckligt då dess begränsningar medför direkta fel i användandet av kriteriet då täckningsgraden kan vara mer än 100 %. Dess begränsningar avspeglar sig även i det praktiska användandet då påverkande aktörer identifierades trots att täckningsgraden, sedan tidigare insamlad data, var 100 %.

6.2.6 Jämförelse av metoden för kartläggning med designkriterier

I kapitel 4.3 valdes tre designkriterier ut för vidare analys. Nedan följer en kort jämförelse av kriterierna gentemot det tilltänkta angreppssättet för kartläggning av aktörer i en beroendeanalys.

Designkriterium 2: Flödesbegreppet ska vara användbart och kunna tillämpas i metoden för kartläggning av aktörer.

Flödesbegreppet har utretts via framförallt problematisering och scenarioanalys genom exemplifiering. Flertalet problem identifierades under arbetets gång och förslag på lösningar kunde presenteras för ett antal av dessa problem, se kapitel 5.1. En del aspekter belystes då examensarbetet utförs under en begränsad tid, med förhoppningen att diskussionen kan underlätta framtida arbete. Flödesbegreppet har utvecklats i stor utsträckning och kan tillämpas i metoden för kartläggning.

Designkriteriet bedöms delvis vara uppfyllt men måste utredas vidare.

Designkriterium 4: Insamlad data ska kunna aggregeras.

Viktigt för aggregering är att olika aktörer bedömer samma flöden och att bedömningarna sker utifrån samma förutsättningar. Analysen av detta designkriterium ledde bland annat fram till fördefinierade flöden och nya klassificeringar av påverkan på och beroende av flöden. Flöden som korsar geografiska gränser utreddes och en lösning presenterades vilken applicerades under *workshops* med tillfredställande resultat.

Designkriteriet bedöms vara uppfyllt

Designkriterium 5: Det ska vara möjligt att avgöra när tillräckligt med aktörer har identifierats för att analysen ska anses tillfredställande.

Flertalet randvillkor för att uppfylla designkriterium 5 undersöktes. En begränsning som påverkat resultatet i stor utsträckning var den begränsade mängden data som fanns tillgänglig. Ytterligare en faktor som begränsade randvillkoret var att påverkan på och beroenden av flöden inte är jämförbara. Detta ledde fram till att det mest adekvata kriteriet, för att avgöra när tillräckligt med aktörer identifierats för att analysen ska anses vara tillfredställande, var en bedömning av täckningsgraden av påverkan på flödena. Dock kunde ingen specifik procentsats anges eftersom datamaterialet var begränsat och påverkan på ett flöde kan vara mer än 100 %.

Designkriteriet bedöms delvis vara uppfyllt men måste utredas vidare angående lämplig procentsats för täckningsgraden.

7. Diskussion

I detta kapitel diskuteras bland annat osäkerhet och begränsningar i resultat från workshops. Slutligen ges förslag på vidare arbete med metoden och flödesbegreppet.

Examensarbetet blev mer problematiserande än vad som var tänkt från början. I kapitel 5.1 diskuteras en del av de problem som identifierats i samband med införandet av flödesbegreppet i beroendeanalyser. En del av problemen har lösts medan andra är obesvarade. Det är förstås frustrerande att inte lösa alla problem som har dykt upp under arbetets gång men problemen bör omnämnas, med eller utan lösning, för att de inte ska falla i glömska. Utöver flödesbegreppet har den iterativa kartlägningsprocessen strukturerats med hjälp av *snowball*-metodik. Varje steg i metoden har diskuterats och begränsningar har lyfts upp för att täcka in så många aspekter som möjligt. Diskussion om huruvida metoden uppfyller sitt syfte eller inte förs i kapitel 6.2. Examensarbetet genomsyras således av diskussioner och problematiseringar av flödesbegreppet, aggregering och *snowball*-metodiken. För att detta kapitel inte ska bli en sammanfattning av tidigare presenterat material fokuseras det istället på examensarbetets arbetsgång och diskussioner som förts men som hittills inte haft en naturlig placering i arbetet.

7.1. Avsaknad av utvärderande litteratur

Eftersom flödesbegreppet är nytt och metoden för beroendeanalys inte är fullt utvecklad finns det en begränsad mängd material att tillgå i litteraturstudien. Rörande beroendeanalyser har en del arbete genomförts vid bland annat MSB men för flödesbegreppet har det inte funnits andra källor än ett examensarbete av Johansson och Åhsberger (2012) samt opublicerat material från Hassel och Johansson¹⁰. Det finns således inte mycket fakta att jämföra den framtagna metoden för kartlägningsprocessen med varför det är extra viktigt att argumentera för det föreslagna tillvägagångssättet. Delar av metoden kommer att ligga till grund för vidare arbete och måste således vara korrekt utförda för att metoden inte ska baseras på felaktiga grunder. På grund av detta utgör problematisering en stor del av examensarbetet då många olika aspekter av flödesbegreppet och dess tillämpbarhet måste belysas. Trots att examensarbetet begränsats till en liten del av beroendeanalysen och relativt generella flöden eftersträvas kan många problem med flödesbegreppet identifieras. Bristen på kunskap inom området har dessutom medfört relativt generella lösningar på problem. Ett alternativ tillvägagångssätt hade varit att jämföra den vidareutvecklade metoden för kartläggning av aktörer med metoder för kontinuitetshandling och SCRM men då dessa inte användes för att vidareutveckla metoden ansågs det inte föreligga någon mening med en sådan jämförelse. Förhoppningen är att detta arbete ska ligga till grund för djupare analyser av beroendeanalyser och flödesbegreppet.

7.2. Otydliga definition av samhällsviktig verksamhet

I vägledningen *Beroendeanalys - Så gör du!* (KBM, 2007) anges att valet av aktörer ska grundas på definitionen av samhällsviktig verksamhet, vilket även är en viktig definition då det första urvalet av aktörer ska kartläggas enligt LUCRAMs metod. En rapportstudie med

¹⁰ Henrik Hassel och Jonas Johansson, Opublicerat dokument, "Analys av Kritiska Samhällsfunktioner, Flöden och Beroenden ur ett Kontinuitetshandlingsperspektiv" (2012-09-24).

syftet att skapa en uppfattning om hur kommuner, länsstyrelser och myndigheter arbetar med förmågebedömning, kritiska beroenden och samhällsviktig aktör kopplat till beroendeanalyser har tidigare genomförts (MSB, 2011b). Detta var en jämförande studie varför olika instanser i samhället valdes och deras geografiska läge spelade in då stor spridning efterfrågades. Kommunerna valdes varierande i storlek. Resultatet från denna studie var att instanser i samhället arbetar olika med beroendeanalyser. De har även olika uppfattningar kring definitionen och betydelse av definitionen av samhällsviktig verksamhet. En åsikt från studien var att definitionen är själva grunden i arbetet med RSA och hjälper till att skapa en gemensam syn på vad som är samhällsviktigt.

Den utvecklade *snowball*-metodiken ska möjliggöra att flöden och aktörer som samhällsviktiga aktörer är beroende av kartläggs och involveras i en beroendeanalys. Eftersom definitionen av samhällsviktig verksamhet skiljer sig åt mellan aktörer kan *snowball*-metodiken resultera i att olika flöden analyseras vidare, då det första urvalet grundas på olika uppfattningar om definitionen. Detta bör dock vara ett problem för kartlägningsprocessen och dess resultat men inte för *snowball*-metoden eftersom den ska vara tillämpbar oavsett vilka aktörer som väljs ut i ett första urval.

