



Klimattjänster

– användbarhet för beslutsfattande
om klimatanpassning på lokal nivå?

Matilda Håkansson

2013

Miljövetenskap

Examensarbete för masterexamen 30 hp

Lunds universitet

Klimattjänster

- användbarhet för beslutsfattande om klimatanpassning på lokal nivå?

Matilda Håkansson
2013-08-31



LUNDS
UNIVERSITET

Handledare:

Roger Hildingsson, Statsvetenskapliga institutionen

Maj-Lena Linderson, Institutionen för naturgeografi och
ekosystemvetenskap

Lunds Universitet

Extern handledare:

Åsa Sjöström

SMHI

Tack...

Till Roger Hildingsson och Maj-Lena Linderson, Lunds universitet för handledning och stöd under projektets gång.

Till Åsa Sjöström, SMHI, som gav mig uppslaget till denna uppsats.

Till samtliga respondenter på kommunerna i Arvika, Lidköping, Lindesberg, Lomma och Värnamo som har ställt upp på intervjuer. Utan er hade denna studie inte varit genomförbar.

Till vänner och klasskompisar som bidragit till att min studietid på Lunds Universitet varit så fantastisk. Speciellt tack till Hanna Frisk som under dessa 5 år varit en trogen studiekamrat och bästa vän som stöttat mig under tentaperioder och uppsatsskrivande.

Till min älskade, underbara familj som alltid finns där för mig.

Abstract

Climate adaptation is necessary to address the impacts of the climate change which is already unavoidable due to past emissions. There is a strong need for knowledge building, for which climate-related knowledge and information needs to be made available through different types of climate services. The aim with this study is to examine *how useful climate services are, as a knowledge base for decision-making on climate change adaptation at a local level*. In this study, five municipalities in Sweden are studied and focus have been (i) which climate services Swedish municipalities are using today, (ii) what kind of climate services they need, and (iii) what affect decision making about climate change adaptation.

The study indicates that knowledge and competence greatly influence decisions regarding issues relating to climate adaptation. Knowledge is a precondition for municipalities to be able to make long-term and informed decisions on climate adaptation. In municipalities with officials and politicians with a lot of knowledge and awareness about climate change adaptation, the adaptation work is progressive. In municipalities where officials and politicians have low skills in the field the work with climate adaptation is not often prioritized. The results show that the rich supply of information combined with poor accessibility limits the usefulness and complicate the reading of the essence, at the local level. Knowledge is necessary but it also requires competent officials in municipalities which receive the knowledge and forward it within the municipal organization. It is important that issues regarding climate change are included in the planning process and that politicians are involved in the early stages of the working process.

Swedish municipalities in this case study mainly base their knowledge on reports about adaptation, by national and local authorities. The majority of the information in these reports is based on SMHI's data and scenarios of future precipitation changes. The result shows that there is currently too much information, on the other hand there is a need for information. This means that the knowledge that exists today need to be synthesized. Too much information and poor availability of data and knowledge has contributed to the fact that the knowledge hasn't been useful. Access to knowledge and information is a prerequisite for increasing awareness and knowledge for politicians, officials and residents at a local level. Climate services, in this study include interpretation and synthesis. By separating the knowledge itself with climate services that make such knowledge available, the results in this study reveal that most needed is not new knowledge, it's a synthesis and translation of existing knowledge. Climate services play an important role when it comes to translate the knowledge into a language which is easier to understand, and increase the availability of the knowledge base that already exists. Climate services are not useful for the municipalities today. The representatives miss a consensus in this question. There is a strong need for information due to the awareness and knowledge of the climate change, its impacts and the need for climate adaptation needs to be strengthened, especially among politicians and citizens, but also among officials in Swedish municipalities. There is a clear knowledge gap between researchers at the national level and politicians, officials and residents at the local level. A common perception among municipal officials is that it is the government responsibility to sort out and compile reliable information about climate change impacts. The study reveals that there is a lack of knowledge, since the politicians and municipal officials is asking for example more detailed climate scenarios with less uncertainty. The interviews also give an indication of ignorance and skepticism among local politicians, as some of them are not aware of what climate change adaptation means. The municipalities in this study show a varying competence and enthusiasm. Some are progressive in their climate adaptation work, some are not. Previous experience of extreme weather events, policy (in this aspect power and influence), financial resources and knowledge appear to be the main factors that influence the development of adaptation measures and actions at the local level. If municipalities should be able to take long-term, good and sustainable decisions about climate change adaptation and do a successful work at a local level, knowledge is required.

Sammanfattning

Insikten om att den globala klimatförändringen kommer att bidra till negativa effekter som kräver en klimatanpassning av samhället, trots radikala utsläppsbegränsningar, har under senare år ökat. Samtidigt är klimatanpassningsarbetet ännu i sin linda och behovet av kunskapsuppbyggnad stort, för vilket klimatrelaterad kunskap och information behöver göras tillgänglig genom olika typer av klimattjänster. Syftet med denna studie är att belysa *hur användbara klimattjänster är som kunskapsunderlag för beslutsfattande om klimatanpassning på lokal nivå*. I en fallstudie av hur fem kommuner i södra Sverige arbetar med klimatanpassning studeras mer specifikt (i) vilka klimattjänster kommunerna utnyttjar idag; (ii) vilket behov av klimatrelaterad information de upplever; samt (iii) vilka andra faktorer som påverkar kommunalt beslutsfattande om klimatanpassning.

Studien pekar på att kunskap och kompetens i hög grad påverkar beslut angående frågor rörande klimatanpassning. En förutsättning för att kommuner ska kunna fatta långsiktiga och välgrundade beslut om klimatanpassningsåtgärder samt driva ett framgångsrikt klimatanpassningsarbete på lokal nivå är kunskap. I vissa kommuner där kunskap, kompetens och medvetenhet hos såväl tjänstemän som politiker är hög, arbetar man på ett medvetet och planerat sätt med dessa frågor. I de kommuner där såväl tjänstemän som politiker har låg kompetens inom området fortskrider arbetet med klimatanpassning långsamt och får ofta stå tillbaka för andra frågor. Resultaten visar tydligt att den rika tillgången på information i kombination med dålig tillgänglighet av kunskapsunderlag begränsar användbarheten och försvårar uttolkning av dess betydelse på lokal nivå, vilket hämmar klimatanpassningsarbetet i Sverige. Bra kunskapsunderlag är nödvändigt men det krävs även kompetenta, ansvariga tjänstemän på kommunerna som tar emot kunskapen och sprider den vidare inom kommunens organisation. Det är viktigt att frågor om klimatförändringar kommer in tidigt i planprocessen samt att ledande politiker involveras i ett tidigt skede.

Fallstudien visar att de studerade kommunerna utnyttjar främst rapporter och kunskapsstöd om hur klimatanpassning fungerar i praktiken, framtagna av nationella myndigheter och länsstyrelser. Den här studien åskådliggör att tillgången på klimatrelaterad information är mycket rik, samtidigt som det finns ett stort behov av klimattjänster, vilket är motsägelsefullt. Klimattjänster, i betydelsen tillgängliggörande inkluderar tolkning och syntes. Genom att skilja på kunskap i sig och klimattjänster som tillgängliggörandet av sådan kunskap visar resultatet i denna studie att det största behovet inte gäller ny kunskap i sig, utan en syntetisering och översättning av befintligt kunskapsunderlag. Idag är klimattjänsterna sällan användbara och kommunrepresentanter anser att det saknas konsensus i frågan. För att kunna utveckla klimattjänster som är anpassade efter lokala användare och som inriktas på att tillgängliggöra och syntetisera befintlig kunskap om klimatförändringen förutsätter en vidgad syn på klimattjänster som kunskapsförmedlande, inte enbart som kunskapsförsörjande. Behovet av informationsinsatser är stort eftersom medvetenhet och kunskap om klimatförändringen, dess effekter samt behovet av klimatanpassning behöver stärkas. En vanlig uppfattning bland kommunrepresentanterna är att det är statens ansvar att sortera och sammanställa information med säkra resultat om klimatförändringens effekter. Intervjuerna vittnar om den kunskapsbrist som råder i kommunerna eftersom kommunrepresentanter efterfrågar mer realistiska framtidsscenarier, mindre osäkerhet i scenarierna och scenarier för ett kortare framtidsperspektiv. De ger även en indikation på okunskap bland kommunpolitiker, då vissa av dem inte är införstådda med vad klimatanpassning innebär. Samtidigt påvisar de studerade kommunerna prov på varierande kompetens och beredskap. Vissa är progressiva i sitt klimatanpassningsarbete, andra inte. Tidigare erfarenheter av extrema vädersituationer och dess effekter framstår som den faktor som främst påverkar om en kommun prioriterar klimatanpassning och beslut om investeringar i anpassningsåtgärder. Vid sidan om sådana erfarenheter framstår politik (i denna aspekt makt och inflytande), ekonomiska resurser och kunskap som de viktigaste faktorerna som påverkar utvecklingen av anpassningsinsatser på lokal nivå.

Innehåll

1. Introduktion.....	8
1.1 Inledning	8
1.2 Syfte & Frågeställningar	9
1.3 Definitioner	9
1.3.1 Klimatanpassning	9
1.3.2 Sårbarhet	11
1.3.3 Klimattjänster.....	11
2. Metod	14
2.1 Kvalitativ metod.....	14
2.2 Litteraturstudien	14
2.3 Intervjuer.....	15
2.4 Urval av intervjupersoner.....	17
2.5 Val av fall	17
2.6 Avgränsningar	19
3. Bakgrund.....	20
3.1 Beräkningar av vårt framtida klimat	20
3.1.1 Utsläppsscenarier	20
3.1.2 Klimatmodeller	22
3.1.3 Sveriges klimatmodeller	23
3.1.4 Projektionernas osäkerhet	24
3.2 Nederbördsförändringar i Sverige.....	25
3.3 Översvämningrisk.....	26
3.3.1 Bakgrund översvämningar	26
3.3.2 Översvänningsdirektivet	28
3.3.3 Översvänningskarteringar	29
3.3.4 Konsekvenser av översvämningar	29
3.4 Klimatanpassningsåtgärder avseende översvämningar.....	35
3.5 Ansvarsroller	36
3.5.1 Internationell nivå	36
3.5.2 Nationell nivå.....	38
3.5.3 Regional nivå	40
3.5.4 Lokal nivå	41
3.6 Planeringsunderlag för klimatanpassning	44
3.6.1 Klimatanpassningsplan	44
3.6.2 Risk- och sårbarhetsanalys (RSA)	46
3.6.3 Kostnads- och nyttoanalys.....	47
3.6.4 Översiktsplan (ÖP).....	48
3.6.5 Detaljplan	49
4. Teori	50
4.1 Kunskap	50
4.2 Osäkerhet	51
4.3 Ansvarsroller	52
4.4 Utmaningar för kommunens klimatanpassningsarbete	53
5. Analys.....	55
5.1 Medvetenhet om klimatförändringen och behovet av klimatanpassning.....	55
5.2 Vilka klimattjänster utnyttjar svenska kommuner idag?.....	59
5.3 Vilken information anser sig svenska kommuner ha behov av?.....	63
5.4 Vad mer än tillgång till information om klimat och klimatanpassningsinformation avgör vilka beslut som tas kopplat till klimatanpassning?.....	68

5.4.1 Erfarenhet.....	68
5.4.2 Ekonomi.....	68
5.4.3 Politik.....	69
5.4.4 Kunskap.....	70
5.4.5 Övriga faktorer.....	72
6. Diskussion.....	73
6.1 Klimattjänster.....	73
6.2 Vetenskaplig kunskap vs. Politik.....	73
6.3 Förhållandet mellan stat och kommun.....	76
7. Slutsats.....	78
7.1 Hur användbara är klimattjänster som kunskapsunderlag för beslutsfattande om klimatanpassning på lokal nivå?.....	78
7.2 Vilka klimattjänster utnyttjar svenska kommuner idag?.....	78
7.3 Vilken information anser sig svenska kommuner ha behov av?.....	79
7.4 Vad mer än tillgång till information om klimat och klimatanpassningsinformation avgör vilka beslut som tas kopplat till klimatanpassning?.....	80
8. Felkällor samt vidare forsknings- och utvecklingsområden.....	82
9. Referenser.....	84
10. Bilagor.....	93
Bilaga 1 - Intervjumall.....	93
Bilaga 2 - Kommunbeskrivningar.....	94
Arvika.....	94
Lidköping.....	95
Lindesberg.....	96
Lomma.....	97
Värnamo.....	98
Bilaga 3 - SMHI:s klimattjänster.....	100

1. Introduktion

Inledningskapitlet introducerar uppsatsens problemformulering och behandlar arbetets bakgrund, utgångspunkter och frågeställningar. Examensarbetets syfte redogörs och kapitlet avslutas med definitioner av centrala begrepp samt en beskrivning av uppsatsens disposition.

1.1 Inledning

Klimatförändringarna anses vara en av vår tids största frågor. Höjning av havsytans nivå, avsmältning av glaciärer och snötäcken, ökad nederbörd på vissa platser och minskad nederbörd på andra, mer långvariga torrperioder, fler skyfall och extrema temperaturer är effekter som redan idag är märkbara (IPCC, 2007: 8-9). För Sveriges del kommer effekterna av klimatförändringarna bland annat att uttrycka sig som stigande havsnivåer, ökad temperatur, förändrade nederbördsmönster samt en ökad risk för översvämning, ras, skred och erosion (Regeringen, 2007: 639: 12). Säkerheten i denna slutsats är tillräcklig för att konstatera att vårt samhälle står inför en rad konsekvenser som kräver en klimatanpassning av samhället inom många olika områden och sektorer. I sammanfattningen för beslutsfattare i fjärde rapporten (2007) framhöll FN:s klimatpanel IPCC att trots radikala utsläpps begränsningar kommer samhället att drabbas av negativa effekter som kräver anpassning (IPCC, 2007: 19). Sedan dess har anpassning konkurrerat med uppmärksamheten och åtgärdsinsatser för att reducera utsläppen av växthusgaser och därmed minska påverkan på klimatet (Glaas, 2013: 17). I Sverige har arbetet med klimatanpassning halkat efter. Ofta har anpassning inte ansetts vara en klimatåtgärd utan snarare ett alternativ till utsläpps begränsning (Knaggård, 2009: 247). Anpassningen till ett förändrat klimat bör dock ske parallellt med arbetet för minskade utsläpp (EEA, 2013: 12). Insatser och åtgärder har istället fokuserat på utsläpps begränsning (*eng. mitigation*), både på lokal och på nationell nivå. Samhällets sårbarhet inför klimatförändringen beror främst på hur mycket och hur snabbt klimatet förändras, men även på hur väl förberett samhället är för att möta denna förändring (Rydell et al, 2010: 41).

Under hösten år 2012 genomförde Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI) en behovskartläggning för att ge beslutsunderlag hur organisationen kring *Nationellt kunskapscenter för klimatanpassning* bör byggas upp. Kartläggningen bestod av fem förberedande intervjuer, därefter en omfattande enkätundersökning som skickades ut till bland annat personer på kommuner, länsstyrelser, myndigheter och branschorganisationer. Resultatet presenterades sedan i en slutrapport, vars främsta mål var att identifiera målgrupper, deras behov och förväntningar på centret. Att kommunen innehar en central roll i klimatanpassningsarbetet lyftes fram i resultatet. Eftersom de lokala resurserna ofta är begränsade, samt att kommunerna vanligtvis inte innehar den expertis som krävs, uttrycktes ett stort behov av stöd, framförallt från Länsstyrelserna och Kunskapscentret. Resultatet av enkätundersökningen visade bland annat att 79 % förutspår ett stort eget behov av kunskap om klimatanpassning. Förväntningarna visade sig vara höga på kunskapscentret. Respondenterna ansåg att centrum för klimatanpassning ska sammanställa och tillgängliggöra kunskap om klimatanpassning samt ha en pådrivande och stödjande roll. Många ansåg att den största utmaningen för centret är att skapa kännedom kring sin verksamhet och anpassa informationen till olika målgrupper. Över hälften av kommunerna hade dock ingen kännedom om kunskapscentret. Rapporten avslutades med rekommendationer angående hur SMHI bör utveckla sitt arbete på centret, bland annat bör Kunskapscentret genomföra djupintervjuer och/eller workshops med kommuner, länsstyrelser och försäkringsbolag för att få en fördjupad bild av deras behov samt identifiera hinder för kunskap- och informationsspridning (Lintzén och Marklund, 2012: 3).

Resultatet från enkäten indikerar på att svenska kommuner är i behov av kunskapsunderlag och information om klimatförändringen och dess effekter, så kallade klimattjänster, från statliga myndigheter. Med anledning av detta har jag, i samarbete med SMHI, valt att undersöka behovet av klimattjänster på lokal nivå mer ingående.

1.2 Syfte & Frågeställningar

Det huvudsakliga syftet med denna studie är att **belysa hur användbara klimattjänster är som kunskapsunderlag för beslutsfattande angående klimatanpassning på lokal nivå.** Examensarbetet ämnar att genom en undersökning av användning och behov av klimattjänster, utreda hur kommunala aktörer kan använda tillgängliga klimattjänster för att fatta beslut om klimatanpassningsfrågor. Det betyder att begreppen klimattjänster och klimatanpassning på kommunal nivå står i fokus. Förhoppningen är att finna möjliga förklaringar till brister i det kommunala klimatanpassningsarbetet samt diskutera möjligheterna att utveckla klimattjänster och förbättra beslutsunderlag så att kommuner kan jobba mer medvetet med dessa frågor.

Studien syftar till att besvara följande huvudfrågeställning:

- *Hur användbara är klimattjänster som kunskapsunderlag för beslutsfattande om klimatanpassning på lokal nivå?*

För att underlätta arbetsgångens struktur ytterligare och för att möjliggöra välgrundade svar på huvudfrågeställningen formulerades även följande frågeställningar:

- *Vilka klimattjänster angående framtida nederbördsförändringar utnyttjar svenska kommuner idag?*
- *Vilken information anser sig svenska kommuner ha behov av?*
- *Vad mer än tillgång till information om klimatförändringar och klimatanpassning avgör vilka beslut (eller avsaknad av beslut) som tas kopplat till klimatanpassning?*

1.3 Definitioner

1.3.1 Klimatanpassning

Klimatanpassning handlar om att mildra och anpassa samhället till rådande men även kommande klimatrelaterade konsekvenser. Definitionen av klimatanpassning varierar dock i litteraturen. FN:s klimatpanel Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC) gav en definition i sin tredje rapport (TAR) (2001):

”Adaptation refers to adjustments in ecological, social, or economic systems in response to actual or expected climatic stimuli and their effects or impacts. It refers to changes in processes, practices and structures to moderate potential damages or to benefit from opportunities associated with climate change” (Smit et al, 2001: 881).

Definitionen översatt till svenska:

Klimatanpassning definieras enligt IPCC (2001) som *”förändringar i ekologiska, sociala eller*

ekonomiska system till följd av verkliga eller förväntade klimatförändringar” (eget översatt). ”Klimatanpassning är till exempel förändringar i processer, metoder och strukturer, antingen i syfte att mildra negativa förväntade effekter eller i syfte att utnyttja nya möjligheter som uppstår till följd av klimatförändringarna (Vredin Johansson och Forslund, 2009: 16).

Definitionen från IPCC:s fjärde rapport (AR4) (2007) bygger på den tredje rapportens definition men har vidgat begreppet något genom att ta in fysiska system och även relatera till risk- och sårbarhetsterminologi (Adger et al, 2007: 720). Istället för att tala om anpassning i ”ekologiska, sociala eller ekonomiska system”, talar man i fjärde rapporten om anpassning i ”fysiska, ekologiska eller mänskliga system” (Rydell et al, 2010: 39).

IPCC:s definition från fjärde rapporten:

“Adaptation to climate change takes place through adjustments to reduce vulnerability or enhance resilience in response to observed or expected changes in climate and associated extreme weather events. Adaptation occurs in physical, ecological and human systems. It involves changes in social and environmental processes, perceptions of climate risk, practices and functions to reduce potential damages or to realise new opportunities.” (Adger et al, 2007: 720).

Definitionen översatt till svenska:

”Anpassning till klimatförändringar sker genom justeringar för att minska sårbarheten eller öka motståndskraften för observerade eller förväntade förändringar i klimatet och tillhörande extrema väderhändelser. Anpassning sker i fysiska, ekologiska och mänskliga system. Det innebär förändringar i sociala och miljömässiga processer, uppfattningar av klimatrisker, metoder och tillämpning för att minska potentiella skador eller att skapa nya möjligheter” (eget översatt).

Trots att den fjärde rapportens definition är den senast uppdaterade, används fortfarande den tredje rapportens definition som referens till klimatanpassning (Rydell et al, 2010: 39).

I praktiken innebär klimatanpassning att skapa anpassningsförmåga och att leverera beslut angående klimatanpassningsåtgärder. Detta inkluderar att utveckla forskning, samla information, höja medvetenheten, förändra organisatoriska och institutionella strukturer samt ta konkreta beslut för att kunna hantera risker (André et al, 2012: 246). Förutom att förbereda samhället inför den globala uppvärmningen, dess konsekvenser och förändrade förutsättningar för olika verksamheter, handlar klimatanpassning om att reducera samhällets sårbarhet för väderrelaterade händelser som t ex översvämningar. Anpassningsarbete kräver därmed uppdaterad kunskap inom tekniska och komplexa ämnesområden (Uggla och Elander, 2009: 8). Möjligheten att hantera klimatförändringens konsekvenser, dvs. deras möjlighet att svara på förändringar och initiera åtgärder, benämns vanligtvis som *anpassningskapacitet* (IPCC, 2007: 20). Samhällets anpassningskapacitet är bland annat beroende av sex faktorer som pekats ut som avgörande för ett framgångsrikt anpassningsarbete enligt litteraturen om klimatanpassning: Ekonomiska resurser, Teknologi, Information och kompetens, infrastruktur, institutioner samt rättvisa (Glaas, 2013: 36).

Klimatanpassning kan delas in i tre delar, baserat på tidsskala: anpassning som svarar på nutida/samtida klimatvariationer, anpassning till observerade trender som sträcker sig bakåt i tiden och slutligen anpassning till modellresultat som beskriver möjliga framtida förändringar i klimatet (Rydell et al, 2010: 40).

Klimatanpassning kan även utövas utifrån olika angreppsvinklar eller dimensioner. Anpassning kan utgå ifrån **sektorsindelning** (skogsbruk, jordbruk, turism etc.) **spatial** indelning (ett land, region, avrinningsområde etc.), **aktörer** (staten, kommuner, NGO:s, individer etc.), typ av **aktivitet** (fysisk,

teknisk, investering i form av reglering), **klimatzon** eller **ekonomiska förutsättningar** (utvecklingsländer eller industrialiserade länder) (Adger et al, 2007: 720). Klimat- och sårbarhetsutredningen utgick ifrån sektorsindelning, men inom ramen för somliga uppdrag förekommer även andra dimensioner (Regeringen, 2007: 75).

1.3.2 Sårbarhet

Sårbarhet är ett viktigt begrepp inom klimatanpassning. Genom klimatanpassning i form av planering, samhällsbyggnad och förebyggande åtgärder kan samhällets sårbarhet reduceras. Detta kan medföra att den totala kostnaden för klimatkonsekvensen blir lägre än den skulle ha blivit om man hade undvikit anpassning. När det gäller naturolyckor och liknande syftar sårbarhet till *”känsligheten att bli negativt påverkad av en naturkatastrof eller naturolycka”* medan inom klimatvetenskapen syftar begreppet till *”känsligheten att bli negativt påverkad av en klimatförändring”* (Rydell et al, 2010: 42). Observera skillnaden att utan sårbarhet, så kan inte en naturkatastrof inträffa, medan klimatförändringar kan finnas utan att det finns en sårbarhet för den. Samhällets sårbarhet inför klimatförändringen beror främst på hur mycket och hur snabbt klimatet förändras, men även på hur väl förberett samhället är för att möta denna förändring. Därför krävs det i praktiken kunskap om såväl den nuvarande sårbarheten för klimatafaktorer som för framtida klimatförändringar. Den aktuella sårbarheten för klimatafaktorer bestämmer våra aktuella toleransnivåer medan samhällets sårbarhet för ett framtida klimat bestäms av vår förmåga att anpassa samhället (Rydell et al, 2010: 41-42).

1.3.3 Klimattjänster

Det svenska begreppet klimattjänster härstammar från den engelska motsvarigheten "climate services". Definitionen av climate services varierar något i litteraturen. Enligt World Meteorology Organisation (WMO) är definitionen av climate services:

”Climate Services are the dissemination of climate information to the public or a specific user” (WMO, 2013).

Vidare förklarar de att:

“Climate services refer to providing essential climate data and information to users in the public and private sectors who are responsible for decision-making in a range of climate-related areas including economic, social and cultural fields” (WMO, 2012: 41).

I svensk kontext har SMHI tolkat definitionen av climate services från WMO och definierat en klimattjänst som: ***Information om hur klimatet förändras*** (Lindström, 2013).

Det pågår dock en diskussion om vad en klimattjänst egentligen är. Dels är den engelska definitionen något otydlig, dels finns det inte någon vedertagen svensk översättning att referera till, vilket gör begreppet öppet för tolkning. Om definitionen på klimattjänster ställs mot definitionen på klimatanpassning (kapitel 1.3.1) blir skillnaden något tydligare. Jag ser dock en diskrepans mellan den engelska definitionen av WMO och den svenska översättningen av SMHI. WMO talar om ”climate information” och ”climate-related areas” till skillnad från SMHI som talar om hur klimatet ”förändras”. Det är en väsentlig skillnad och det är uppenbart att det finns utrymme för olika tolkningar.

I denna studie utgår jag från SMHI:s definition men har omdefinierat klimattjänst som: ***Information om hur klimatet förändras som kan stödja eller utgöra underlag för beslut angående klimatanpassning.*** Detta omfattar allt som kan bidra till information om klimatförändringens effekter och beslutsfattande angående klimatanpassning, t.ex. föreläsningar, rapporter, data och

nätverksträffar. En klimattjänst är inte endast kunskap i sig, det omfattar även kunskapsunderlagets tillgänglighet och användning. Inför intervjuerna valde jag att definiera klimattjänster på detta sätt eftersom tillgängligheten (och sättet på vilket informationen presenteras) är en del av informationsflödet. Detta klargjorde jag för respondenterna i studien. Begreppet klimattjänst diskuteras vidare i kapitel 5 och 6.

Klimattjänster gör det möjligt att införliva vetenskaplig klimatinformation och förutsägelser i planering, policy och praktiken för att nå samhällsnytta. Detta innebär att långsiktiga prognoser över klimatet (säsongsvist under flera år) används för att generera användbar information för beslutsfattare. Med hjälp av simuleringar om framtidens klimat, kan klimatinformation och mål skraddarsys till specifika användare. Informationen kan användas till riskhantering i olika samhällssektorer som t.ex. jordbruk, turism, hälsa, transport. Klimattjänsterna integrerar ofta klimatinformation med information från andra sektorer vilket gör att ett nära samarbete mellan olika organisationer och experter krävs. Den slutliga informationen måste presenteras så att användarna förstår hur den ska användas. När informationen presenteras måste den som tillhandahåller den tänka på hur de kommunicerar ut konceptet med sannolikhet och osäkerheter för de som är specialister i andra sektorer. De måste också se till att informationen de genererar är lättillgänglig. Allt fler regeringar tillhandahåller och planerar att tillhandahålla en rad olika klimattjänster. I t.ex. Finland, Frankrike och Sverige har man webbsidor för att förbättra tillgängligheten av klimattjänster. I Australien presenterar Australiens meteorologiska institut varje månad sannolikheten för regn- och temperaturförändringar för de tre kommande månaderna (WMO, 2012: 12-13).

Eftersom klimatförändringen har olika påverkan på olika regioner, är det viktigt med regionala klimattjänster. Klimatforskningen förväntas ta mer ansvar för bättre service genom mer avancerad teknologi och mer praktiskt forskning och klimattjänster. Till exempel kan jordbrukare använda klimattjänster för att välja ut de rätta grödorna och såperiod som är passande för det nya klimatet och företag kan använda informationen för att reducera kostnader och öka värdet i hela processen, från produktion till försäljning. I t.ex. Indien, Mali, och Indonesien tillhandahålls klimattjänster för att stödja jordbruket genom att informera jordbrukarna om effekterna av klimatförändringen (WMO, 2012: 13).

1.4 Disposition och läsanvisningar

I inledningskapitlet (Introduktion) har uppsatsens problemformuleringar samt delar av den bakgrundsproblematiken som berörs och omfattar arbetets utgångspunkter presenterats. Examensarbetets syfte och frågeställningar redogörs och kapitlet ger definitioner av begrepp för att senare applicera det på forskningens område.

I kapitel 2 (Metod) redogör jag för arbetets metod samt förklarar och motiverar valet av metod. Även studiens omfattning och avgränsningar presenteras.

I kapitel 3 (Bakgrund) beskrivs det vida sammanhanget om klimatförändringarna och klimatanpassning men fokuserar på faktorer som ligger till grund för behovet av klimatanpassning. Kapitlet presenterar tillgänglig information för åtgärder och beslutsunderlag för klimatanpassning på lokal nivå.

Innehållet i kapitel 4 (Teori) ämnar ge en bild av den teori om kunskap och osäkerhet som förekommer när det gäller klimatfrågan och politiska beslut angående klimatanpassning. En presentation av olika roller och ansvarsfördelning presenteras avslutningsvis. De principer som ligger till grund för uppsatsens resonemang och behandlar problematiken kring klimattjänster och

anpassningsåtgärder presenteras. Resonemangen utgår främst ifrån strategiska- och organisatoriska perspektiv.

I kapitel 5 (Analys) behandlas den information som har genererats under arbetets gång. Analysen försöker ge svar på frågeställningarna som uppsatsen utgick från och kommer även att introducera några avgörande koncept för arbetet som diskuteras vidare i kapitel 6: (Diskussion), i vilket jag reflekterar över analysen. Forskningsområdet kommer att diskuteras ur ett bredare perspektiv som förhåller sig till de faktorer som är avgörande för beslut om klimatanpassningsåtgärder på lokal nivå som presenterades i analysen.

Avslutningsvis ges i kapitel 7 (Slutsats) en sammanfattande presentation av slutsatser och svar på frågeställningarna i kapitel 1.

2. Metod

Uppsatsen använder sig av en kvalitativ forskningsmetod med datainsamling i form av litteraturstudier och intervjuer. I detta kapitel presenteras inledningsvis den kvalitativa metoden (kap 2.1). Förtydliganden för metod gällande litteraturstudier och intervjuer presenteras därefter i kapitel 2.2 respektive 2.3, följt av diskussioner om urval av intervjupersoner (2.4) och kommuner (2.5). Avslutningsvis redovisas studiens avgränsningar (2.6).