7.3. Begränsningar i resultat från *workshops*

I följande kapitel diskuteras hur resultaten från *workshops* begränsas på grund av användningen av flödesbegreppet och *snowball*-metodiken. Begränsningar med flödesbegreppet och den framtagna *snowball*-metodiken har behandlats tidigare i kapitel 5.1 och 5.3.

7.3.1 Detaljeringsgrad som begränsning

Flödens detaljeringsgrad har diskuterats i kapitel 5.1.3 och den diskussionen ligger till grund då flöden identifieras vid *workshops*. Dock har detaljeringsgraden angående aktörer inte berörts. Till exempel utgörs Skånes universitetssjukhus av olika avdelningar, vilka utför olika aktiviteter och är beroende av olika flöden. Därmed bör aktören bedöma flödespåverkan och flödesberoenden utifrån sin roll i samhället. Detta innebär att de mest övergripande aktiviteterna och flödena tas med i kartläggningen. Den låga detaljeringsgraden kan dock förvirra de aktörer som deltar i *workshops*, vilket bland annat var fallet med Skånes universitetssjukhus då diskussioner om att avdelningar är olika beroende av vatten fördes. Det är dock viktigt att komma ihåg att beroendeanalyser genomförs för att erhålla ett överskådligt nätverk med beroenden mellan aktörer, i vilket det ska framgå hur pass beroende till exempel sjukhuset är av vatten, och inte en detaljerad kartläggning för en enskild aktör. Hur detta vatten fördelas inom avdelningarna är sedan upp till den enskilda aktören att kartlägga, förslagsvis med kontinuitetshantering.

7.3.2 Flödesbegreppet och personliga bedömningar som begränsning

Definitionen av flöden kan vid en första anblick anses vara tillräcklig men faktum är att ju mer flödesbegreppet analyseras, desto svårare blir det att avgöra vad som faktiskt kan kategoriseras som ett flöde. Om flödesbegreppet används i fortsättningen, kommer en större

mängd data att finnas tillgänglig och det kan vara möjligt att utifrån denna data förklara flödesbegreppet mer konkret.

Den utvecklade enkäten inom examensarbetet tillgodoser i viss mån denna konkretisering. Ramar har satts upp för att styra insamlingen av data och det är upp till aktörer, med hjälp av diskussioner, att hålla bedömningarna innanför ramarna. Problemet är att bedömningarna kan bli personspecifika eftersom det är omöjligt att inte väga in personliga värderingar (Enander, 2005; Renn, 1998; Slovic, 2001). En aktör skulle således kunna påverka ett flöde både svagt och starkt beroende på vilken person som deltar vid *workshops*. För att lösa detta föreslår Johansson och Åhsberger (2012) att insamling av data sker med hjälp av två separata personalgrupper för att åskådliggöra om bedömningarna skiljer, vilket författarna till detta examensarbete håller med om.

För *workshops* avsattes fyra timmar vardera vilket i slutändan blev mindre. Under *workshops* kunde det konstateras att detta inte var tillräckligt med tid för att samla in data kring alla beroenden till och påverkan på flöden. Således är tidsramen för *workshops* en begränsande faktor eftersom en fullständig kartläggning av aktörernas beroenden och påverkan inte kan genomföras. Antalet flöden som dokumenteras blir därmed begränsat, vilket innebär att en prioritering måste göras för vilka flöden som kartläggs. De aktörer som ställer upp i *workshops* avsätter en ansevärd mängd tid och resurser. Utan påtvingande lagstiftning kommer denna tid troligtvis inte att öka varför prioriteringarna måste göras.

I tidigare examensarbete av Johansson och Åhsberger (2012) har det antagits att störningar sprids linjärt inom en aktör. Bedömningarna som görs vid *workshops* förutsätter att ett flöde upphör helt, det vill säga med 100 %. Bedömer en aktör att de är 50 % beroende av flödet vid *workshops* innebär således antagandet om linjäritet att aktören påverkas med 25 % om flödet nedsätts med 50 %. Detta bör inte alltid spegla verkligheten, speciellt om aktören har interna stötdämpare. Antagandet har stor betydelse vid simuleringar av störningar men påverkar inte kartläggningen av aktörer om inte antagandet ska förkastas. Skulle antagandet förkastas måste dock datainsamlingen struktureras om vilket skulle innebära att ännu mer tid kommer att behöva avsättas för *workshops* eftersom interna förhållanden då måste kartläggas. Ett förslag för framtida arbete är att tidseffektivisera datainsamlingen vilket skulle möjliggöra att större datamängder kan samlas in, till exempel genom att skicka ut en enkät i förväg eller att genomföra *workshops* i storgrupp förutsatt att deltagarna är insatta i ämnet.

Trafik har tidigare ansetts vara ett flöde, till exempel har en indelning gjorts av kollektivtrafik och persontrafik. Även transporter har setts som ett flöde, till exempel godstransporter. Det kan konstateras att transport inte är ett flöde, transport är en aktivitet som upprätthåller ett flöde. Således bör begreppen person-, kollektiv- och godstrafik användas. Hur de i sin tur differentieras är en annan aspekt som belysts i andra delar av examensarbetet.

7.3.3 Begränsning angående regler och lagstiftning

Aktörer som kartläggs för att ingå i beroendeanalyser och därmed delta i *workshops*, kan vara styrda av regler och lagstiftningar från myndigheter eller högre samhällsinstanser. Den utvecklade enkäten och *snowball*-processen har i dagsläget ingen möjlighet att ta hänsyn till

regler och lagar. Detta innebär att verkligheten inte modelleras på ett helt korrekt sätt. Till exempel är det lagstiftat att kunder kan ha rätt till ersättning efter ett antal timmars elavbrott. Därmed bör elbolag vid längre avbrott prioritera åtgärder för att hantera avbrottet så att minsta möjliga ersättning behöver betalas ut. Den yttre påverkan, i form av lagstiftning, kartläggs således inte mer än att den i vissa fall avspeglar sig i aktörernas bedömningar, till exempel då tidigare insamlad data påvisar att Miljöförvaltningen bedömer att de påverkar flödet av livsmedel med 100 %. Denna bedömning bör vara ett resultat av en reglering som anger att en viss kvalitet på livsmedel är reglerad.

7.3.4 Begränsningar med tidigare insamlad data

Johansson och Åhsberger (2012) beskriver begränsningar med tidigare insamlad data och den metod som används för detta ändamål. Eftersom detta examensarbete är en fortsättning på Johanssons och Åhsbergers (2012) examensarbete och då metoden av datainsamling, det vill säga enkäten och *workshops*, endast görs om så att *snowballing* ska vara möjlig, kommer de begränsningar som Johansson och Åhsberger tar upp med insamlad data att fortplantas till detta examensarbete.

En stor begränsning med tidigare insamlad data grunder sig i avsaknad av värdegrund eller indikatorer. Tanken är att den framtagna *snowball*-metodiken ska initieras då samhällsviktiga aktörer har identifierats i ett första urval utifrån värdeord och indikatorer. Eftersom tidigare insamlad data till stor del baseras på frivilliga aktörer saknas koppling till värdeord och indikatorer. Detta bör dock inte vara ett problem då *snowball*-metodiken ska kunna användas oavsett vilka aktörer och tillhörande flöden som ska kartläggas.