2.1 Kvalitativ metod

I den kvalitativa metoden används resultaten för att förklara eller belysa ett eller flera perspektiv på det fenomen man vill undersöka. Inom den kvalitativa metodiken finns flera tillvägagångssätt. Observationer, kvalitativa intervjuer och källanalys är olika typer av tekniker som används för att samla in data. Till skillnad från den kvalitativa metoden som utgår från objektets perspektiv, utgår den kvantitativa i regel från forskarens idéer och används för att mäta fenomenets förekomst, i regel med hjälp av enkätundersökningar men även statistik, modeller etc. (Johannessen och Tuffe, 2003: 87). I den kvalitativa metoden används vanligtvis en strategi med utgångspunkt i empirin. Syftet är att försöka finna generella mönster som kan utveckla begrepp och teorier utifrån empirin, det vill säga induktivt. Induktivt teoribyggande utgår alltså från insamling av data som existerar oberoende av forskaren. Motsatsen är deduktiv ansats då empirin används för att pröva begrepp och generella teorier eller testa specifika hypoteser. Deduktiv ansats används vanligtvis i den kvantitativa metoden. Deduktion och induktion är dock två extremer och används vanligtvis i kombination (Johannessen och Tuffe, 2003: 35-36).

Styrkan med kvalitativa intervjuer är att de fokuserar på djupet av ett problem, inte på bredden som är fallet vid kvantitativ metodik. Detta resulterar i en stor mängd information från få personer eller undersökningsobjekt. Kvalitativa intervjuer har dessutom stor flexibilitet och kan anpassas och revideras under intervjutillfället (Johannessen och Tuffe, 2003: 70-74). Enligt Kvale och Brinkmann (2009) kan kvalitativ forskning leda till valida beskrivningar av den kvalitativa mänskliga världen och att den kvalitativa studien kan ge oss kunskap om vår samtalsverklighet. Att genomföra kvalitativa intervjuer i forskningssyfte är en kunskapsproducerande verksamhet. Produktionen av kunskap kan genom intervjuer ta sig olika uttryck. Den kan ses antingen som en social konstruktion eller som att den framgår ur en given samling data. Den kunskap som producerats kan överföras till andra situationer och fenomen. Den stora frågan är hur man ska karakterisera den kunskap som den kvalitativa forskningsintervjun genererar (Kvale och Brinkmann, 2009: 321).

2.2 Litteraturstudien

Litteraturstudien uppdelades i två skeden (förstudie och datainsamling) som hade olika inriktningar. Förstudien utforskade området med klimatanpassning, översvänningsproblematik, klimatpolitik och vetenskaplig kunskap som underlag för politiska beslut ur ett bredare perspektiv i syfte att skapa en god kunskapsgrund samt hjälpa utformandet av studien. Det följande datainsamlingskedet

hade därefter tydligare kriterier och angrep området utifrån hur forskningssyftet och avgränsningarna utformats.

Litteraturen bestod av vetenskapliga artiklar och böcker på engelska och svenska. Valet av litteratur utgick främst från rekommendationer av handledare samt sökträffar på LIBHUB (Lunds Universitets Biblioteks databas). En stor del av informationen som berörde klimatanpassning och klimattjänster erhöles från olika svenska myndigheter, bland annat Boverket, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI), Sveriges Kommuner och Landsting (SKL) samt Länsstyrelser.

2.3 Intervjuer

Den kvalitativa intervjun kan genomföras på flera sätt. Det finns ostrukturerade, semi-strukturerade intervjuer och strukturerade intervjuer. Mina intervjuer är semi-strukturerade eftersom att det finns ett specifikt område som skall undersökas och en struktur är viktig för ringa in ämnet. Semi-strukturerade intervjuer kännetecknas av en flexibel intervjuprocess. Forskaren använder en vägledande intervjuguide med teman som ska behandlas under intervjun. Det innebär att samma frågor ställs till alla respondenter i en viss ordningsföljd men alla frågor behöver inte ställas i exakt samma ordning. Frågor som inte finns i intervjuguiden men som dyker upp under intervjun kan också ställas. Frågorna har öppna svarsmöjligheter vilket ger intervjupersonen chansen att utforma svaren på sitt sätt och säga sin åsikt om samma frågor (Bryman, 2002: 299-302).

En undersökning kan vara av två olika karaktärer, informantundersökning eller respondentundersökning. Syftet med en informantundersökning är att ge forskaren bästa möjliga skildring av hur arbetet faktiskt fungerar, vilket kan vara viktigt i många kvalitativa intervjuer. Fokus ligger på att generera giltig faktisk information och inte bara på intervjupersonens egna perspektiv och meningar. Detta innebär att intervjupersonerna används som källor eller "sanningsägare" som skall ge mig information om hur verkligheten är beskaffad angående kommuners klimatanpassningsarbete samt överföringen av klimattjänster mellan myndigheter och kommuner. Informationen ska sedan granskas (Esaiasson et al, 2007: 257-258). För att bedöma sanningshalten i intervjupersonernas påståenden använder jag mig av Ädel-OST-regeln, vilket är tumregeln i källkritiken. Begreppet står för kriterierna Äkthet, Oberoende, Samtidighet samt Tendens (Esaiasson et al, 2007: 314).

Till skillnad från en informantundersökning, så tar respondentundersökningar hänsyn till svarspersonernas egna tankar och åsikter (Esaiasson et al, 2007: 257-258). Vid en respondentundersökning är svarspersonerna själva och deras tankar studieobjekten. Forskaren vill veta vad varje person tycker och tänker om frågan varpå samma frågor ställs till alla personer. Därefter analyseras svaren för att försöka hitta eventuella mönster. Respondentundersökningar kan i sin tur delas upp i samtalsintervjuer och frågeundersökningar. Som benämningarna säger ställer forskaren frågor till intervjupersonerna vid en frågeundersökning medan det förs ett interaktivt samtal mellan dem under en samtalsundersökning. Syftena skiljer sig också åt då frågeundersökningen handlar om att beskriva hur vanligt förekommande olika svar är hos en viss population medan en samtalsundersökning oftast handlar om att kartlägga människors uppfattningar inom ett område för att kunna utveckla begrepp och teorier. Problemformuleringarna vid

frågeundersökningar handlar alltså om frekvens, medan problemformuleringar vid samtalsintervjuer handlar om synliggörande, hur ett fenomen gestaltar sig. Ytterligare en väsentlig skillnad mellan de två typerna är att vid en frågeundersökning ställs frågorna till ett slumpmässigt urval av personer från en bestämd population med förhoppningen att kunna generalisera resultatet till hela populationen, till skillnad från en samtalsintervju där fokus ligger på intervjupersonen tankar och åsikter istället för personerna i sig. Frågeundersökningar är oftast kvantitativa eftersom den ofta är baserad på likvärdiga och jämförbara uppgifter medan samtalsundersökningarna kan karakteriseras som kvalitativa då de primärt söker efter kvaliteter och även är mindre strukturerade. En frågeundersökning måste dock inte innehålla fler svars personer än en samtalsintervjuundersökning och en samtalsintervjuundersökning övergår inte från att vara kvalitativ till att bli kvantitativ om antal svars personer ökar (Esaiasson et al, 2007: 257-260).

En intervjuundersökning kan innehålla inslag av både informant- och respondentkaraktär (Esaiasson et al, 2007: 284). Mina intervjuer bygger på samtal i strävan att vinna kunskap om hur klimatanpassningsarbetet gestaltar sig i praktiken. Denna kunskap är uppnådd genom frågor, svar och beskrivningar och ser intervjupersonen som en medforskare (Kvale och Brinkmann, 2009: 171-174). Mina intervjuer är alltså av både informant- och respondentkaraktär då jag dels använder mina samtalsintervjuer som källor till annan information, dels är intresserad av vad mina respondenter har för uppfattning om kunskapsunderlaget till klimatanpassning.

Samtliga intervjuer i denna studie är ”elitintervjuer”. Det är intervjuer med auktoritära personer, vanligtvis ledare eller experter i samhället som i de flesta fall innehar en maktposition. En svårighet med elitintervjuer är att vinna tillträde till intervjupersonerna. Vidare är det mycket viktigt att intervjuaren är väl insatt i ämnet och har god kunskap i frågan, samt behärskar det tekniska språket och är bekant med intervjupersonens sociala situation (Kvale och Brinkmann, 2009: 163).

Intervjuerna kan genomföras med olika intervjuformer, t.ex. datorstödda intervjuer. Datorstödda intervjuer kan ske via e-post, telefon eller videosamtal. Nackdelen med denna form av intervju är uppenbar, det finns en distans mellan intervjuaren och intervjupersonen vilket gör att man mister vägledningen från tal- och kroppsspråk. Fördelen är rent praktisk, det finns möjlighet att genomföra en intervju med en person som befinner sig långt bort. Ytterligare en fördel är att informanten möjligtvis vågar vara mer öppen och informativ via telefon eller dator, än om intervjun hade skett ”face to face” (Kvale och Brinkmann, 2009: 164-165). Intervjuerna i denna studie är genomförda ”face to face” eller via telefon.

Den stora frågan vid intervjuer är vanligtvis om resultaten är generaliserbara. Även om resultaten från intervjuerna är tillförlitliga och giltiga betyder inte det att de kan överföras till andra undersökningsspersoner och situationer. En vanligt förekommande invändning är att det är för få intervju personer i studien för att man ska kunna generalisera resultaten. Generalisering har i kvalitativ forskning ofta behandlats i relation till fallstudier. När och hur kan man generalisera från ett fall till ett annat? Man bör fråga sig om den kunskap som producerats i intervjuerna kan överföras till andra relevanta situationer, istället för att fråga sig om intervjuresultaten kan generaliseras i största allmänhet. Man pratar ofta om tre sorters generalisering: den naturalistiska, den statistiska och den analytiska. I denna studie görs en analytisk generalisering, vilket innebär en ”välöverlagd bedömning om i vad mån resultaten från en studie kan ge vägledning för vad som kan

hända i en annan situation” (Kvale, 2009: 282). Enligt Kvale (2009) går det att göra en analytisk generalisering från en intervjuundersökning oavsett analysform eller oberoende om det handlar om slumpmässigt urval eller ej. Den omfattar forskarens argumentering för att det är möjligt att överföra intervjuresultaten till andra undersökningspersoner och situationer (Kvale, 2009: 280-285).

2.4 Urval av intervjupersoner

Vid informantintervjuer är centralitet den mest vanliga urvalsprincipen. Målet är att nå de personer som är ”centralt placerade källor”. Vid urvalet av intervjupersoner är kunskap och erfarenhet, de avgörande kriterierna. Min motivering för valet av intervjupersoner är därför, som vanligtvis i en informantundersökning, att dessa personer, genom sina positioner, förväntas omfatta ett koncentrat av kunskap som är nödvändig. Genom att först kontakta de personer som uppfattas som viktigast, kan man sedan komplettera sitt urval genom att fråga en informant om ytterligare en person att intervjua. Denna metod kallas snöbollsurval och innebär att man tar hjälp av fältet av för att finna intressant intervjupersoner. Mitt urval av intervjupersoner skedde selektivt och med hjälp av snöbollseffekten då jag har frågat varje person jag har kontaktat om vilka andra personer jag bör intervjua (Esaiasson et al, 2007: 291-292). I min studie intervjuas främst tjänstemän på kommunen, men även politiker. Då klimatanpassningsarbetet är ett förvaltningsövergripande arbete intervjuas tjänstemän från olika förvaltningar. Vilka tjänstemän som är relevanta att intervjua skiljer sig åt från respektive kommun, då organisationens struktur och ansvarsfördelning inom verksamheten kan variera bland svenska kommuner. Intervjupersonerna, totalt sett 21 stycken, kan delas in i fyra grupper beroende på inom vilket område de arbetar:

- ♣ Representanter från avdelningen för Vatten- och avlopp (VA)
- ♣ Representanter från Planerings- och utvecklingsenheter
- ♣ Representanter från Räddningstjänst
- ♣ Politiker

Efter utskickat mejl med förberedande frågor har intervjuerna gjorts personligen eller via telefon. Samtliga intervjufrågor finns sammanställda i Bilaga 1. Intervjuerna har skett under informerat samtycke, vilket betyder att jag har informerat intervjupersonerna om det allmänna syftet med undersökningen, om hur den är upplagd och om vilka risker och fördelar som kan vara förenade med deltagandet i studien. Detta innebär att intervjupersonerna deltar frivilligt (Kvale, 2009: 87).

2.5 Val av fall

Mitt urval av kommuner är baserat på vissa kriterier som kommunerna har gemensamt. Denna metod utgår från principen att hitta en förklaring till ett fenomen, där första steget är att välja ut de fall där fenomenet har inträffat. Detta innebär att studien skall innefatta fall med lika värde på den beroende variabeln. Med hänvisning till detta kallas designen ”lika utfalls-design” (*original: method of agreement*) (Esaiasson et al, 2007: 128). När valet av fall är genomfört handlar den analytiska uppgiften om att finna gemensamma faktorer för de undersökta fallen. Den faktor som

förekommer i alla de undersökta fallen väntas ha orsakat fenomenet ifråga. Denna metod förutsätter att det initialt finns en uppfattning om vilka faktorer som skulle kunna ha betydelse i sammanhanget. Sökandet av gemensamma faktorer måste avgränsas till en begränsad uppsättning av tänkbara förklaringsfaktorer för att lyckas hitta relevanta gemensamma faktorer. Rent praktiskt efterforskas faktorer som överensstämmer med förståelsen i fråga. Eftersom undersökningen är av teoriutvecklande karaktär är resultatet provisoriskt och bör fortsättas med att pröva slutsatsen på nytt datamaterial. Upplägget på den nya teoriprovande undersökningen bör läggas upp på ett sätt så att variation i den föreslagna oberoende variabeln kan fås (Esaiasson et al, 2007: 128-129).

Syftet med att välja kommuner med vissa gemensamma nämnare i form av urvalskriterierna är att kommunerna står inför liknande utmaningar och problematik, samt att andra yttre faktorer och olika förutsättningar inte ska inverka alltför mycket på resultatet (t.ex. Ekonomiska skillnader mellan en stor och liten kommun). Urvalskriterierna motiveras nedan.

Det viktigaste kriteriet för kommunerna som ingår i min studie är att de bedriver ett aktivt klimatanpassningsarbete. Anledningen är att det är en förutsättning att kommunerna har någon sorts erfarenhet av klimatanpassningsarbete för att de skall veta vilket behov de har av olika klimattjänster. Det är dock intressant att titta på både kommuner som har varit framgångsrika vad gäller klimatanpassningsarbete, samt kommuner som har varit mindre framgångsrika. Med anledning av detta ingår både kommuner som har varit progressiva i sitt klimatanpassningsarbete, samt kommuner som inte har varit det i samma utsträckning, enligt mig.

Samtliga kommuner i denna studie har varit utsatta för översvämningar orsakade av extrem nederbörd. Bedömningen är att problemen med översvämningar kommer att öka i framtiden för samtliga kommuner, vilket medför att det finns ett behov av att införa anpassningsåtgärder.

För att lättare kunna jämföra kommuner bör de vara i ungefär samma storlek. Kommunerna i denna studie är relativt små svenska kommuner. Det innebär i detta fall, kommuner med ett invånarantal på maximalt 40 000 personer. Enligt SKL, vars kommungruppsindelning gäller från år 2011 är *Större städer* kommuner med 50 000–200 000 invånare. Stora kommuner har väsentligt mycket mer resurser än små och därmed helt andra förutsättningar. Det är det främsta argumentet till att jag har valt små kommuner i denna studie. De tillhör dock inte gruppen med minst kommuner i Sverige, jag har till viss mån försökt fånga den ”typiskt svenska kommunen” och inte några extremer vad gäller storlek eller resurser (SKL, 2013a).