Att slå ihop flera flöden till ett, låt oss använda flödet av IT-kommunikation som exempel, har varit en ståndpunkt genom detta examensarbete. Det kan dock vara nödvändigt att ta hänsyn till hur aktörer påverkar eller beror av flödet. En aktör kan vara beroende av internet och att komma åt interna servrar, vilket innebär att internetleverantören är en intressant aktör att inkludera i den iterativa processen. En annan aktör som också anger att de är beroende av IT-kommunikation kan istället mena att de behöver en tjänst för att skicka mail, således är det intressant att inkludera den aktör som levererar en mailtjänst, utöver internetleverantören. Det kan därmed vara nödvändigt att ta reda på varför en aktör anger att de är beroende av eller påverkar ett visst flöde, om inte kan ett alltför generaliserat flöde bli missvisande.

7.4. Förtydliganden angående utvecklingspunkter från tidigare examensarbete

Som nämnts tidigare är detta examensarbete en fortsättning på tidigare genomfört examensarbete av Johansson och Åhsberger (2012). I det tidigare arbetet föreslogs en del punkter med fortsatt arbete angående utveckling av beroendeanalyser, vilka naturligtvis har varit en inspirationskälla till detta arbete. Diskussion om punkterna följer i nedanstående kapitel.

Särskilja beroenden av flöden som påverkas av olika aktörer genom standardisering.

Att standardisera flöden kan underlätta en senare aggregering av insamlad data, då aktörer har fått bedöma samma typ av flöden. Standardisering har varit en central diskussion och tagits upp vid flertalet tillfällen i föreliggande rapport. Kortfattat är standardisering av flöden ett sätt att tänka i förväg och har i detta examensarbete resulterat i fördefinierade flöden. Det är nämligen önskvärt att under *workshops* fundera på om ett identifierat flöde verkligen kan klassificeras som ett flöde, de fördefinierade flödena bör således vara sådana som intuitivt är väsentliga för samhällets funktionalitet. För att inte förbise aktörernas värdefulla kunskap är det dock viktigt att utrymme lämnas för diskussion angående flöden som inte är fördefinierade och att de kan tas i beaktning. I och med att fördefinierade flöden användes i examensarbetet underlättades aggregeringen av insamlad data, vilket var syftet med designkriterium 2 och 4.

Tydliggör kopplingen mellan flödesberoenden och påverkan på uppsatta mål.

Aktörer kan i dagsläget bedöma hur pass viktiga deras aktiviteter är för att uppfylla sina mål. Förslaget av Johansson och Åhsberger (2012) är att målen ska kopplas till flöden, det vill säga om en aktivitet drabbas av funktionsnedsättning på grund av störning i ett flöde, bör måluppfyllnadens förändring erhållas. En metod för detta ändamål har inte utarbetats i detta examensarbete. Det bör dock vara möjligt att vidareutveckla en matematisk modell genom att vikta de olika aktiviteternas betydelse för ett visst mål. Nedsättning av en aktivitet bör sedan med hjälp av denna viktning kunna härleda hur ett mål i viss mån påverkas.

Detta examensarbete hanterar flödesbegreppet något annorlunda än tidigare. Främst eftersträvas mer generella flöden och en del av tidigare identifierade flöden bör, med den utvecklade metoden, snarare ses som en aktörs mål. Kopplingen mellan flödesberoende och påverkan på uppsatta mål är således ännu viktigare att tydliggöra.

Utöka tiden för datainsamling.

Flödesbegreppet upplevs som abstrakt och det finns massvis med problem och aspekter att diskutera. Detta medför att *workshops* till stor del utgörs av förklaringar och diskussioner, vilket är tidskrävande. Johansson och Åhsberger (2012) föreslår att åtta timmar avsätts för *workshops* eller att *workshops* delas upp och utförs på flera dagar. Problemet är att det inte är lätt att få aktörer att ställa upp i ett examensarbete, därav avsätts ungefär 4 timmar till en *workshop*, vilket innebär att alla aspekter av en beroendeanalys inte hinner behandlas. Samma problematik har berörts i kapitel 6.1 men möjligheter till effektivare insamling bör undersökas vidare.

Förtydliga innebörden av flödesbegreppet.

Att förtydliga flödesbegreppet har varit ett av detta examensarbetets mål och diskussioner har förts i kapitel 5.1. Klart är att flödesbegreppet beror på många faktorer, till exempel detaljeringsgrad. Tyvärr har ett konkret svar på frågan ”vad är ett flöde?” inte kunnat härledas men förhoppning är att de generella svar och diskussioner som förts ska kunna ge en fingervisning om vad som bör klassificeras som ett flöde.

Utöka diskussionen om stötdämpare för att hantera avbrott i de identifierade flödesberoendena samt skilja på interna och externa sådana.

Examensarbetet har inte lagt någon större vikt vid denna punkt. Tillgängliga interna stötdämpare bör ingå i aktörers bedömningar angående beroenden av och påverkan på flöden vilket diskuterats i kapitel 6.2.3. Att utöka diskussionen angående interna och externa stötdämpare kräver att längre tid avsätts för genomförandet av *workshops*, vilket inte har varit möjligt. Att skilja på interna och externa stötdämpare bör vara en naturlig del av kartläggning och efterföljande aggregering. Interna stötdämpare identifieras vid *workshops* och vid aggregering kommer dessa att bli externa beroende på vilken aktörs perspektiv som används.

Tydligare redogöra för om det är kvaliteten eller kvantiteten på kartlagda flöden som avses.

Diskussion har förts angående kvalitet och kvantitet av ett flöde i kapitel 5.1.5. Att tydligare redogöra för vad som avses är förhållandevis enkelt. I den framtagna metoden får aktörer kryssa i om de menar kvalitet eller kvantitet. Problem uppstår dock om både kvaliteten och kvantiteten avses vilket kräver mer tillgänglig tid vid utförandet av *workshops*. Det största problemet är dock hur kvaliteten och kvantiteten är beroende av varandra. Därmed är det inte självklart hur en störning ska simuleras och om det är den kvalitativa nedsättningen eller den kvantitativa nedsättningen som ska avgöra styrkan i ett beroende. Svaren på frågorna ligger utanför examensarbetets ramar men kartläggning av aktör och insamling av data har anpassats så att det förhoppningsvis ska gå att använda insamlad data i framtiden.

7.5. Förslag på fortsatt arbete

Även om detta examensarbete har lyft många problem och lösningar kopplade till beroendeanalys ur ett flödesperspektiv har inte alla aspekter kunnat beaktas. Nedan följer därmed förslag på fortsatt arbete.

Utveckla insamling av data

Vid insamling av data måste det första steget vara att klart och tydligt definiera mål och syfte med *workshops*. Data ska inte bara samlas in för att det är möjligt utan måste grunda sig i beroendeanalysens mål och syfte. I detta examensarbete har fokus legat på att strukturera upp enkäten och ta hänsyn till aggregeringsproblematiken, vilken ligger till grund vid utförandet av *workshops*. Grunderna utifrån vilka aktörerna gör sina bedömningar måste dock utredas så att insamlad data blir mer enhetlig.

I dagsläget används sju olika tidsperspektiv när aktörer gör bedömningar angående sina beroenden av och påverkan på flöden. Tidsperspektiven sträcker sig från två timmar till år. En utredning om uppdelningen och antalet tidsintervall bör göras. Framst två anledningar kan motivera detta. Ju längre tidsperspektiv som bedöms, desto osäkrare bör bedömningarna bli och ju fler intervall, desto längre tid tar datainsamlingen. Samtidigt är det nödvändigt med flera tidsintervall för att kunna avgöra hur aktörer successivt påverkas av en störning.

Aktörer kan maximalt ange 20 flödesberoenden och 20 flödespåverkan i den enkät som används vid *workshops*. Det är dock av intresse att undersöka hur många flöden som faktiskt

måste kartläggas hos varje aktör. Det vill säga hur djupt måste varje aktör kartläggas och var går gränsen där aktörens flöden inte är relevanta för beroendeanalysen. Det bör inte vara ett visst antal flöden som utgör kriteriet utan mer vetenskapligt belagda kriterier.

Idag finns en fungerande enkät för vilken data som ska samlas in under *workshops*. Dock bör denna vidareutvecklas då nya aspekter av flödesbegreppet identifieras och kartläggs. Exempel på frågeställningar som kan vidareutvecklas och kräver ytterligare data kan vara interna stötdämpare, tidsaspekter och fördefinierade flöden. Ännu en aspekt som bör utredas vidare är hur mycket styrning som ska användas vid *workshops*. Eftersom datainsamlingen är tidskrävande och flödesbegreppet nytt krävs viss styrning, men en tydligare reglering av detta bör utformas.

Konkretisera flödesbegreppet ytterligare

Detta examensarbete har fokuserat på att utreda och anpassa flödesbegreppet så att det ska kunna användas i en praktisk kontext. Ytterligare studier måste dock utföras där begrepp som flöden och aktiviteter definieras tydligt, samtidigt som flödesbegreppet vidareutvecklas. Bland de problem där fokus bör ligga återfinns frågan om vilken detaljeringsgrad flöden ska ha i en beroendeanalys, ytterligare problem återfinns i kapitel 5.1. Då fler studier utförs kommer nya problem att identifieras men samtidigt bör arbetet röra sig mot en mer enhetlig definition.

Utreda skillnaden mellan kvantitativa och kvalitativa flöden

Det krävs en djupare analys av hur kvantitativa och kvalitativa flöden påverkas av en störning. I detta examensarbete har problemet diskuterats men vad skillnaden innebär beräkningsmässigt och för den övergripande LUCRAM-metoden har legat utanför detta examensarbets avgränsning.

Koppling mellan värdeord, indikatorer och analysen

Eftersom urval av de första aktörerna till viss mån är kopplat till värdeord och indikatorer bör denna koppling utredas vidare. Detta examensarbete bygger vidare på redan insamlad data, vilken inte tagit hänsyn till värdeord och indikatorer. Därmed har kopplingen till värdeord och indikatorer inte utretts. I samband med detta kan nämnas att metoden därmed måste kopplas till samhällets och enskilda aktörers mål. Sjukhus, räddningstjänst och polis är aktörer som fyller viktiga samhällsfunktioner vars mål är väsentliga för ett fungerande samhälle men i dagsläget finns det ingen koppling till hur målen påverkas om en flödesnedsättning inträffar.

Det är önskvärt att kunna bedöma hur bra en beroendeanalys är samt om den täcker in tillräckligt många aktörer för att analysen ska ge relevanta resultat. Ett mått på beroendeanalysens kvalitet måste således tas fram. Som LUCRAMs metod är utformad idag bör detta mått kunna ges av värdeorden och indikatorerna. Den huvudsakliga frågeställningen blir således hur kartläggningen och analysen kan kopplas till värdegrunden för att ett resultat av beroendeanalysens kvalitet ska erhållas.

Utred konsekvenserna av intermittenta och kontinuerliga aktiviteter

Problematiken med intermittenta och kontinuerliga flöden har diskuterats i kapitel 5.1.6. Det konstaterades att aktörers bedömningar kan påverkas i stor utsträckning beroende på om en aktivitet utförs kontinuerligt eller intermitterande. Samma problematik dök upp vid *workshops*

utan att författarna lyft detta. Sammantaget tyder det på att en djupare analys av kontinuerliga och intermittenta aktiviteters påverkan bör genomföras.

Konkretisera stoppkriterier

I detta examensarbete har stor vikt lagts vid att utreda möjliga stoppkriterier för *snowball*-metodiken. Dock har inget generellt stoppkriterium kunnat identifieras, bland annat beroende på att det totala flödet förblir en okänd faktor. I detta examensarbete har olika stoppkriterier föreslagits och med dagens kunskap förespråkas en täckningsgrad av påverkan. Den problematisering och diskussion som återfinns i detta examensarbete utgör en grund att stå på vid vidare arbete med att konkretisera och fastslå specifika stoppkriterier.

8. Slutsatser

I detta kapitel presenteras slutsatser utifrån frågeställningarna i kapitel 1.4. Slutsatserna bygger på diskussion, problematisering och analys i examensarbetet.

Hur bör kartläggningsprocessen utformas och genomföras?

Kartläggningsprocessen inleds med val av samhällsviktiga aktörer utifrån värdeord, indikatorer och definitionen av samhällsviktiga funktioner. Datasamling sker från det första urvalet, som baseras på samhällets värdegrund, varefter *snowball*-metodiken initieras, vilken byggs upp av flera iterationssteg. För varje iterationssteg analyseras befintlig data för att avgöra vilka flöden och aktörer som bör ingå i nästa iterationssteg. För detta har tre tumregler tagits fram. Iterationen fortgår tills underlaget är tillräckligt för att genomföra en rättvisande analys.

Vilka kriterier ska användas vid val av aktörer?

Kriterier för val av aktörer i det första urvalet men framförallt efter det första urvalet presenterades ovan. För *snowball*-metodiken har tre tumregler identifierats för vilka flöden och aktörer som ska ingå i det fortsatta arbetet med beroendeanalysen. Tumreglerna presenteras nedan för urval av nya aktörer:

1. Eftersträva en hög täckningsgrad på påverkan av ett flöde. Flöden med låg täckningsgrad på påverkan ska prioriteras.
2. Flöden som flest aktörer är beroende av ska prioriteras.
3. Aktörer som vid *workshops* identifieras av den intervjuade aktören ska prioriteras.

När kan kartläggning av flöden och aktörer anses tillräcklig för att analys och aggregering ska kunna initieras? Det vill säga, är det möjligt att finna ett randvillkor för antalet aktörer som måste identifieras?

Stor vikt har lagts vid denna frågeställning. Problem med flödesbegreppet har kopplats till frågeställningen och varit grund till en diskussion angående lämpligt stoppkriterium, vilket är ett randvillkor.

Utgångspunkten har varit att ta fram ett stoppkriterium baserat på täckningsgraden i påverkan på ett flöde. Med den nuvarande metoden är det dock möjligt att påverkan överstiger 100 %. En annan ansats var att dela in aktörer i grupper baserat på deras funktioner, där täckningsgraden av påverkan i varje grupp var tänkt att användas som stoppkriterium. Problematiken med detta är att aktörer kan utföra flera aktiviteter och därmed ingå i flera olika aktörsgrupper varför denna ansats förkastades. Ett annat realistiskt stoppkriterium är tids- och resursbrist men detta ger ingen information om beroendeanalysens kvalitet varför det inte förespråkas. I dagsläget anses ansatsen med en täckningsgrad på påverkan av ett flöde vara det bästa alternativet men en lämplig procentsats har inte kunnat fastställas. Samtidigt är det av stor vikt att utföraren av beroendeanalysen är medveten om bristerna och osäkerheterna med detta tillvägagångssätt.

Hur kan insamling av data utformas för att möjliggöra aggregering av flöden för vidare analys?