Vad gäller lokalisering är samtliga kommuner belägna i södra Sverige. Denna geografiska avgränsning har gjorts av rent praktiska skäl. Avstånden till kommunerna är inte allt för stora, vilket gjorde det möjligt att besöka kommunerna och genomföra intervjuer personligen.

Fem svenska kommuner ingår i denna studie: Arvika, Lidköping, Lindesberg, Lomma och Värnamo. Så få kommuner är inte representativt för alla kommuner i Sverige men genom att välja ett fåtal finns möjligheten att göra en djupare analys av varje fall. Samtliga kommuner presenteras i Bilaga 2.

2.6 Avgränsningar

Klimatförändringarna kommer att uttrycka sig på flera olika sätt och bidra till många effekter på samhället. Denna studie fokuserar på ökad nederbörd, och klimatanpassning med hänsyn till höga flöden, skyfall och översvämningar. Andra effekter av klimatförändringarna, som till exempel temperaturhöjning och havsnivåhöjning med efterföljande konsekvenser har inte studerats. Att studera alla effekter av klimatförändringarna är inte möjligt inom tidsramen för denna studie. För Sveriges del framstår det tydligt att vi står inför ökade översvämningrisker i framtiden, men redan idag är det ett stort problem med höga flöden och lokala skyfall. Därför krävs klimatanpassning redan idag, men hanteringen av översvämningsskansen är komplex och mycket intressant att titta närmre på.

Översvämningar i Sverige orsakas i regel av korta intensiva regn i urbana miljöer eller av utdragna nederbördsperioder som under en längre tid bidrar till höga flöden i stora vattendrag och sjöar. Detta motiverar ett fokus på översvämningar i urbana miljöer och klimatanpassning på kommunal nivå. Den ökade översvämningsskansen drabbar framför allt bebyggelse, vägar och järnvägar. Med anledning av detta är de värden som främst beaktas bebyggelse, infrastruktur och säkerhet, något som ligger inom kommunernas ansvarsområden för fysisk planering och vatten- och avlopp (VA). Andra aktörer på lokal nivå som t.ex. försäkringsbolag, näringsliv etc. har inte tagits i beaktning.

3. Bakgrund

För att förstå behovet av klimatanpassning samt klimattjänster krävs en grundläggande förklaring till klimatförändringarna och de risker som ligger till grund för behovet av klimatanpassning. I detta kapitel presenteras därmed grundläggande information om beräkningar av framtidens klimat, klimatförändringens effekter i Sverige, avseende nederbördsförändringar och översvämningsrisk, samt planeringsunderlag för klimatanpassning.

3.1 Beräkningar av vårt framtida klimat

Den framtida utvecklingen av klimatet åskådliggörs genom klimatprojektioner. FN:s klimatpanel, IPCC baserar sina projektioner på klimatmodeller, samt olika utsläppsscenarioer. Modellerna är det verktyg som används för att studera hur klimatet kan förändras då atmosfärens sammansättning ändras. För att kunna göra detta krävs antaganden om framtida utsläpp av växthusgaser, så kallade utsläppsscenarioer, dvs. förutsägelser om hur klimatet kommer se ut i framtiden.

3.1.1 Utsläppsscenarioer

IPCC har tagit fram en uppsättning av 40 stycken scenarier, som är uppdelade i sex grupper. Dessa grupper tillhör fyra familjer av scenarier: A1, A2, B1 och B2 (se figur 1). En grupp vardera i A2, B1 och B2, samt tre grupper i A1, som kännetecknas av alternativa utvecklingar av energiteknik (IPCC, 2000: 4). Scenarierna benämns ofta ”SRES scenario” efter IPCC:s rapport ”Special Report on Emissions Scenarios” (SRES). Dessa scenarier motsvarar konsistenta utvecklingsvägar för de huvudsakliga faktorer som driver utsläppen av växthusgaser, nämligen demografi samt social, ekonomisk och teknisk utveckling (se tabell 1). Inom varje grupp har generella antaganden om världens ekonomi, befolkningstillväxt, globalisering, energiutveckling, omställning till miljövänlig teknik med mera. Däremot omfattar scenario-beskrivningarna inte antaganden om direkta åtgärder för att minska utsläppen. En betydelsefull skillnad mellan scenarierna är graden av globalisering, vilken antas påverka ekonomisk och teknisk utveckling kraftigt med påföljande påverkan på utsläppen. I A-scenarierna ligger fokus på ekonomisk tillväxt, medan B-scenarierna visar en mer hållbar utveckling. Scenarierna går även att kombinera (IPCC, 2000: 4).

Tabell 1: Beskrivning av IPCC:s scenarier (IPCC, 2000: 4-5).

Scenario A1	Scenariot beskriver en värld som karakteriseras av hög ekonomisk och kulturell globalisering, låg befolkningstillväxt och snabb ekonomisk tillväxt. Det sker en snabb introduktion av nya teknologier och snabb spridning av dem över klotet. Hur kolintensiv den nya teknologin är spelar stor roll för hur de årliga utsläppen av koldioxid blir. Efter en initial ökning i varje A1-alternativ, divergerar utsläppsnivåerna mellan tre olika alternativ A1FI: fortsatt intensiv användning av fossila bränslen. A1B: Balanserad. A1T: främst icke-fossila bränslen.
Scenario A2	Scenariot representerar en heterogen värld med mycket varierad regional utveckling. Befolkningen fortsätter öka på grund av ojämn utveckling och långsamt konvergerande fertilitetsmönster. Den ekonomiska tillväxten per capita och den teknologiska utvecklingen är mer fragmenterad och långsammare än i de andra scenarierna.
Scenario B1	Scenariot beskriver en konvergerande värld med samma befolkningsutveckling som i A1, men med snabba förändringar mot en tjänste- och informationsekonomi antas en teknologisk- och samhällsutveckling som möjliggör ett minskat utnyttjande av fossila bränslen. Koldioxidhalten beräknas fortsätta att öka, men stabiliseras på en nivå som är ungefär dubbelt så hög som den förindustriella nivån. Detta resulterar i minskad materialintensitet, och snabbare introduktion av rena teknologier. Scenariot kännetecknas

	också av en ökad global jämlikhet och betoning på hållbar utveckling.
Scenario B2	Scenariot introducerar lokala lösningar på ekonomisk, social och ekologisk hållbarhet. Befolkningen ökar, dock inte lika snabbt som i scenario A2. Den ekonomiska utvecklingen är god men inte anmärkningsvärd, och den tekniska utvecklingen är mindre snabb än i A1- och B1-scenarierna. Utvecklingen är inriktad på hållbarhet, men lokalt och regionalt orienterad.

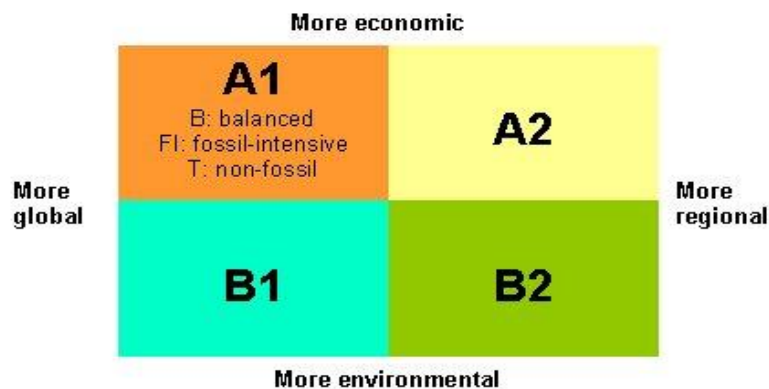
Flera nationella anpassningsstudier under senare år, däribland Klimat- och sårbarhetsutredningen har valt att fokusera på scenarierna A2 och B2 (Regeringen, 2007: 153). SMHI har valt att fokusera på de tre scenarierna:

SRES A2 – en fragmenterad och mer långsam teknologisk utveckling och ekonomisk tillväxt som leder till en snabb befolkningstillväxt och intensiv energianvändning

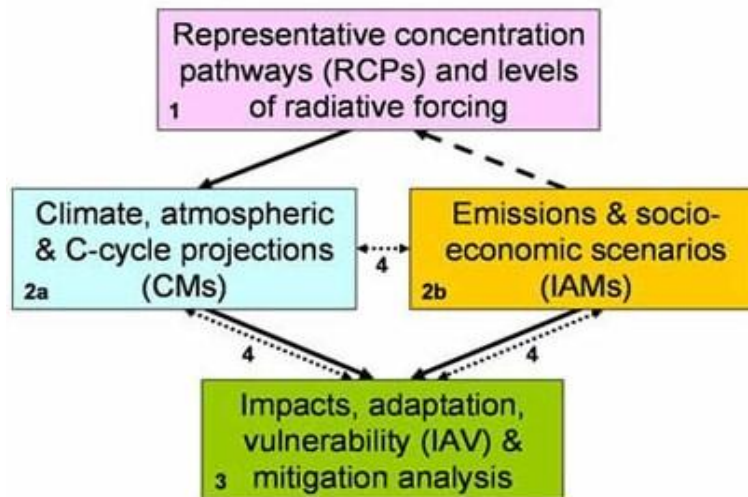
SRES B2 - långsammare befolkningstillväxt och mindre energianvändning

SRES A1B - långsammare befolkningstillväxt, snabb global utveckling mot mer effektiva teknologier samt balanserad användning av fossila bränslen och förnyelsebar energi (SMHI, 2013a).

Inför IPCC:s femte rapport AR5 har nya scenarier tagits fram. Dessa scenarier kallas "Representatives Concentrations Pathways" (RCP) och är bättre lämpade för dagens klimatmodeller. I scenarierna används ett antal olika koncentrationsutvecklingar för att inte bli så beroende av antagandena om den politiska utvecklingen i världen. Det anses inte spela av större roll om vi lever i en väldigt framstegsinriktad teknifierad värld eller en regionalt differentierad om lika mycket växthusgaser släpps ut. Strålningsdrivningen, det som påverkar utvecklingen av klimatet är centralt i de nya scenarierna (se figur 2). Man har tittat på utvecklingen av strålningsdrivningen i slutet av seklet och valt ut vilken strålningsdrivning som skulle vara representativa för de scenarier som vi idag tror är möjliga. Resultatet indikerar på tre scenarier med mindre, medel och kraftig strålningsdrivning. Detta gjordes för att kunna köra klimatmodellerna direkt. Samtidigt togs det fram scenarier med de socioekonomiska förändringar som kan passa in i utvecklingen så att det fortfarande finns scenarier med mer eller mindre utsläpp av växthusgaser. Jämförs de gamla SRES scenarierna med de nya RCP:na är resultatet väldigt likartat, både vad gäller den globala temperaturökningen samt nederbördsförändringar, men SMHI har större tilltro till de nya resultaten. Dessa scenarier kommer att användas i IPCC:s femte rapport som publiceras år 2013-2014. SMHI arbetar med att ta fram nya regionala scenarier under 2013. En viktig del i SMHI:s arbete är nu att ta fram nya pedagogiska sätt att presentera de nya scenarierna och hur de är relaterade till de gamla (SMHI, 2013b).



Figur 1: SRES (Kjellström, 2011)



Figur 2: RCP scenarier (Kjellström, 2011).

3.1.2 Klimatmodeller

Klimatmodeller är tredimensionella matematiska representationer av atmosfären och dess interaktion med hav, sjöar, is och mark. Ett horisontellt rutnät delar upp mark- och havsytan och ett vertikalt rutnät delar upp luften för ca 20-30 nivåer. Dessa rutnät delar in atmosfären i kuber för vilka utvecklingen för olika meteorologiska, hydrologiska och klimatologiska variabler beräknas. Rutnätet på marken innehåller information om till exempel topografi och markanvändning. I varje kub görs ett antal fysikaliska beräkningar av luft rörelser, strålningsflöden och termodynamiska förhållanden som till exempel kondensation och molnbildning. Utifrån denna information som utgör modellens initialtillstånd görs själva modelleringen i två delar. Först görs en "kontrollkörning" där en simulering av en viss period med dagens förhållanden görs som valideras mot observerad klimatdata för att se hur nära modellen kommer dessa faktiska värden. Steg två är en simulering av en lika lång tidsperiod för en historisk, nuvarande och/eller framtida period. I regel krävs en mycket lång tidsperiod för att nå stabilitet i den period som man vill studera, vilket gör att stor datorkapacitet krävs. Scenariot över klimatförändringen presenteras som skillnaden mellan de två simuleringarna, referensperioden där perioden 1961-1990 vanligtvis används när man tittar på klimatförändringar, och scenarioperioden, vilken ofta avser 2071-2100. (Houghton, 2009: 94-96, Rummukainen et al, 2004: 176-178).

Eftersom klimatet är globalt måste beräkningarna ta hänsyn till de globala processerna i atmosfären. En modell måste därför beskriva hela jorden, och tillräckligt högt upp i atmosfären för att komma ovanför moln och vindar. Sådana modeller kallas globala klimatmodeller (GCM) och de beskriver klimatets variation i rymd och tid. Förutom parametrar som nämnts ovan, till exempel tryck, temperatur och fuktighet, inkluderar de GCM:s som används idag även dynamiken med oceanerna. Detta betyder att de ofta är sammankopplade med en modell över havscirkulation (AOGCM) (Ahlström, 2013: 9-11). Beräkningarna i de globala klimatmodellerna görs med ett glest rutnät, där sidorna på varje ruta kan vara ungefär 100 km horisontellt och 1km vertikalt. Det gör att detaljrikedomen på lokal eller regional skala blir låg och kan inte svara mot det behov av information som behövs för att tolka klimatutvecklingen och effekterna av denna i regional eller lokal skala, till exempel en kommun eller ett vattendrags dräneringsområde (Houghton, 2009: 94-

96). För att få mer detaljerad information behövs därför högre upplösning, det vill säga ett tätare rutnät. För att få detta använder man en så kallad regional klimatmodell (RCM). En sådan kan till exempel täcka Europa med en upplösning på $25 \times 25 \text{ km}^2$ (Houghton, 2009: 130-131). En RCM kan inte användas för att studera det framtida klimatet utan indata från en global modell. Dels krävs initialtillstånd, dels laterala randvillkor (vind, tryck, fuktighet och temperatur på alla höjdnivåer) samt havsytetemperatur och information om havsisens utbredning. Randvillkor är den information (t.ex. nederbörd) från GCM:en inom det område RCM:en ska behandla och initialtillstånd är den startdata som används på regional nivå för att få högre upplösning (Hernebring, 2012: 14). Det som händer inom RCM:en styrs alltså av det som tagits fram av GCM:en för samma område, bara med bättre upplösning. Beräkningsområdet i en regional klimatmodell styrs alltså av resultatet från en global klimatmodell. Resultatet från GCM:en används som de så kallade randvillkoren i den regionala simuleringen. När resultat från global modellering används i regional modellering kallas det ofta för regional nedskalning (Houghton, 2009: 130-131).