Enkäterna har vidareutvecklats och den geografiska avgränsningen har getts större plats, vilket möjliggör en mer korrekt avspiegling av verkligheten i beroendeanalysen. Flödesbegreppet har anpassats så att flöden enklare ska kunna aggregeras. I insamlad data finns det även möjlighet för en aktör att ange vilka andra aktörer som är beroende av eller påverkar ett flöde, vilket innebär att denna data utformats så att de identifierade aktörerna kan ingå i en vidare analys. Diskussioner har förts om hur aktörer ska göra sina bedömningar på påverkan av ett flöde utifrån olika samhällsnivåer där slutsatsen blev att kommunala flöden inte ska adderas för att bli regionala eller nationella flöden. Regionala och nationella flöden är således flöden som korsar kommun- eller regiongränser beroende på det valda geografiska området. Detta underlättar även aggregering av beroendeanalysen från kommunal till regional nivå eftersom samma flöde inte tas med flera gånger.

Det måste göras en tydligare indelning av flöden och de fördefinierade flödena måste vidareutvecklas för att en aggregerad analys ska kunna genomföras med tillfredställande resultat. Då två aktörer bedömer ett och samma flöde måste det göras utifrån samma grunder. Således måste flöden definieras och avgränsas tydligt.

Hur ska kategorisering och definitioner av begrepp se ut för att möjliggöra aggregering?

Det går inte att kortfattat återge den diskussion som förts angående flödesbegreppet, aktörers mål, aktörers aktiviteter, kommuners värdegrund och kommuners indikatorer. En del kompletterande begrepp har införts för att kunna beskriva hur ett flöde är uppbyggt samt hur störningar sprids mellan aktörer genom flöden. Flertalet scenarioanalyser har genomförts vilket lett till att kategorisering och definitioner utvecklats. Sammanfattningsvis kan det konstateras att flödesbegreppet måste utvecklas vidare för att kunna användas vid beroendeanalysen.

Redan vid insamling av data måste de flöden som kan förekomma vara tydligt definierade. Annars kan en aggregerad analys inte genomföras. Distinktionen mellan aktivitet och flöde är avgörande för att analysen och bedömningar ska kunna genomföras.

9. Referenser

- Abrahamsson, M., Eriksson, K., Hassel, H., Petersen, K. & Tehler, H. (2011). *Kritiska beroenden, förmågebedömning och identifiering av samhällsviktig verksamhet*. Lund: Lunds universitets centrum för riskanalys och riskhantering.
- Backman, J. (2008). *Rapporter och uppsatser*. Andra upplagan. Lund: Studentlitteratur.
- Boin, A., & McConnell, A. (2007). Preparing for Critical Infrastructure Breakdowns: The Limits of Crisis Management and the Need for Resilience. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, Vol. 15 (No. 1), pp. 50-59.
- Enander, A. (2005). *Människors förhållningssätt till risker, olyckor och kriser*. Huskvarna: Räddningsverket.
- Faugier, J. & Sargeant, M. (1997), Sampling hard to reach populations. *Journal of Advanced Nursing*, Vol. 26, pp. 790-797.
- Faust, K. & Wasserman, S. (1999), *Social Network Analysis - Methods and Applications*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Haimes, Y. & Jiang, P. (2001). Leontief-Based Model of Risk in Complex Interconnected Infrastructures. *Journal of Infrastructure Systems*, Vol. 7 (No. 1), pp. 1-12.
- Hallin, P-O., Nilsson, J. & Olofsson N. (2004). *Kommunal sårbarhetsanalys*. (KBM:s Forskningsserie, No. 3). Stockholm: Krisberedskapsmyndigheten.
- Hassel, H. (2010). *Risk and vulnerability analysis in society's proactive emergency management - Developing methods and improving practices*. Rapport: 1045. Lunds Universitet, Avdelningen för brandteknik och riskhantering, Lund.
- Hills, A. (2005). Insidious Environments: Creeping Dependencies and Urban Vulnerabilities. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, Vol. 13 (No. 1), pp. 12-20.
- Jalali, S. & Wohlin, C. (2012). Systematic literature studies: Database searches vs. backward snowballing. *In proceedings of the 6th ACM-IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement ESEM*, Lund, Sweden.
- Johansson, J. Hassel, H. & Cedergren, A. (2011). Vulnerability analysis of interdependent critical infrastructures: case study of the Swedish railway system. *International Journal of Critical Infrastructures*. Vol. 7 (No. 4), pp. 289-316.
- Johansson, H., & Åhsberger, A. (2012). *Beroendeanalys ur ett flödesperspektiv – jämförelse av metoder för datainsamling*. Rapport: 5406. Lunds Universitet, Avdelningen för brandteknik och riskhantering, Lund.
- KBM (2006). *Kontinuitetsplanering – en introduktion*. Stockholm: Krisberedskapsmyndigheten.

- KBM (2007). *Beroendeanalys - Så gör du!*. Stockholm: Krisberedskapsmyndigheten
- Little, R.G. (2004) A socio-technical systems approach to understanding and enhancing the reliability of interdependent infrastructure systems. *International Journal of Emergency Management*, Vol. 2 (Nos. 1–2), pp. 98–110.
- MSB (2009). *Faller en - faller då alla?*. Karlstad: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.
- MSB (2011a). *Vägledning för risk- och sårbarhetsanalyser*. Karlstad: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.
- MSB (2011b). *Kritiska beroenden, förmågebedömning och identifiering av samhällsviktig verksamhet. En studie av kommuners länsstyrelser och centrala myndigheters arbete med risk- och sårbarhetsanalys*. Karlstad: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.
- MSBFS 2010:6. *Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om kommuners och landstings risk- och sårbarhetsanalyser*. Karlstad: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.
- MSBFS 2010:7. *Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om statliga myndigheters risk- och sårbarhetsanalyser*. Karlstad: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.
- O'Donnell, E. (2005). Enterprise risk management: A systems-thinking framework for the event identification phase. *International Journal of Accounting Information Systems*, Vol. 6 (No. 3), ss. 177-195.
- Paulsson, U. (2013). *Kompendium i Supply Chain Risk Management*. Version 3.4 2013. Lund: Lunds universitet, Lunds Tekniska Högskola, Avdelningen för Brandteknik och Riskhantering.
- Paulsson, U., Nilsson, C-H. och Wandel, S. (2011). Estimation of disruption risk exposure in supply chains, *International Journal Business Continuity and Risk Management*, Vol. 2 (No. 1), pp.1–19.
- Renn, O. (1998). The role of riskperception for riskmanagement. *Reliability Engineering & System Safety*, vol. 59 (No. 1), pp. 49-68.
- Rinaldi, S., Peerenboom, J. & Kelly, T. (2001). Identifying, Understanding, and Analyzing Critical infrastructure Interdependencies. *IEEE Control Systems Magazine*. Vol. 26 (No.6), pp.11-25.
- Setola, R., De Porcellinis, S. & Sforna, M. (2009). Critical infrastructure dependency assessment using the input-output inoperability model. *International journal of critical infrastructure protection*, Vol 2, No. 4, pp. 170-178.

SFS 2006:544. (med ändringar till och med SFS 2010:455) *Lag om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap*. Stockholm: Försvarsdepartementet

Slovic, P. (2001). The risk game. *Journal of hazardous materials* , vol. 86 (No. 1-3), pp. 17-24.

Bilaga A

Kartläggning av din verksamhets flödesberoenden

Sida 1

Ange ditt namn.

(inget svar)

Vilken aktör representerar du?

Ex: Skånetrafiken, VA SYD, Tekniska förvaltningen

(inget svar)

Vilken enhet arbetar du vid?

(inget svar)

Vilken är din yrkesroll?

Ex: Säkerhetssamordnare, Planeringsingenjör, Enhetschef.

(inget svar)

Vad har din verksamhet för konkreta mål?

Här är vi ute efter mål som verksamheten har för att skapa en viss effekt i samhället. Till exempel är vi intresserade av mål som "att skapa en tryggare stad" snarare än mer interna mål som "att skapa en trevligare kontorsmiljö" (vilket givetvis också är viktigt, men utanför detta projektets ramar). Fokusera på de absolut viktigaste målen. Du kan som mest ange fem mål.

Variabel	Svar
[q5.0] Mål 1	(inget svar)
[q5.1] Mål 2	(inget svar)
[q5.2] Mål 3	(inget svar)
[q5.3] Mål 4	(inget svar)
[q5.4] Mål 5	(inget svar)

Vilka aktiviteter genomför er verksamhet för att nå upp till de mål du angav i föregående fråga?

Vad gör ni i er dagliga verksamhet för att målen du angivit ska uppnås? Du kan som mest ange 10 aktiviteter, dvs. koncentrera dig på det mest prioriterade aktiviteterna för att uppnå målen.

Exempel på en aktivitet för att uppnå ett visst mål kan vara "planering och underhåll av gatubelysning", som en aktivitet för att uppnå målet "att skapa en tryggare stad". En annan aktivitet för att uppnå målet kan vara "brottsförebyggande arbete", vilket troligtvis polismyndigheten hade fyllt i.

Variabel	Svar
[q6.0] Aktivitet 1	Aktivitet 1
[q6.1] Aktivitet 2	Aktivitet 2
[q6.2] Aktivitet 3	Aktivitet 3
[q6.3] Aktivitet 4	Aktivitet 4
[q6.4] Aktivitet 5	Aktivitet 5
[q6.5] Aktivitet 6	Aktivitet 6
[q6.6] Aktivitet 7	Aktivitet 7
[q6.7] Aktivitet 8	Aktivitet 8
[q6.8] Aktivitet 9	Aktivitet 9
[q6.9] Aktivitet 10	Aktivitet 10

Verksamhetens koppling mellan mål och aktiviteter.

Nu ska du göra en bedömning över hur pass viktiga de olika aktiviteterna är för att de olika målen ska kunna uppnås. Detta ska du göra med hjälp av en skala 1-5, där:

- 1 = Aktiviteten har ingen betydelse för om målet uppnås eller inte
- 2 = Aktiviteten har liten betydelse för om målet uppnås eller inte
- 3 = Aktiviteten har ganska stor betydelse för att målet ska kunna uppnås
- 4 = Aktiviteten är av stor betydelse för att målet ska kunna uppnås
- 5 = Aktiviteten är direkt avgörande för om målet uppnås eller inte

Har du fyllt i färre än fem mål kommer det att finnas tomma kolumner till höger om dina angivna mål. Ignorera i så fall dessa, utrymmet är endast till för möjligheten att kunna göra bedömningarna efter fem angivna mål.

	{{ q5.0 }}	{{ q5.1 }}	{{ q5.2 }}	{{ q5.3 }}	{{ q5.4 }}
Aktivitet 1	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 2	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 3	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 4	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 5	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 6	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 7	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 8	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 9	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 10	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)

Verksamhetens påverkan på flöden.

Detta avsnitt av enkäten går ut på att du ska bedöma vilka flöden som din verksamhet ger upphov till eller påverkar. Med andra ord: vilka flöden är beroende av att din verksamhet fungerar och utför de aktiviteter du angivit?

Fokusera på de flöden som påverkas allra mest av din verksamhet, det vill säga de flöden som era aktiviteter påverkar i hög grad. Du kan som mest ange 20 flöden.

Du ska även bedöma i vilken utsträckning de olika flödena påverkas negativt, om era aktiviteter inte kan utföras. Låt inte procentsatserna skrämma dig! De är grova uppskattningar och till för att vi lättare ska kunna hantera och konkretisera resultaten.

Du kommer att göra bedömningarna utifrån följande tidsperspektiv: Aktiviteten kan ej utföras i storleksordningen 0-2 timmar, 2-8 timmar, 8-24 timmar, dygn, vecka, månad och år.

Flöde 1 - Påverkan

Välj flöde från rullistan. Skulle inget av alternativen passa in på ditt flöde kan du beskriva flödet i fritextrutan nedan. I rullistan är flödena generaliserade utifrån vanligt förekommande flöden. Det är viktigt att poängtera att vi är ute efter din uppfattning av viktiga flöden. Se således inte rullistan som ett facit.

(inget svar)

Annat flöde, var god specificera.

(inget svar)

Vad är det för huvudtyp av flöde?

Vilken av nedanstående kategorier av flöden passar ditt angivna flöde bäst in i? Om du tycker att det aktuella flödet passar in på flera alternativ går det bra att kryssa i flera rutor.

(inget svar)

Beskriv kortfattat vad flödet innebär och på vilket sätt din verksamhet påverkar det.

Låt säga att det aktuella flödet är "kollektivtrafiken". Om exempelvis Skånetrafiken skulle svara på detta hade det troligtvis blivit något i stil med: "flödet innebär att människor tar sig till och från jobbet med hjälp av buss, bil eller tåg. För Skånetrafikens del påverkar vi pendlingstrafiken genom att ombesörja tillgången till fungerande bussar och tåg."

(inget svar)

Här vill vi att du uppskattar i hur stor utsträckning flödet påverkas om aktiviteterna ej kan utföras utifrån följande tidsperspektiv: 0-2 timmar, 2-8 timmar, 8-24 timmar, dygn, vecka, månad eller år.

Hur pass mycket de olika aktiviteterna påverkar flödet kommer du att bedöma utifrån olika procentsatser. Som sagt är dessa grova uppskattningar och enbart till för att vi lättare ska kunna hantera resultaten.

Här kommer en förklarande text till vad de olika procentsatserna innebär:

Totala flödet är summan av alla aktörers påverkan på ett flöde. Till exempel kan det finnas tre verksamheter som påverkar flödet av elektricitet där varje verksamhet påverkar det totala flödet med 10 GWh vardera. Det totala flödet är då 30 GWh men varje verksamhet ska enbart bedöma påverkan på sina egna 10 GWh. Med flöde menas, i detta sammanhang, således inte det totala flödet ut endast den del av det totala flödet som du själv påverkar.

0 % = Påverkas inte i någon utsträckning: flödet påverkas inte alls av att aktiviteten ej kan utföras.

1-25 % = Påverkas i liten utsträckning: flödet påverkas endast marginellt om aktiviteten ej kan utföras.

26-50 % = Påverkas i medelstor utsträckning: flödet kan upprätthållas men med vissa begränsningar.

51-75 % = Påverkas i stor utsträckning: endast en mindre del av flödet kan upprätthållas.

76-99 % = Påverkas i mycket stor utsträckning: flödet får mycket svårt att upprätthållas.

100 % = Påverkas i full utsträckning: flödet kan inte upprätthållas överhuvudtaget om aktiviteten ej kan utföras.

Om någon av aktiviteterna inte påverkar av det aktuella flödet scrollar du till höger och kryssar i rutan "Aktiviteten påverkar inte flödet".