3.1.3 Sveriges klimatmodeller

I Sverige är SMHI den myndighet som modellerar hur framtidens klimat kan komma att se ut. Rossby Centre på SMHI utvecklar de tre olika modellerna Rossby Centre Atmosphere model (RCA), Rossby Centre Regional Ocean model (RCO) och Rossby Centre regional Atmosphere-Ocean model (RCOA). RCA är en regional klimatmodell för atmosfären och dess utbyte med landytan. RCA baseras på SMHI:s numeriska väderprognosmodellen HIRLAM (High Resolution Limited Area Model). HIRLAM används för att ”skala ner” resultaten från en vädersimulering med en väderprognosmodell för att studera väderutvecklingen i vanliga väderprognoser. HIRLAM-programmet är ett forskningssamarbete mellan europeiska meteorologiska institut med målsättning att utveckla och förvalta ett prognosystem för operationell användning (Rummukainen et al, 2004: 177). Olika versioner av RCA används vid Rossby Centre. SMHI använder oftast Rossby centrets egna regionala klimatmodell, RCA3 i kombination med till exempel tyska globala modeller. RCA3 från år 2004 är en vidareutveckling av de tidigare modellerna RCA2 och RCA1. RCA3 är annars generellt en förbättrad modell jämfört med den landmodell som finns i RCOA när det gäller att återskapa temperatur och nederbörd. RCA3 täcker Europa och storleken på rutorna i gridnätet är ca $50 \times 50 \text{ km}$. Randvillkoren kommer från de tyska globala modellerna ECHAM4 och ECHAM5 (Kjellström et al, 2005: 2-7). Med hjälp av RCA3 har SMHI beräknat hur klimatet kan komma att förändras i Sverige fram till år 2100. Informationen presenteras enligt tre indelningar: efter huvudavrinningsområden, länsvis och distriktsvis (18st). Informationen som redovisas presenterar två möjliga utvecklingar av klimatet, baserade på två av de fyra utsläppsscenarioer som IPCC har tagit fram, SRES A2 och SRES B2. Modellerna körts så att data för 1961-2100 kan extraheras. Tidsperioden 1961-1990 används för validering av modellen, och modellresultat härifrån kan jämföras med observationer från samma tidsperiod för att se hur representativ modellen är. Resultatet har bearbetats så att för varje distrikt redovisas ett antal klimatindex (se Bilaga 3). Som kompletterande material har SMHI även använt modellen RCOA. Den har körts med data från de globala tyska modellerna ECHAM4/OPYC3 och HadAM3H för scenarierna SRES A2 och B2 för att se utveckling under perioden 2071-2100 (SMHIa, 2013).

SMHI:s senaste modell är RCA4, en ny version som uppdaterats med modern programmering och bättre beskrivning av markens egenskaper. Den används inte i så stor utsträckning än. Det är en mer flexibel modell som kan användas i stort sett för vilket område som helst på jorden, till skillnad från RCA3 som endast tillämpas över Europa. RCA4 baseras på de nya utsläppsscenarioerna RCP som förklaras i kapitel 3.1.1 (Sjöström, 2013).

3.1.4 Projektionernas osäkerhet

Eftersom att klimatprojektionerna är alternativa bilder av framtiden, och inte några prognoser, inkluderas osäkerheter i projectionerna. Osäkerheterna kring framtida klimatförändringar rör både vetenskapliga faktorer som klimatpåverkande faktorer, kunskap om klimatsystemet och hur klimatsystemet svarar på ändring i påverkande faktorer men också mer allmänna som till exempel utvecklingen av samhället som inte går att prognostisera med hjälp av vetenskapliga metoder. Det finns även en hel del osäkerheter som är relaterade till modellernas upplösning men även processbeskrivningarna, som ofta är förenklade. Förutom modellernas osäkerhet och osäkerheterna som förknippas med olika framtidsscenarioer så finns också en osäkerhet när det gäller klimatsystemets naturliga variabilitet (Hernebring et al, 2012: 10-11). Det är just på grund av stora naturliga variabiliteter i observationer och simuleringar som det debatteras mycket om den globala uppvärmningen faktiskt beror på ökade utsläpp av växthusgaser de senaste 20 åren (Houghton, 2009: 130). Osäkerheterna studeras genom att göra flera beräkningar med olika utsläppsscenarioer, klimatmodeller och olika initialvillkor. Samstämmighet mellan olika resultat är ett mått på ett resultats robusthet, medan skillnader tyder på osäkerhet i hur klimatsystemet fungerar och hur det beskrivs i modellerna. Att titta på resultat från flera modellsimuleringar ger en möjlighet att ta hänsyn till osäkerheter, men också att bedöma vilka resultat som är robusta. Man kan till exempel utföra beräkningar utifrån samma utsläppscenario men med flera olika klimatmodeller vilket leder till ett antal olika resultat med en viss spridning där då en större spridning visar på en stor osäkerhet och en mindre spridning visar på en något mindre osäkerhet. Metoden med att använda flera scenarier på samma gång, en så kallad *ensemble* av simuleringar, används alltså för att bättre kvantifiera osäkerheten i tänkbara framtida klimatförändringar (Hernebring et al, 2012: 10-11). Återkopplingar i klimatsystemet, så kallade *feed-backs*, gör klimatet känsligt för temperaturförändringar. För att modellerna ska vara framgångsrika måste de inkludera dessa *feed-backs*. De viktigaste återkopplingarna som måste inkorporeras i modellerna är hur vattenånga, havscirkulation samt molnens strålningsegenskaper påverkar temperaturförändringar. Osäkerhet kring molns strålningsegenskaper anses vara huvudorsaken till den stora osäkerheten kring klimatets känslighet och den globala uppvärmningen. Andra viktiga *feed-backs* är de som beror på effekterna av havscirkulationen, exempelvis att koldioxidhalten i haven minskar när temperaturen ökar och därmed avges till luften där koncentrationen i sin tur ökar (Houghton, 2009: 115-117).

Trots att klimatscenarierna innehåller osäkerheter finns det många gemensamma drag i simuleringsresultaten (till exempel uppvärmningen under alla årstider) och de indikerar i vilken riktning klimatet kommer att ändras (till exempel ökad medeltemperatur och förändringar i nederbörd). Kunskapsläget är idag väletablerat när det gäller den grundläggande fysiken bakom växthuseffekten, liksom att genomsnittstemperaturen vid jordytan stigit de senaste femtio åren. Modellerna har utvecklats för att simulera klimatet de senaste 150 åren och jämförts med observationer av exempelvis lufttemperatur vid markytan (naturliga och antropogena krafter inräknade). På så sätt har man kunnat verifiera en temperaturökning det senaste århundradet. Trots att det används många olika modeller och utsläppsscenarioer har man faktiskt kommit fram till detta gemensamma resultat. Temperaturen har ökat och det är mycket sannolikt att den huvudsakliga orsaken till den globala uppvärmningen sedan ungefär mitten av förra århundradet är mänsklig påverkan. De betydande osäkerheterna som finns gäller konsekvenserna av klimatförändringarna samt hur mycket utsläppen ska reduceras för att ett givet klimatmål skall nås (Houghton, 2009: 125; Rummukainen et al, 2005: 2-3).

En väsentlig utveckling av datorkapaciteten de senaste åren ger idag möjlighet till mer detaljerad information i de regionala klimatmodellernas framtidsscenarioer. Tidigare gjordes beräkningar endast med 50 kilometers upplösning och kortare perioder. Idag är det däremot möjligt att göra beräkningar med 10-25 km upplösning och långa perioder. Utvecklingen går mot ännu mer

högupplösta modeller vilket ger en bättre beskrivning av exempelvis nederbördsfördelningen. I framtiden kommer beräkningar med upplösning av bara någon kilometer bli verklighet. Detta innebär att mängden utdata från en klimatmodell ökar drastiskt vilket ger möjlighet till bättre representation av nederbördsextremer. Även de globala klimatmodellerna går mot högre upplösning vilket gör att den storskaliga cirkulationen också blir bättre representerad. Detta medför en allmän förbättring även på den regionala skalan eftersom randvillkoren som används i RCM:en också blir bättre. Trots att modellverktygen blir bättre så kommer det fortfarande att finnas osäkerheter kring framtida klimatscenarier, bland annat på grund av att klimatsystemet är så komplext och eftersom osäkerheten kring utvecklingen om framtida utsläpp också är mycket stor. Dessutom kan en ökad förståelse för hur olika delar av klimatsystemet interagerar bidra till större osäkerhet eftersom fler processer läggs in i modellerna (Hernebring et al, 2012: 70, Houghton, 2009: 132).

3.2 Nederbördsförändringar i Sverige

Enligt beräkningar av SMHI kommer nederbörden över Sverige att öka med 10-20 % under det närmsta seklet och visa stora variationer mellan olika år och olika decennier. Främst kommer nederbörden att öka i större delen av landet vår, vinter och höst. Nederbördsökningen är störst under vintern och över hela Sverige kommer det under vintern att falla totalt sett både mer nederbörd och oftare. En större andel av nederbörden under vinter kommer att falla som regn. Längst i norr förväntas nederbörden öka något även på sommaren men Sydsverige förväntas få minskad nederbörd under sommaren. Där kommer det att regna totalt sett mindre mängd och inte så ofta men, vid de tillfällen då det regnar är det i form av kraftiga skurar (SMHI, 2013c; SOU, 2007: 168-170).

Kraftig nederbörd, även kallad extrem nederbörd är enligt SMHI, regnmängder som överstiger de normala, under t.ex. en timme, en dag eller en månad (Klimatanpassningsportalen, 2013a). Mer specifikt är extrem nederbörd enligt SMHI 90mm nederbörd över 1000km² under 24 timmar. Då får man höga flöden i vattendrag och risken för översvämningar är stora (SMHI, 2013d). Samtliga av SMHI:s scenarier visar att extremnederbörden förväntas öka, både i områden där den totala nederbörden ökar, men också i områden där den minskar (SMHI, 2013e).

Extrem nederbörd kan förekomma som korta intensiva regnskurar, så kallade skyfall. SMHI:s definition av skyfall är minst 50 mm på en timme eller minst 1 mm på en minut (Wern, 2012:1). De kan framförallt bidra till stora problem i städer eftersom det finns många hårdgjorda ytor som inte kan ta hand om vattenmängderna vilket gör att en stor del av nederbörden tas om hand i dagvattensystemen. Skyfallen i Sverige sker vanligen under sommaren. Intensiteten hos kraftiga regn sommartid förutspås generellt öka med 10-15 % i Sverige fram till slutet av sekelskiftet, både i frekvens och intensitet. Här finns dock stora lokala och regionala skillnader i landet. Spridningen mellan olika scenarier är dock mycket stor (från oförändrad regnintensitet till en ökning med mer än 40 %) (Hernebring et al, 2012: 70). Ett problem med skyfall är att även om nederbördsplatsen för skyfallet är relativt slumpmässig så är sannolikheten att samma plats drabbas flera gånger högre. Detta beror oftast på att området har underdimensionerat vatten- och avloppssystem som inte är anpassade för så stora regnmängder (MSB, 2004: 7). Hur stora konsekvenserna blir efter ett skyfall beror alltså inte på mängden nederbörd i sig. Det beror på hur stora mängder som faller under en begränsad tidsperiod och om VA-systemet i skyfallsområdet har kapacitet för att leda undan vattenmängderna. I en studie från MSB (2004) uppmärksammades att kommuner har börjat ta problemet med kraftiga skyfall på allvar. Expertis och vägledning på hur problem som skyfall orsakar skall hanteras efterfrågades (MSB, 2004: 25).



Figur 3: Översvämning Östra Esplanaden, Arvika år 2000. En grusbarriär skyddade kommunhuset (Arvika kommun, 2012: 4).

3.3 Översvämningsrisk

3.3.1 Bakgrund översvämningar

Översvämning innebär vatten som täcker ytor utanför den normala gränsen för sjö, vattendrag eller hav (definition hittas i 2007/60/EG art 2, pkt 1). För att mäta översvämningsrisk används vanligtvis begreppet återkomsttid. Återkomsttid innebär den genomsnittliga tiden mellan två översvämningar av samma omfattning. Sannolikheten för ett 100-årsflöde är 1 på 100 för varje enskilt år (MSB, 2011:17). Återkomsttid används även som ett mått på hur många års mellanrum olika vädersituationer i genomsnitt inträffar. Återkomsttider kan beräknas för alla parametrar, såsom vindhastighet, max- och mintemperatur, nederbörd och snödjup. 100-årsregn är ett vanligt begrepp, det innebär alltså den regnmängd som historiskt fallit en gång på 100 år. En vädersituation kan dock inträffa två eller flera år i rad, även om den har återkomsttiden 100 år (SMHI, 2013f).

Det finns olika orsaker till översvämning, beroende på om översvämningarna sker i städer, längs kusterna, vid vattendrag eller vid sjöar. EU har delat in översvämning i sex olika översvämningstyper (MSB, 2011: 28). **Fluvial** (uppstår utmed vattendrag och sjöar till följd av att marken är övermättad med vatten till följd av långa och rikliga nederbördsperioder), **Pluvial** (uppstår på markområden i flacka områden till följd av att nederbörd faller ”direkt på marken”), **Grundvattenöversvämning** (uppstår till följd av att grundvattennivån går upp i markytan), **Kustöversvämning** (uppträder på låglänta strandområden då havs- eller sjöytan stiger till följd av påverkan från lufttrycket eller vinden eller då havsytan stiger mer permanent) uppstår, **Översvämningar till följd av konstruktionshaveri** (t.ex. invallningar som brister eller vid dammbrott) och slutligen **Övriga översvämningstyper** (t.ex. tsunamis). Pluvial översvämning likställs ofta med översvämning som uppstår på grund av störtregn, eller så kallade skyfall. Regnet är alltså den direkta orsaken till översvämningen och beroende av terrängen kan regnet få hög hastighet på marken med erosion, slamströmmar och överfyllda dag- och avloppssystem som följd. Pluviala översvämningar är svåra att prognostisera (var, när och med vilken intensitet faller nederbörden?) (MSB, 2011: 28). Förloppen är dessutom mycket snabba och avrinningen sker från

små ytor som ofta är hårdgjorda vilket kan vara problematiskt i urbana miljöer med dess hårdgjorda ytor som leder ut stora mängder vatten alltför snabbt till VA-nätet och vattendrag. Enligt MSB (2011) bör alla kommuner i Sverige redan i dagsläget förbereda sig på att hantera skyfall så att avrinningen kan bromsas upp och dagvattensystemens kapacitet kan klara av flödestopparna (MSB, 2011: 28).

Översvämningar i Sverige orsakas i regel av korta intensiva regn i urbana miljöer eller utdragna nederbördsperioder under en längre tid som bidrar till höga flöden i stora vattendrag och sjöar. Marken är då mättad på vatten och kan inte omhänderta det överskott som kommer i form av mycket regn. Detta kan även ske i samband med snösmältningen eller av isdämning i vattendragen alternativt längs med kusterna då havsnivån stiger till följd av stormar (MSB, 2011: 28). Renodlad grundvattenöversvämning förekommer inte i Sverige. Denna studie fokuserar på fluvial och pluvial översvämning med anledning av studiens avgränsning att endast titta på nederbördsförändringar kopplat till klimatförändringarna. Eftersom en kommun i denna studie är en kustkommun berörs även kustöversvämning något.

Fluvial och Pluvial översvämning beror på interaktionen mellan markvatten, grundvatten och ytvatten. Hur översvämningen uppträder och utvecklas beror på hydrologiska faktorer och väderförhållanden, men även faktorer som exempelvis avrinningsområdets storlek, markanvändning och andelen sjöar inom avrinningsområdet, geomorfologi, topografi samt jordmånens- och marktäckets karaktär. Översvämningens risk beror alltså inte enbart på ökade nederbörds mängder utan även på vilka förebyggande åtgärder som vidtas samt hur bebyggelse och infrastruktur förändras. Vid skyfall då nederbörds mängden överstiger infiltrationskapaciteten i marken har dock mark och grundvattensituationen underordnad betydelse (MSB, 2009:29). Faktorer som bidrar till översvämningar i urbana miljöer och kan förvärra översvämningen är redovisas i tabell 2.

Tabell 2: Faktorer som bidrar till översvämningar i urbana miljöer (EEA, 2012: 37; MSB, 2011: 46).

Meteorologiska faktorer	Hydrologiska faktorer	Mänskliga faktorer som förvärrar naturliga översvämningar
Regn	Tjäle och markfuktighet som minskar markens vattenlagringsförmåga	Landskapsförändringar (t.ex. mer hårdgjorda ytor pga urbanisering)
Temperatur	Grundvattennivå	Anläggning av bebyggelse i översvämningsområden
Snöfall och snösmältning	Närvaro av avvisande material	Reducering av retentionsområden
Storflod	Topografi, markens lutning, bassängens geometri	Ineffektiva eller icke hållbara avloppssystem
	Höga tidvatten och vågor som hindrar dränering	Skogsavverkning
	Högt havsvattenstånd som kan skapas av ett lågtryck eller storm och som minskar avrinningskapaciteten i vattendrag	Dikning
	Låg avrinningskapacitet	

	nedströms i vattendrag	
	Isbeläggning på floder	
	Snösmältning i samband med höga temperaturer eller i samband med regn.	

Höga flöden och översvämningar sker regelbundet men under 2000-talet har de ökat både på grund av korta intensiva regn och långvariga regnperioder. I Sverige är det framförallt Värmland, Västra Götaland, Småland, Dalsland, södra Norrland och områden kring Hjälmaren, Mälaren och Vänern som har drabbats. De höga flödena som förekommit på senare år har ofta motsvarat återkomsttider på upp till 100 år, vilket betyder att nivån på flödena i genomsnitt inträffar en gång på hundra år (Regeringen, 2007: 132-133.). Översvämningar till följd av extrema vattenflöden kommer generellt sett att bli mer vanligt i västra Götaland, södra Svealand och samt nordvästra Norrland i framtiden. Här kommer en ökning av lokala 100-årsflöden enligt samtliga SMHI:s scenarier ske. I samma områden förväntas även kortare återkomsttider (Regeringen, 2007: 175-177).

3.3.2 Översvämningdirektivet

EU införde ett direktiv om bedömning och hantering av översvämningrisker (2007/60/EG) år 2007, vilket genomfördes i Svensk lagstiftning genom förordningen (2009:956) om översvämningrisker år 2009. Bedömningen ska innehålla (SFS 2009:956, § 4):

- ▲ Karta över vattendistriktet
- ▲ Redogörelse för tidigare inträffade betydande översvämningar och dess konsekvenser
- ▲ Redogörelse för inträffade översvämningar som skulle få allvarliga konsekvenser om de inträffar igen.

(MSB, 2011: 9)

Det övergripande syftet är att ”minska de ogynnsamma konsekvenserna av översvämningar på människors hälsa, miljön, kulturarvet och ekonomisk verksamhet” avseende dagens klimat (MSB, 2011: 8). I Sverige är det MSB som är ansvarig myndighet. Arbetet utförs i tre steg under perioden 2009-2015. Första uppgiften för MSB är att bedöma och peka ut områden med betydande översvämningrisk (MSB, 2011: 9-10). Detta är idag genomfört och 18 områden har identifierats, däribland Värnamo, Lidköping och Lindesberg kommun, som ingår i denna studie (MSB, 2011: 49). Under steg 2 ska hot- och riskkartor utarbetas. De ska vara klara 22 december år 2013. MSB ska först ta fram kartor för översvämningshotande områden (steg 2A) och berörda Länsstyrelser ska sedan ta fram översvämningrisker (steg 2B) som skall visa ogynnsamma följder för dessa områden. I steg 3 i genomförandet av direktivet ska riskhanteringsplaner fastställas för de områden som har betydande översvämningrisk. Länsstyrelserna är ansvariga (MSB, 2011: 9-10).

Bedömning av betydande översvämningrisk har grundat sig på konsekvenserna av en översvämning för de olika fokusområdena. De frågeställningar som har använts vid bedömningen är:

- ▲ Kan en översvämning förväntas få ogynnsamma effekter på människors hälsa eller säkerhet?
- ▲ Kan en översvämning förväntas få effekter som kan få omfattande ogynnsamma följder för miljön?
- ▲ Kan en översvämning förväntas få effekter som kan få omfattande ogynnsamma följder för kulturarvet?
- ▲ Kan en översvämning förväntas få effekter som påverkar eller kan förorsaka långvariga avbrott i samhällsviktig verksamhet och på kritisk infrastruktur?

(MSB, 2011: 12).

Arbetet i första steget i översvämningsförordningen behandlar främst fluviala översvämningar, med anledning av den tillgängliga information som finns att tillgå. Kustöversvämningar studeras i nästa steg, steg 2a (år 2018-2022), i avvaktan på en ny detaljerad nationell höjddatabas. Då kommer kustöversvämningar att kunna studeras mer ingående. Under steg 2b och 3 kommer översvämningar orsakade av dammbrott att mer noggrant hanteras för några specifika områden i Sverige (MSB, 2011: 30-31).

3.3.3 Översvämningskarteringar

Sedan år 1998 genomför MSB översiktliga översvämningskarteringar över områden som riskerar att översvämmas utmed svenska vattendrag. Översvämningskarteringarna utgör en viktig utgångspunkt för att kunna identifiera områden med betydande översvämningsrisk i Sverige. Av Sveriges samtliga vattendrag har ca 10 %, eller 1000 mil, prioriterats, med anledning till att översvämningsproblem har identifierats i dessa områden. Fram till år 2011 hade 78 vattendrag karterats, vilket motsvarar en sträcka på 890 mil. Utöver det har sjöarna Vänern, Mälaren och Hjälmaren karterats. Karteringarna visar de områden som hotas av översvämning när vattenflödena uppnår en viss nivå. De översiktliga översvämningskarteringarna är en av flera viktiga utgångspunkter för identifieringen av områden med betydande översvämningsrisk och ska användas som planeringsunderlag för kommunernas översiktliga fysiska planering och för arbete med förebyggande åtgärder enligt handlingsprogrammen för Lag om skydd av olyckor men även för Räddningstjänsten när det gäller övergripande planering av insatser (MSB, 2011:17).

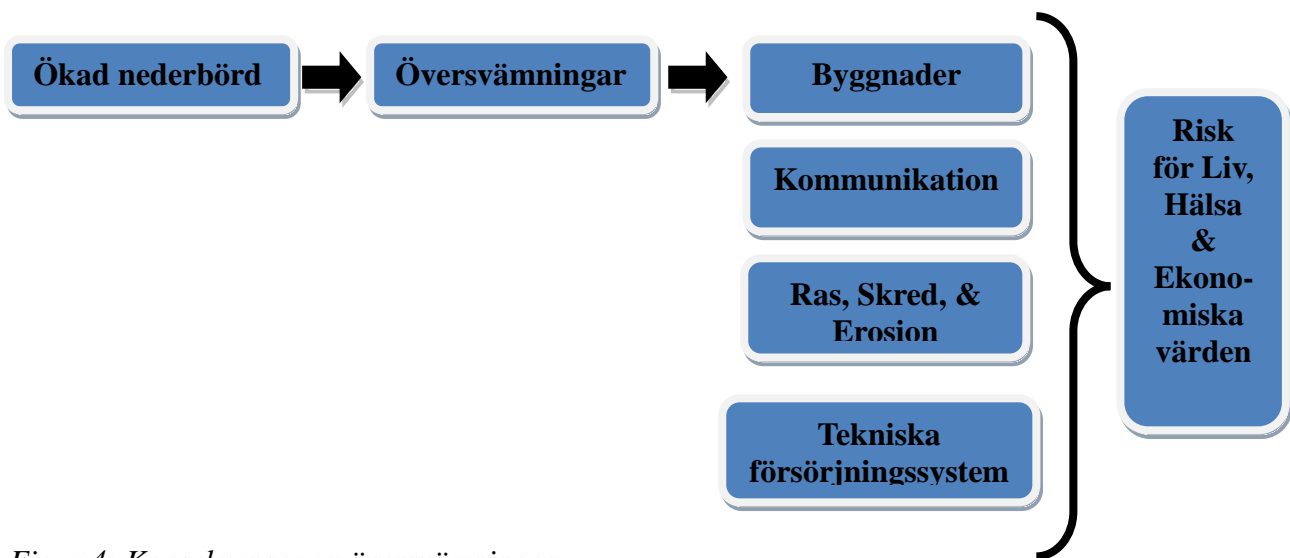
Karteringarna är avsedda för svenska kommuner och länsstyrelser. De överlämnas till kommuner och länsstyrelser i rapportformat med tillhörande digital geodata. GIS-filerna kan användas i planeringssyfte, för riskanalyser eller i löpande ärendehandläggning. När de har överlämnats publiceras färdigställda karteringar på MSB:s hemsida. Karteringarna visar vattnets utbredning för två olika flöden, dels för 100-årsflödet och för det hösta beräknade flödet. Sannolikheten för ett 100-årsflöde är 1 på 100 för varje enskilt år. (MSB, 2011:17).

När karteringar för översvämningsrisker görs för dagens klimat så undersöks nederbördsmängd och effekten på vattendrag med mera. Detta kombineras med lokal information som t.ex. höjddatabaser för att se vad effekten blir. Den hydrauliska modell som hör till karteringen kan användas för att ta fram nya scenarier för nya flöden. Kommunerna kan låna den av MSB för att göra egna beräkningar och uppdateringar (MSB, 2013).

Flera kommunrepresentanter i denna studie kritiserar MSB:s översvämningskartering skarpt. De anser att den inte är användbar för kommunerna eftersom den är för grov. De är i behov av en mer detaljerad kartering. I en av kommunerna anser man att karteringen är helt felaktig. En tjänsteman påstår att MSB har använt Räddningsverkets kartor och modeller som inte reviderats trots SMHI:s nya data. Karteringen är därmed gammal och enligt respondenten har MSB använt lite data och mycket uppskattning. Detta har medfört att kommunen har haft svårt att ta till sig rapporten eftersom de ansåg att resultatet för deras kommun var felaktig (Intervjuperson 13, 2013).

3.3.4 Konsekvenser av översvämningar

Ökad nederbörd som leder till översvämning kan bidra till många konsekvenser på samhället (se figur 4).



Figur 4: Konsekvenser av översvämningar

Direkta effekter av översvämningar är minskad tillgänglighet och förstörelse för specifika områden då de läggs under vatten. Detta kan leda till konsekvenser på kommunikationer, tekniska försörjningssystem och byggnader som i sin tur kan leda till ökad risk för förlust av människoliv samt ekonomiska förluster. Skador på byggnader och infrastruktur kan förutom direkt påverkan från översvämningar, även orsakas av ras, skred och erosion vars risk också ökar på grund av ökad och mer intensivare nederbörd, ökade flöden samt ändrade grundvattennivåer. Avseende tekniska försörjningssystem kommer fler tillfällen med extrem nederbörd och större mängder nederbörd vid varje tillfälle att innebära avsevärda konsekvenser för dricksvattenförsörjningen samt en ökad belastning på dag- och spillvattennätet. Belastningen på ledningssystemen kommer att öka kraftigt på grund av ökade regnmängder och en omfördelning av regn till höst, vinter och vår då avdunstningen är låg och marken mättad på vatten. Kraven på systemen kommer därmed också att öka. Vid planering och dimensionering av dagvattensystem måste konsekvenserna av intensiva regn beaktas. För dagvattennätet och avloppssystemen är korttidsnederbörd av stor betydelse då intensiva skyfall ger ökade volymer regnvatten som är svåra att leda bort, vilket ökar risken för översvämning och bräddning. Bräddning innebär att ledningskapaciteten i kombinerade avloppssystem överskrids och överskottsflödet passerar ut orenat till recipienten. En lösning på detta är att införa duplikata system där avloppsvattnet och dagvattnet transporteras i separata ledningar. Detta förhindrar avloppsvatten från att tränga upp i källarbrunnar samt minskar belastningen på avloppsreningsverken. Källaröversvämningar som orsakas av överfulla avloppssystem riskerar därmed att öka (Regeringen, 2007: 323 -329). Ökad risk för översvämningar innebär även ökad risk för förorenings-spridning då kemiska ämnen och smittämnen kan spridas från förorenad mark och deponier. Även naturmiljön, uppfyllandet av miljömål, samt areella näringar som skogs- och jordbruket samt turistnäringen kan komma att påverkas negativt (Regeringen, 2007: 639-643). En detaljerad sammanfattning över konsekvenserna av ökad nederbörd för respektive sektor samt möjliga åtgärder inom den fysiska planeringen presenteras i tabell 3.

Tabell 3: Konsekvenser av ökad nederbörd samt möjliga åtgärder inom den fysiska planeringen (Länsstyrelserna, 2012: 22-29; Regeringen, 2007: 333, 288).

Kategori	Konsekvens	Möjlig åtgärd inom den fysiska planeringen
Kommunikationer		
Vägar	-Ökad risk för översvämning och bortspolning av vägar, vägunderfarter, tunnlar, kulvertar samt skadade broar - Ökad risk för ras, skred och erosion. -Långvarigt regn höjer grundvattennivån och ger förhöjda portryck i jorden vilket minskar stabiliteten och ökar risken för erosion, ras och skred (SOU sid 193-196). -Ökad förekomst av vattenbelastade skador.	-Identifiera riskområden - Kartlägg de geotekniska förutsättningarna och eventuella förändringar -Föreslå skyddsåtgärder och nya nivåer som ska klara de ökade flödena
Järnväg	-Översvämningar och genomspolning av bankonstruktioner -Risk för åtföljande ras och skred. -Högre flöden bidrar till en ökad risk för erosion vid brostöd och anslutande bankar. -Ökad risk för översvämmade tunnlar och skador på elektroniska anläggningar	-Identifiera riskområden - Kartlägg de geotekniska förutsättningarna och eventuella förändringar -Föreslå skyddsåtgärder och nya nivåer som ska klara de ökade flödena
Sjöfart	-Svårighet för fartyg att lägga till vid hamnar vid översvämningar.	-Ge plats för skydd- och anpassningsåtgärder -Reglera kajkanternas höjd
Flyg	-Överbelastade dagvattensystem kan medföra konsekvenser för flygfältets bärighet. -Översvämmade flygfält på grund av stora hårdgjorda ytor.	-Kartlägga de geotekniska förutsättningarna och eventuella förändringar som kan vara aktuella vid nyanläggning
TV, samt radio-, tele-, och IT-kommunikationer	- Ökad risk för översvämmade anläggningar och ledningsnät med ökad risk för ledningsbrott som följd	-Kartlägga de geotekniska förutsättningarna och eventuella förändringar som kan vara aktuella vid nyanläggning
Tekniska försörjningssystem		
Avfallshantering	-Ökad risk för förorenings spridning	-Identifiera områden med förorenad mark som riskerar att översvämmas -Identifiera avrinningsområden från deponier och reservera mark runt om dem som skyddszon
Avloppssystem	-Ökad risk för ledningsbrott	-Identifiera riskområden där