	Aktivitet en kan ej utföras 0-2 h	Aktivitet en kan ej utföras 2-8 h	Aktivitet en kan ej utföras 8-24 h	Aktivitet en kan ej utföras dygn	Aktivitet en kan ej utföras vecka	Aktivitet en kan ej utföras månad	Aktivite ten kan ej utföras år	Aktivitet en påverkar inte flödet	Kvalitat ivt eller kvantita tivt
Aktivitet 1	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 2	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 3	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 4	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 5	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 6	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 7	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 8	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 9	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)

Aktivitet 10	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

För att dina bedömningar i frågan ovan ska kunna kopplas till andra verksamheters svar ber vi dig ange din påverkan eller upprätthållande på olika geografiska områden.

Ex: Skånetrafiken skulle kunna bedöma att de påverkar 70 % av flödet kollektivtrafik (Buss) i Malmö kommun. Medan om de bedömer sin påverkan i region Skåne kanske den är 50 %.

Variabel	Svar
Lokalt (Endast lämplig för vissa verksamheter)	(inget svar)
Kommunalt	(inget svar)
Regionalt	(inget svar)
Nationellt	(inget svar)

Vilka andra aktörer påverkar, upprätthåller eller är beroende av det angivna flödet?

(inget svar)

Finns det fler flöden som er verksamhet påverkar?

(inget svar)

Verksamhetens beroende av flöden.

Detta avsnitt av enkäten går istället ut på att du ska bedöma vilka flöden som din verksamhet är beroende av för att fungera och kunna utföra de aktiviteter som du angivit. Med andra ord: vilka flöden hade kunnat påverka din verksamhet negativt om de hade slutat fungera?

Fokusera på de flöden som påverkar de angivna aktiviteterna allra mest. Du kan som mest ange 20 flöden.

Du ska även bedöma i vilken grad det aktuella flödet påverkar de angivna aktiviteterna negativt om det slutar fungera. Låt inte procentsatserna skrämma dig! De är grova uppskattningar och till för att vi lättare kunna hantera och konkretisera resultaten.

Du kommer att göra bedömningarna utifrån följande tidsperspektiv: Flödet fungerar inte i 0-2 timmar, 2-8 timmar, 8-24 timmar, dygn, vecka, månad och år.

Flöde 1 - Beroende

Välj flöde från rullistan. Skulle inget av alternativen passa in på ditt flöde kan du beskriva flödet i fritextrutan nedan. I rullistan är flödena generaliserade utifrån vanligt förekommande flöden. Det är viktigt att poängtera att vi är ute efter din uppfattning av viktiga flöden. Se således inte rullistan som ett facit.

(inget svar)

Annat flöde, var god specificera.

(inget svar)

Vad är det för huvudtyp av flöde?

Vilken av nedanstående kategorier av flöden passar ditt angivna flöde bäst in i? Om du tycker att det aktuella flödet passar in på flera alternativ går det bra att kryssa i flera rutor.

(inget svar)

Beskriv kortfattat vad flödet innebär och på vilket sätt din verksamhet är beroende av det.

Ett flöde kan exempelvis vara kollektivtrafiken. Man kan då skriva något i stil med: "Ungefär hälften av våra anställda är beroende av att kollektivtrafiken fungerar för att de ska kunna ta sig till jobbet".

(inget svar)

Här vill vi att du uppskattar i hur stor utsträckning aktiviteterna som din verksamhet utför påverkas om flödet inte finns tillgängligt, utifrån följande tidsperspektiv: 0-2 timmar, 2-8 timmar, 8-24 timmar, dygn, vecka, månad eller år.

Hur pass mycket aktiviteterna hade påverkats av ett avbrott i flödet kommer du att bedöma utifrån olika procentsatser. Som sagt är dessa grova uppskattningar och enbart till för att vi lättare ska kunna hantera resultaten.

Här kommer en förklarande text till vad de olika procentsatserna innebär:

0 % = Påverkas inte i någon utsträckning: aktiviteten påverkas inte alls om flödet ej finns tillgängligt.

1-25 % = Påverkas i liten utsträckning: aktiviteten påverkas endast marginellt om flödet ej finns tillgängligt.

26-50 % = Påverkas i medelstor utsträckning: aktiviteten kan upprätthållas men med vissa begränsningar.

51-75 % = Påverkas i stor utsträckning: endast en mindre del av aktiviteten kan upprätthållas.

76-99 % = Påverkas i mycket stor utsträckning: aktiviteten får mycket svårt att upprätthållas.

100 % = Påverkas i full utsträckning: aktiviteten kan inte upprätthållas överhuvudtaget om flödet ej finns tillgängligt.

Om någon av aktiviteterna inte är beroende av det aktuella flödet scrollar du till höger och kryssar i rutan "Aktiviteten är inte beroende av flödet".

När du uppskattar detta kan det vara bra att fundera över vilka så kallade stötdämpare verksamheten har för att hantera ett eventuellt avbrott i flödet. Stötdämpare kan ses som reservkraft eller backup-lösningar. Verksamheten är kanske väldigt beroende av flödet, men om det skulle sluta fungera har ni stötdämpare att sätta in under tiden för avbrottet. I så fall blir beroendet kanske inte lika starkt, vilket i sin tur innebär en lägre procentsats i bedömningen nedan.

	Flödet finns inte tillgängligt 0-2 h	Flödet finns inte tillgängligt 2-8 h	Flödet finns inte tillgängligt 8-24 h	Flödet finns inte tillgängligt t dygn	Flödet finns inte tillgängligt vecka	Flödet finns inte tillgängligt månad	Flödet finns inte tillgängligt år	Aktiviteten är inte beroende av flödet
Aktivitet 1	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 2	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 3	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 4	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 5	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 6	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 7	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 8	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 9	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)
Aktivitet 10	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)	(inget svar)

Vilka andra aktörer påverkar, upprätthåller eller är beroende av det angivna flödet?

(inget svar)

Finns det fler flöden som er verksamhet är beroende av?

(inget svar)

Erfarenhet av beroendeanalyser

I vilken grad har du tidigare kommit i kontakt med beroendeanalyser?

(inget svar)

Hur upplever du själva ämnesområdet med beroendeanalyser av olika flöden?

(inget svar)

Vad tycker du om denna enkäts utformning?

Här ber vi dig skriva några rader om vad du tycker om denna enkäts utformning. Tycker du att den var allt för komplicerad och tidskrävande? Var det för svåra frågeställningar att besvara? Eller tyckte du att enkäten hade en bra utformning, som tog upp relevanta frågeställningar? Vi vill ha din åsikt!

(inget svar)

Bilaga B

För att erhålla en samlad bild över de aktörer som tidigare har deltagit i workshops sammanställs data i tabell B.1.

Tabell B.1. Sammanställning av beroenden och påverkan från tidigare insamlad data.

Aktör Flöde	Miljö- förvalt.	Kultur- och fritids- förvalt.	Barn- och skol- förvalt.	Renhållnings- verket	Gatu- kontoret	CMP	E.ON	Sveriges åkeri- företag
Dricksvatten (kommunalt)	P / B	B	B	B	B			
Dricksvatten (brunn)	P							
Avloppsvatten	P / B	B	B		B			
Livsmedel	P							
Avfall	P	B	B	P				
Elektricitet	B	B	B	B	B	B	P / B	B
IT-kommunikation	B	B	B	B	B			
Fjärrvärme	B	B	B					
Drivmedel	B	B		B	B	B		B
Kollektivtrafik	B							
Person- och godstrafik	B	B	B	B	P / B			
Bidrag till kultur- och fritidsverksamhet		P						
Kulturell information		P						
Barn och ungdomar			P					
Kunskaps- förmedling			P					
Råvaror				P				
Mobiltelefoni					B		B	
Transporter på väg						P		
Gods till hamn						P		
Transport ur hamn						P		
Personal kan komma till jobb						B		
Fast och mobil telefoni						B		
Gas							P	
Värme							P	
VA							B	B
Persontransporter							B	
Varutransport av bränsle på väg							B	
Intern IT							B	

Godstransporter på väg								P
Mobiltelefoni inkl. mobil datatrafik								B
Flöde av gods								B

* B=Beroende av. P=Påverkan på.