och reningsverk	<ul style="list-style-type: none"> -Ökad risk för bräddning -Risk för ökad belastning på ledningsnätet -Smittspridning orsakad av bräddning av avloppsvatten 	<ul style="list-style-type: none"> ledningsnätet kan påverkas -Identifiera sårbara områden i befintligt nät -Införa duplikata system istället för kombinerade
Dagvattensystem	<ul style="list-style-type: none"> -Ökad belastning på dagvattennätet -Ökad risk för ledningsbrott 	<ul style="list-style-type: none"> -Utred och kartlägg hanteringen av dagvatten tidigt i planprocessen -Föreslå och avsätt ytor för åtgärder -Minska andelen hårdgjorda ytor -Bygga fördröjningsmagasin eller bassänger -Markinfiltration
Dammar	<ul style="list-style-type: none"> -Högre flöden och förändrad tillrinning ökar risken för dammbrott. 	<ul style="list-style-type: none"> -Reservera mark för nya dammar -Reglera ev. skyddsavstånd till dammar
Dricksvattenförsörjning	<ul style="list-style-type: none"> -Kvaliteten på råvattnet kommer sannolikt att försämrans i och med ökade humushalter och ökad förorening från mikroorganismer av vattentäkter -Ökad risk för sämre kemisk kvalitet på dricksvattnet -Ökad risk för kontaminering av vattnet från förorenade områden samt spridning av smittoämnen och bekämpningsmedel -Risk för ledningsbrott och förorening av dricksvattnet ökar -Vattenbrist i vissa områden -Förändringar i grundvattennivåer 	<ul style="list-style-type: none"> -Reservera mark som skyddsområde kring vattentäkt -Identifiera reservvattentäkter -Kräv bygglov vid byggande av enskilda brunnar i riskområden -Identifiera områden med förorenad mark som riskerar att översvämmas -Förbättra det kommunala VA-nätet -Kräv bygglov vid byggandet av enskilda avlopp i riskområden
El-energiförsörjning och	<ul style="list-style-type: none"> -Ökad vattenkraftsproduktion -Distributionsproblem till följd av ledningsbrott -Översvämmade transformationer och ledningsgator -Ökad risk för att enskilda anläggningar lås ut -Ökad risk för att elnät, elstolpar och nätstationer raderas 	<ul style="list-style-type: none"> -Reservera mark för nya vattenkraftsanläggningar -Identifiera riskområden
Värme- och kylbehov	<ul style="list-style-type: none"> -Ökad nederbörd med höjda grundvattennivåer ger ökad risk för markförskjutningar och översvämningar, vilket kan skada fjärrvärmenätet 	<ul style="list-style-type: none"> -Identifiera riskområden -Minska andelen hårdgjorda ytor och säkra ny eller befintlig grönstruktur

<p>Bebyggelse och byggnader</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Ökad risk för bebyggelse nära vattendrag, (främst i landets sydvästra delar -Ökad risk för skadad bebyggelse -Ökad risk för fukt och mögelskador på byggnadskonstruktioner -Ökad risk för överfulla avloppssystem -Ökad risk för källaröversvämningar -Ökat behov av underhåll -En stor andel hårdgjord yta minskar förmågan för dagvatten att infiltreras -Kulturmiljöer och kulturhistorisk bebyggelse kan påverkas negativt -Risk för förstörelser/bortspolning av fornlämning -Hot mot låglänt bebyggelse -Ökad risk för backtrycksskador, dvs. då vatten från VA-systemet pressas in i fastigheter. 	<ul style="list-style-type: none"> -Identifiera riskområden -Föreslå skyddsåtgärder -Lokalisera ny bebyggelse till mark som är lämpad för ändamålet -Säkerställ gröna ytor i tätbebyggda områden -Planera med hänsyn till risker för olyckor översvämningar och erosion -Kartlägg de geotekniska förutsättningarna -Reglera skyddsavstånd till vattendrag -Utforma nya byggnader på lämpligt sätt, med hänsyn till skydd mot olyckshändelser -Reglera skyddsåtgärder i detaljplaner -Reglera höjdnivåer för bebyggelse -Anpassa användning av källare -Installera backventiler -Effektiv dränering och dagvattenavrinning -Reglera höjdnivåer för bebyggelse och infrastruktur -Ta hänsyn till viktiga kulturmiljöer då anpassningsåtgärder kan hota kulturhistoriska värden
<p>Människors hälsa, trygghet och säkerhet</p>		
<p>Hälsa och sjukvård</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Högre risk för smittspridning -Ökad risk för personskador -Olyckor till följd av naturolyckor -Ökad belastning på sjukvård, omsorg och hemtjänst -Människors behov av hjälp ökar 	<ul style="list-style-type: none"> -Trygga framkomlighet för viktiga samhällsfunktioner genom placering i icke riskbenägna områden -Trygga tillgängligheten för viktiga verksamheter i samhället genom placering i icke riskområden -Avsätt gröna och blå ytor för rekreation i staden
<p>Samhällsekonomin</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Kostnader vid naturolyckor, t.ex. räddningstjänstens, brandkårens, och sjukvårdens insatser. -Kostnader för att vidta åtgärder, både direkta och förebyggande. -Kostnader för privata fastighetsägare 	<ul style="list-style-type: none"> -Vidta anpassningsåtgärder innan olyckan inträffar för att reducera kostnaderna

	och företag. -Risk för produktionsavbrott i samband med översvämningar och naturolyckor.	
Areella näringar, Turism och Naturmiljön		
Fiske	-Ökad risk för bekämpningsmedel och gödningsmedel i sjöar och vattendrag pga översvämmade marker och vattendrag.	-Reservera mark för damm- och vattenreningsanläggningar -Reservera skydds-zoner längs sjöar och vattendrag för att förhindra att föroreningar från jordbruket når vattnet
Jordbruk	-Nya behov av bevattning och dränering kan uppstå pga. förändrade nederbörds-mönster -Ökad risk för skördeskador -Ökad risk för förorening av betesmarker samt smittspridning orsakad av överspolning av betesmark	-Reservera mark för att hantera översvämningar -Hushåll med jordbruksmarken
Skogsbruk	-Förutsättningar för andra trädslag samt ökad tillväxt	-Ta hänsyn till skogsvårdsfrågorna i översiktsplaneringen
Turism & friluftsliv	-Intressekonflikter vid konkurrens om mark -Begränsad tillgänglighet -Förändrad bad- och dricksvattenkvalitet	-Förstärk och skydda områden med höga naturvärden -Tänk på att anpassningsåtgärder kan ha en negativ inverkan -Säkerställ rekreationsområden vid planering
Biologisk mångfald och naturmiljön	-Intressekonflikter vid konkurrens om mark -Minskad tillgänglighet pga. översvämmade ytor -Förändrad användning av mark -Minskad utbredningsmöjlighet för djur och växter -Minskad utbredning av våtmarker -Ökad risk för erosion -Miljörisker exempelvis i form av urlakning av förorenad mark	-Förstärk och skydda områden med höga naturvärden -Tänk på att anpassningsåtgärder kan ha en negativ inverkan -Reservera mark längs vattendrag som kan utgöra spridningsvägar -Identifiera förorenade områden -Lägg ut reträttvägar för arter som riskerar att förlora sitt utbredningsområde

Samtliga konsekvenser leder till förluster för samhället. Konsekvenserna varierar från fall till fall och är bland annat beroende av översvämningens storlek och omfattning. Konsekvenserna av intensiva regnskurar har oftast lokal karaktär och är därmed en fråga för kommunerna. Vilka konsekvenser en översvämning medför är i högsta grad beroende på när i tiden åtgärden vidtas. För många sektorer uppskattas kostnaderna för de förebyggande åtgärderna vara lägre än för skadekostnaderna (Regeringen, 2007: 477).

3.4 Klimatanpassningsåtgärder avseende översvämningar

I samband med att stormen Gudrun drog in över Sydsverige i januari år 2005 väcktes frågan om samhällets kapacitet vad gäller krishantering och beredskap vid akuta händelser då det svenska samhällets sårbarhet blev uppenbart. Stormen väckte även frågor om fysisk planering och anpassning till ett framtida klimat. Detta medförde att den så kallade Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) tidigarelades. Utredningen kartlade det svenska samhällets sårbarhet för en global klimatförändring och lokala samt regionala konsekvenser som en sådan skulle medföra. Utredningen utgör det första tydliga politiska initiativet för klimatanpassning i svensk historia (Regeringen, 2007: 112-115). Startskottet för anpassningsåtgärder blev sedan år 2009 i och med att regeringens budget där det konkluderades att klimatförändringarna kommer att ställa ökade krav på förutseende planering och anpassning (Nilsson et al, 2012: 757, Regeringen, 2009: 46).

Europeiska miljöbyrån (EEA) har delat in anpassningsåtgärder i tre grupper: ”grå”, ”gröna” och ”mjuka”. Grå och gröna kan användas för att skydda städer mot effekterna av klimatförändringen medan mjuka kan användas för att öka beredskapen för att klara konsekvenserna (EEA, 2013: 55). **Grå åtgärder** är tekniska lösningar främst inom fysisk planering och VA, som t.ex. anläggning av vallar, diken och strandrestaurering för att förebygga erosion. **Gröna åtgärder** är åtgärder där man använder sig av naturen, t.ex. restaurering av våtmarker samt introducering av nya sorters grödor och träd. **Mjuka åtgärder** relaterar till ansvaret eller aktiviteten av hanteringen av problemet och legaliseringar samt policys som förändrar människors beteende och styrelsesätt. Konkreta exempel är implementering av varningssystem, lagstiftning, information och finansiellt stöd som kan försäkra från skador orsakade av naturolyckor (EEA, 2013: 23).

I tabellen nedan (tabell 4) presenteras kommunala åtgärdsförslag som kan minska risken för översvämning. Åtgärderna är indelade i tre kategorier enligt EEA, med hänsyn till vikten av att arbeta tvärssektoriellt med klimatanpassning.

Tabell 4: Klimatanpassningsåtgärder avseende ökad översvämning (EEA, 2013: 48; Länsstyrelserna, 2012: 67).

Grå åtgärder	Gröna åtgärder	Mjuka åtgärder
Göra ny infrastruktur ”översvämningsskyddad”	Undvika eller ta bort hårdgjorda ytor där det är möjligt	Anta reglering för lägsta bebyggelsenivå eller plushöjd
Uppgradera dräneringssystem	Bevara och öka gröna ytor i städer	Strategisk planering
Separera ledningsnätet för dagvatten från avloppsnätet	Absorption av vatten genom att plantera vegetation	Hantering av regnvatten
Anlägga tekniska skydd som t.ex. vallar, diken eller markbeläggningar mot översvämning	Anläggning av översvämningssparker och våtmarker, t.ex. buffertzoner längs vattendrag	Införa förbud mot källare
Installation av backventiler	Fördröjning av vatten	Försäkring av skador
Anlägga fördämningar, bassänger, magasin mot översvämning	”Re-naturalisation” våtmarker och floder	Öka medvetenheten och kunskapen angående klimatförändringar och översvämningssrisk

Designa hus (på pålar, gröna tak etc.)	Infiltration av vatten i gröna ytor	Förbjuda byggnation i riskområden
Erosionsskydd och stödfyllning mot ras och skred	Gröna tak och väggar för att minska dagvattenmängder	Planera reträtt av bebyggelse
Göra nya byggnader ”översvämningsriskfria”	Öka andelen multifunktionella ytor**	Plan över hanteringen av översvämning
LOD*		Förutse nederbörd och införa varningssystem
Anlägga temporära vattenbassänger		Dagvattenstrategi
		Grönytefaktor***
		VA-plan
		Klimatanpassningsplan

*LOD=Lokalt omhändertagande av dagvatten

**Multifunktionella ytor är strategiskt planerade ytor som träd, grönområden, dammar och vattendrag, som är integrerade med bebyggelsen och kan fungera som både luftbärare, temperatursänkare samt hantera ökande vattenmängder (Boverket, 2010b: 7).

***Grönytefaktor gör det möjligt att beräkna hur mycket man kan kompensera för ianspråktagen mark som hårdgjorts i samband med nybyggnation. Grön yta är alla ytor i en tätort som inte är hårdgjorda (Boverket, 2010b: 57: 7).

3.5 Ansvarsroller

3.5.1 Internationell nivå

Klimatproblematiken är en väletablerad fråga på internationell nivå som finns på agendan inom såväl Europeiska Unionen (EU) som Förenta Nationerna (FN). Trots att klimatanpassning anses vara en nödvändig del i klimatpolitiken enligt IPCC idag har det haft låg prioritet både internationellt och nationellt, fram till mitten av 2000-talet. Anledningen är att man helt enkelt inte hade reflekterat över anpassning tidigare och att osäkerheterna var stora (Knaggård, 2009: 246-247). Internationaliseringen av kunskap och kunskapsutbyte har varit svag för just klimatanpassning och har främst förlitat sig på mjuka styrmedel (Nilsson, 2012: 764). Fokus har legat på utsläpps begränsningar men klimatanpassning har fått ett allt större utrymme de senaste åren (Rydell et al, 2010: 29). Även om IPCC hade diskuterat anpassning tidigare så dök klimatanpassning upp på allvar som rekommendation i slutsatserna i Sternrapporten från år 2006 och IPCC:s fjärde rapport (IPCC, 2007: 19, Stern, 2006: 2).

FN

FN:s ramkonvention om klimatförändringar (UNFCCC) erbjuder ett ramverk för åtgärder för att förhindra allvarliga klimatförändringar. Ramkonventionen öppnades till underskrifter vid Rio-konferensen år 1992 och trädde i kraft år 1994. Till konventionen hör bland annat Kyotoprotokollet, från år 2005, som innehåller åtaganden för länder att begränsa utsläppen av växthusgaser (UNFCCC, 1998). Klimatanpassning etablerades som en fråga inom UNFCCC genom Bali Action Plan år 2007 då anpassning identifierades som en av de centrala byggstenarna som krävs för att möta framtida klimatförändringar (UNFCCC, 2007).

Det är FN:s vetenskapliga panel, IPCC, uppgift att sammanställa den klimatrelaterade forskningen som finns i världen. De ger ut utvärderingsrapporter samt specialrapporter om klimattförändringen, samhällets sårbarhet, hinder och möjligheter för anpassning samt åtgärder för utsläppsbegränsningar, etc. IPCC:s rapporter är avsedda som underlag för politiska beslut och de internationella klimattförhandlingarna inom UNFCCC (IPCC, 2007: *Frontmatter*).

The Global Framework for Climate Services (GFCS) är ett initiativ från FN för att bygga och stärka de nationella klimattjänsterna. GFCS syftar till att ta fram klimattjänster för alla länder och alla samhällssektorer. GFCS möjliggör ett samarbete för forskare, producenter av klimattjänster och användare för att förbättra såväl kvalitet som kvantitet av klimattjänster över hela världen (WMO, 2012: 13).

Inom FN pågår ett omfattande arbete inom området med naturolyckor, bland annat med förebyggande av naturkatastrofer och för att minimera effekterna av dem. UNISDR (The United Nations Office for Disaster Risk Reduction) är FN:s organ för arbete med riskreducering vid naturolyckor. UNISDR:s kärnverksamhet handlar bland annat om att försäkra att riskreduktion för naturolyckor inkluderas vid all klimattanpassning. Handlingsplanen ”Hyogo Framework for Action” är ett FN-initiativ som uppmanar varje land att etablera nationella plattformar för naturolyckor senast år 2015. Målet är att effekterna av naturolyckor ska ha minskat påtagligt tills dess (UNISDR, 2005). Den svenska plattformen etablerades år 2007 (Rydell et al, 2010: 31).