Tabell B.1 är endast till för att visualisera beroenden och påverkan, den tar således ingen hänsyn till styrkan i beroendet eller påverkan och tidsaspekten har utelämnats. Tabellen ska snarare visa att det även med några få aktörer identifieras många flöden.

Problemet är att många flöden skulle kunna slås samman, till exempel benämns flödet av varor, persontransporter och IT-kommunikation olika. Detta visar på behovet av strukturerade, fördefinierade flöden. Utifrån tabellen kan insamlad data analyseras och ifrågasättas på ett övergripande plan, till exempel är det förvånansvärt att alla aktörer förutom CMP på något sätt är beroende av IT. I dessa sammanhang har aktörer angett att flödet av IT-kommunikation är allt från servrar och internmail till orderbehandling och IP-telefoni. Att CMP inte skulle vara beroende av detta är ett tveksamt påstående.

Bilaga C

I denna bilaga redovisas aktörernas mål, aktiviteter och omdömen angående *workshopen*.

Skånetrafiken

Följande mål för Skånetrafikens verksamhet identifierades och förklaring följer om nödvändigt:

- **Ökat resande**, vilket innebär att Skånetrafiken strävar efter att utvecklas, dels så att fler resenärer väljer deras tjänster, dels så att de motsvara det behov som ökat resande i samhället medför.
- **Fossilfri trafik 2020**
- **Affärsmässighet**, vilket innebär att Skånetrafikens tjänster ska ge valuta för pengarna. Detta avspeglar sig i att verksamheten inte ska vara olönsam, till exempel genom att inte beställa tåglinjer där kundunderlaget är bristande.
- **Nöjda Kunder**

Utifrån målen identifierades sju övergripande aktiviteter som Skånetrafiken genomför för att nå sina mål:

- **Analys**, vilket bland annat innebär analys av kundunderlag och behov av utveckling.
- **Produktutveckling**, vilket innebär att de tjänster som Skånetrafiken erbjuder genomgår en utvecklingsprocess om analysen resulterar i sådant behov. Till exempel WiFi på tåg eller fler avgångar i timmen.
- **Skapa och beställa**, vilket innebär att Skånetrafiken, med den utvecklade produkten eller redan befintliga produkter, skapar en tjänst åt kunder eller lägger en beställning på en tjänst där produkterna ingår.
- **Marknadsföra**, vilket innebär att Skånetrafiken kommunicerar ut vilka tjänster de erbjuder.
- **Sälja produkt**, vilket innebär att det ska vara enkelt att resa. Till exempel ska biljett och resekort enkelt kunna inhandlas.
- **Genomförandedelen**, vilket innebär att kunder erbjuds trafikinformation och upprätthållande av kundservice.
- **Följa upp**, vilket innebär att dialog upprätthålls med kunder och de ovanstående aktiviteterna utvärderas.

Representanterna från Skånetrafiken hade tidigare inte hört talas om beroendeanalyser men kunde applicera tankebanorna inom olika verksamhetsområden. De uppfattade flödesbegreppet som komplicerat men hanterbart och lyfte fram fördelen med att flera representanter deltog vid *workshopen* då diskussioner kunde föras.

Räddningstjänsten Syd

Följande mål för Räddningstjänsten Syds verksamhet identifierades och förklaring följer om nödvändigt:

- **Trygghet för medborgare.**
- **Bränder och andra olyckor där räddningstjänstens ingripande krävs ska minska.**
- **Öka kunskapen angående olyckshantering och riskmedvetenhet.**
- **Påbörja insats inom 10 minuter i 90 % av de prioriterade olyckorna.**
- **Bryta negativ trend vid insatser inom 15 minuter.**

Utifrån målen identifierades sex övergripande aktiviteter som Räddningstjänsten syd genomför för att nå sina mål. För en del aktiviteter krävs en förklaring:

- **Tillsyn, remisshantering**
- **Informationsinsatser**, vilket bland annat omfattar hembesök.
- **Intern utbildning**
- **Extern utbildning**, vilket bland annat innebär övningar med medborgare.
- **Skadeavhjälpan insats**, vilket till stor del innebär uttryckningar.
- **Olycksutredning**

Representanterna från Räddningstjänsten Syd ansåg att flödesbegreppet var komplicerat men hanterbart och de insåg även behovet av att utveckla metoden för beroendeanalyser. Anna Åhsberger deltog vid *workshopen* som en av representanterna från Räddningstjänsten Syd, vilket underlättade utförandet av *workshopen*. I likhet med Skånetrafiken tyckte Räddningstjänsten Syd att en diskussion i grupp gynnade arbetsmetodiken samt att tillfälle gavs för reflektion över aspekter som inte lyfts fram i det vardagliga arbetet.

Skånes universitetssjukhus

Följande mål för Skånes universitetssjukhus verksamhet identifierades och förklaring följer om nödvändigt:

- **Genomföra uppdrag inom givna ramar**, Skånes universitetssjukhus har ett antal uppdrag de ska utföra inom givna ramar. Det kan det nämnas att de bland annat ska bedriva vård och utbildning.
- **Ständigt förbättra verksamheten med fokus på kostnadseffektivitet, kvalitet och leverans**
- **Ständigt utöka utrymme för FoU**
- **Ständigt öka attraktivitet som arbetsplats**

Utifrån målen identifierades nio övergripande aktiviteter som Skånes universitetssjukhus genomför för att nå sina mål. För en del aktiviteter krävs en förklaring:

- **Ständig utveckling, underhåll och drift av IT-infrastruktur**, under denna aktivitet faller olika tekniska system och syftet med dem. Bland annat kan journalsystemet nämnas.

- **Tillsammans med Regionservice utveckla de fysiska förutsättningarna för att bedriva vård**, för att vård ska kunna erbjudas hos Skånes universitetssjukhus måste det finnas lämpliga lokaler.
- **Intern utbildning (kompetensutveckling)**
- **Rekrytering**
- **Ledning, organisation och systematiskt kvalitetsarbete**
- **Bedriva vård**
- **Bedriva forskning**
- **Leverera utbildning**, till universitet och högskolor. Denna aktivitet syftar på extern utbildning.
- **Ständig utveckling, underhåll och drift av medicinteknisk utrustning**

Deltagarna vid *workshopen* hade arbetat mycket med beroendeanalyser tidigare. Ämnesområdet upplevdes som komplicerat men hanterbart. Deltagarna poängterar att syftet med *workshops* måste vara tydligt, ifall det rör sig om metodutveckling eller en beroendeanalys. Enkäten hade gått att fylla i men det var svårt att avgöra vilken nytta detta skulle gjort innan slutresultatet erhöles. Deltagarna tyckte även att det kan kännas allmängiltigt, som att *workshopen* endast skrapar på ytan då det intressanta för deltagarna är att avgöra var de kritiska beroendena finns.