EU

I Europa har EU en viktig roll då klimateffekter överskrider gränserna hos enskilda länder, t.ex. avrinningsområden, men även när effekterna varierar betydligt mellan olika regioner. I och med IPCC:s slutsatser att anpassning till ett framtida klimat krävs, trots utsläppsminskningar, har EU implementerat insatser för att koordinera anpassning på nationell nivå (Glaas, 2013: 17). EU kan stödja regional och lokal klimattanpassning och genomförande av åtgärder och påskynda implementeringen av strategier och åtgärder. EU:s roll kan vara särskilt användbart för att öka solidariteten mellan medlemsstaterna och se till att missgynnade regioner och de som drabbas hårdast av klimattförändringarna har möjlighet att vidta nödvändiga åtgärder (CEC, 2009: 6).

Sommaren 2007 tog EU fram en så kallad grönbok om klimattanpassning och våren 2009 presenterades en så kallad vitbok. Den innehåller bland annat ett ramverk för att minska EU:s sårbarhet för klimattförändringens effekter. Vitboken utgör ett komplement till medlemsländernas nationella åtgärder och stödjer mer mellanstatliga insatser för klimattanpassning (CEC, 2009: 3). I april år 2013 presenterade EU-kommissionen en EU-strategi för klimattanpassning. Strategin skall stödja anpassningsåtgärder genom att främja större samordning och informationsutbyte mellan medlemsländerna samt se till att klimattanpassning tas i beaktning i EU-politics (*eng. mainstreaming*). Fas 1 i EU:s Vitbok om klimattanpassning ligger till grund för anpassningsstrategin medan fas 2 representerar själva genomförandet av strategin. Syftet med anpassningsstrategin är att adressera hot och möjligheter för anpassning i olika sektorer och områden i Europa. Ambitionen är att förbättra beredskapen och kapaciteten att reagera på klimattförändringarnas effekter på lokal, regional, nationell samt EU-nivå (EEA, 2013: 62-64).

Det finns många EU-direktiv som är relevanta i detta sammanhang. Översvämningdirektivet (2997/60/EG) antogs år 2007 efter att flera allvarliga översvämningar inträffat runt om i Europa. Enligt direktivet ska hänsyn tas till klimattförändringarnas sannolika påverkan på förekomsten av översvämningar. Hur direktivet genomförs i Sverige beskrivs i kapitel 3.3.2. Ett annat är EG-direktivet Infrastructure for Spatial Information in Europe (Inspire 2007/2/EC) vars syfte är att öka tillgången till offentliga geodata, för tillämpning på miljöfrågor. Medlemsländerna ska ta fram

underlag som visar på sårbara områden, klassificerade efter naturliga risker och sedan sprida informationen via tjänster på Internet. Direktivet trädde i kraft år 2007 och innehåller bland annat krav på att myndigheter ska sprida och dela geodata i elektronisk form. Det stipulerar även att en samordningsstruktur ska skapas i varje EU-land (EU, 2007). I Sverige genomförs direktivet genom lagen (2010:000) om geografisk miljöinformation som innebär att all geografisk data kommer att göras tillgänglig via Geodataportalen (www.geodataportalen.se). Lantmäteriet samordnar genomförandet av INSPIRE i Sverige (Boverket, 2010a: 22).

EU försöker även fylla igen de kunskapsluckor som finns genom forskning och plattformen för klimatanpassning i EU "CLIMATE-ADAPT". Denna portal lanserades i mars 2012 och innehåller flera resurser för att stödja politiskt beslutsfattande om anpassningsåtgärder, till exempel verktyg för planering, en databas över fallstudier, samt information om anpassningsåtgärder på olika nivåer. Ansvar för portalen har EEA. (EEA, 2013: 62-64). EU försöker vägleda både länder och regioner att anta anpassningsstrategier på olika sätt. Det har bland annat utarbetats ett vägledningsdokument om regionala och lokala anpassningsstrategier genom en studie åt EU-kommissionen (Boverket, 2010a: 25).

EU stödjer även regionala och lokala anpassningsåtgärder genom olika program. Värt att nämna i detta sammanhang är Interregprogrammet North Sea Region. Programmet erbjuder ekonomiskt bidrag men även möjlighet för organisationer i Nordsjöregionen att samarbeta i utvecklingsprojekt för att samordna olika sektorer. Europeiska regionala utvecklingsfonden (ERUF) och EU:s miljöprogram LIFE+ erbjuder andra möjligheter att söka ekonomiskt stöd för klimatanpassningsprojekt (EEA, 2012: 93).

3.5.2 Nationell nivå

Sverige har, precis som internationellt, fokuserat på utsläpps begränsning istället för anpassning fram tills att det blev tydligt att minska utsläppen av växthusgaser inte skulle vara tillräckligt för att undvika klimatpåverkan (Nilsson et al, 2012: 756). Redan 1989 togs klimatanpassning upp i en utredning av Naturvårdsverket men inga åtgärder kunde föreslås eftersom man ansåg att osäkerheterna om samhällets sårbarhet och anpassning var för stora (SNV, 1989: 86). I Sverige var SMHI den första myndighet som förespråkade anpassningsåtgärder i en utredning år 2005. Precis som IPCC drog man slutsatsen att vi måste oundvikligen anpassa vårt samhälle efter dagens och framtidens klimat (Rummukainen et al, 2005: 2).

Den svenska institutionaliseringen av anpassning har hittills haft ett starkt fokus på lokal och regional styrning, och har tagit en omvänd riktning än utsläpps begränsning. Jämförs Sverige med andra Europeiska länder, har svenska regeringen valt att implementera centraliserad styrning av klimatanpassning i ringare omfattning (Glaas, 2013: 54). Sverige har oklara mål och ansvarsfördelning när det kommer till anpassning och till skillnad från utsläpps begränsande åtgärder, finns ingen nationell strategi eller några ekonomiska instrument för att stödja arbetet med klimatanpassning i Sverige (Glaas, 2013: 54, Granberg och Elander, 2007: 545, Nilsson et al, 2012: 759, Storbjörk, 20).

Ett flertal studier har konstaterat att ansvarsfördelningen vad gäller klimatanpassning i Sverige bör utredas och klargöras (Knaggård, 2009: 260; Nilsson et al, 2012: 760-762; Regeringen, 2007: 543, Rummukainen, 2005: 3; Storbjörk, 2007: 465). Idag finns det ingen myndighet som har ett utpekat övergripande ansvar för klimatanpassning i Sverige på nationell nivå. Däremot är varje myndighet ansvarig för sitt specifika område, avseende effekterna av klimatförändringen. Ett 30-tal svenska myndigheter har olika funktioner och uppgifter inom klimatanpassningsområdet, genom sina respektive sektorsansvar (Nilsson et al, 2012: 762; André et al, 2012: 249; Regeringen, 2007: 645).

De arbetar med klimatanpassning genom analyser, forskning, kunskapsutveckling samt förebyggande åtgärder (Länsstyrelserna, 2012: 37). En presentation av dessa myndigheter återfinns på Klimatanpassningsportalen (<http://www.klimatanpassning.se/Roller-och-ansvar/Vem-har-ansvaret/nationellt-1.26917>). Eftersom en stor del av anpassningsarbetet bör genomföras sektorsvis är ansvarsfrågor och integrering av klimatanpassning inom olika sektorer väsentligt för att utsatta områden ska anpassas till ett förändrat klimat (Regeringen, 2007: 642). Exempelvis konstaterade Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) och 2009 års budget att arbetet med klimatanpassning i Sverige bör stärkas, samordnas och koordineras inom varje sektor. Det konstaterades att det är lämpligt att fördela specifika uppdrag gällande klimatanpassning till de myndigheter som berörs, med anledning av den svenska förvaltningsstrukturen med mer eller mindre självständiga myndigheter som genomförare av politiken (Regeringen, 2007: 646).

Nationella myndigheter är viktiga rådgivare åt kommuner då många inte besitter egen kompetens att bedöma konsekvenserna av klimatförändringen och vilken hänsyn som bör tas i den fysiska planeringen. Tidigare studier har indikerat på att nationell styrning och kunskapsrådgivning är essentiellt för att underlätta implementeringen av klimatanpassning (Glaas, 2013: 53-56; Storbjörk, 2007: 464). Lokala aktörer tenderar att invänta riktlinjer och vägledning från staten snarare än att agera själva (Naess, et al, 2005: 125-138). Kommunerna är även beroende av myndigheterna vad gäller behovet av finansiellt stöd (Uggla och Elander, 2009: 134). Idag kan kommuner söka statsbidrag hos MSB för förebyggande åtgärder av naturolyckor i befintlig bebyggelse (Länsstyrelserna, 2012: 129).

SMHI är den svenska myndighet som har fått i uppdrag att ansvara för kunskapsförsörjning om klimatförändringen. De har även ett utpekat ansvar att bistå med klimatinformation till länsstyrelserna (Sjöström, 2013). I detta sammanhang är därför SMHI den viktigaste aktören bland nationella myndigheter. Klimat- och sårbarhetsutredningen poängterade att SMHI bör skapa en förbättrad informationsfunktion gentemot olika grupper, framförallt kommuner, sektorsmyndigheter och länsstyrelser samt utveckla och sammanställa kunskap om regionala och lokala klimatförändringar. Ett förslag var att samordna olika webbportaler som har anknytning till klimatanpassning och genomföra utbildningsinsatser, exempelvis hur kommunal personal ska tolka SMHI:s vädervarningar (Regeringen, 2007: 645). Detta är en av anledningarna till att SMHI sedan år 2012 har ansvar för Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning. Kunskapscentrumets syfte är att samla in, sammanställa och förmedla regional, nationell och internationell kunskap om klimatanpassning. De ska fungera som en nod med uppgift att samla, utveckla och tillgängliggöra kunskap om dels klimatförändringens effekter på samhället, dels metoder och erfarenheter i anpassningsarbetet. Detta ska de göra genom att skapa mötesplatser mellan aktörer, föra dialog med och samverka med olika samhällsaktörer. Dialogen med aktörerna fokuserar på sammanställning av kunskap samt dagens och framtidens behov av kunskapsunderlag (Klimatanpassningsportalen, 2013b).

SMHI har blivit en viktig institutionaliserad leverantör av kunskap för kommuner vad gäller klimatanpassningsarbetet. De fokuserar på anpassningen i en svensk kontext och arbetar mycket med att försöka lyfta fram klimatanpassningsfrågan i Sverige. De menar att vetenskaplig osäkerhet inte är en anledning till att vara passiv avseende klimatanpassning, en fråga som inte bör skjutas på i framtiden. De betonar konsekvenserna på lokal och regional nivå och lägger det huvudsakliga ansvaret för klimatanpassning på lokala och regionala beslutsfattare (Olausson och Uggla, 2009: 46-48; Nilsson et al, 2012: 761).

Att relatera till det klimat vi har i dag kan hjälpa till att förstå vad en förändring av klimatet innebär. På SMHI:s webbplats finns det bland annat information om vilket klimat Sverige har haft de senaste

decennierna, något Sveriges kommuner kan använda som underlag i samhällsplanering (se bilaga 3). Genom att inventera vilka extrema väderhändelser, naturolyckor och andra händelser kopplade till olika vädersituationer som har inträffat tidigare i kommunen och i närregionen, och hur stora konsekvenserna av dem blev för olika verksamheter kan kommuner få en uppskattning av kommunens sårbarhet i dag. Utifrån denna uppskattning är det i sin tur lättare att bedöma hur sårbar kommunen blir då klimatet ändras i framtiden. Förutom SMHI:s webbplats, kan även Naturolycksdatabasen samt historik över Räddningstjänstens insatser vara till hjälp (Mossberg Sonnek et al, 2011: 31-34).

3.5.3 Regional nivå

Länsstyrelsen

Länsstyrelserna har i Sverige en viktig roll på regional nivå, som samordnande länk mellan dels medborgarna och kommunerna, dels mellan kommunerna och regeringen och andra myndigheter på nationell nivå. De är direkt anställda under regeringen och fungerar som statens förlängda arm på den regionala nivån. År 2009 fick de i uppdrag av regeringen att samordna det regionala klimatanpassningsarbetet (Rydell et al, 2010: 23). I enlighet med budgetpropositionen hösten 2011 som betonade följande:

”Arbetet med anpassning till ett förändrat klimat i Sverige behöver stärkas och samordnas. De stora omställningar som samhället står inför kräver olika typer av åtgärder för att minska sårbarheten och anpassa verksamheter till ett successivt förändrat klimat. För att klara detta krävs att kunskapen på området fortsätter att byggas ut och att den sprids och samordnas både nationellt och regionalt.” (Regeringen, 2011).

Länsstyrelsen har därmed en viktig roll som kunskapsmäklare i klimatanpassningsfrågan då de har i uppgift att sprida information från nationella myndigheter till kommunerna. De ägnar sig åt kunskapsuppbyggnad och tar framför allt fram kunskapsunderlag åt och ger riktlinjer till kommunerna och andra målgrupper i länet. Många länsstyrelser har skrivit rapporter och handböcker om regional och lokal klimatanpassning för sitt län och tillhandahåller t.ex. på sin hemsida, mycket relevant material för kommunernas klimatanpassningsarbete. De anordnar även seminarier, föreläsningar och konferenser inom området. Länsstyrelsens uppdrag handlar mycket om att skapa arenor för samverkan och informationsutbyte. Detta gäller också klimatanpassning. Samverkan sker genom deras nationella klimatanpassningsnätverk (Aune, 2013; Georgieva Lagell, 2013). En klimatanpassningskoordinator är anställd på varje Länsstyrelse. Koordinatorernas roll har dock varit något ospecificerade, men har stärkts år 2013 (Glaas, 2013: 54).

Länsstyrelserna har från och med år 2013 fått ett utökat uppdrag av regeringen att *”sammanställa, redovisa och göra jämförelser av det klimatanpassningsarbete som sker på kommunal nivå”* (Georgieva Lagell, 2013). Utgångspunkten för arbetet bör vara bedömningar om sårbarhet för klimatförändringar och behov av klimatanpassning. Länsstyrelserna ska sedan efter samråd med berörda aktörer utarbeta *regionala handlingsplaner för klimatanpassning* till vägledning för det fortsatta lokala och regionala klimatanpassningsarbetet. Uppdraget ska delrapporteras senast den 1 oktober 2013 samt slutrapporteras till Miljödepartementet senast den 30 juni 2014 (Aune, 2013; Georgieva Lagell, 2013).

Länsstyrelserna har även tillsyn över kommunernas arbete inom samhällsplanering och byggande enligt PBL, t.ex. genom att granska kommunernas översiktsplaner. I sitt granskningsutryttande ska de ange hur kommunen har behandlat frågor kopplade till klimatanpassning som har betydelse för exempelvis riskerna för ras, skred, översvämning samt människors hälsa och säkerhet (Boverket, 2009: 23).

Det finns 21 länsstyrelser i Sverige och klimatanpassningsarbetet varierar mellan dem. I denna studie ingår kommuner i Jönköping, Skåne, Västra Götaland, Värmland och Örebro län.

3.5.4 Lokal nivå

Kommunen

Klimatanpassningen bör genomsyra i stort sett hela samhället. Det praktiska arbetet är omfattande och klimatanpassningsåtgärderna införs enligt regeringen bäst på lokal nivå, av enskilda, företag och kommuner (Regeringen, 2007: 622) Eftersom effekterna av klimatförändringen kommer att variera i olika delar av landet är det viktigt att i arbetet med anpassning utgå från vad som kommer att hända med klimatet lokalt och regionalt. Det är lokala förutsättningar som bestämmer sårbarheten och anpassningskapaciteten och det är de lokala aktörerna som har kunskap om de specifika villkoren och lösningarna. Lokalt beslutsfattande är därför viktigt och det är kommunerna som är bäst lämpade att ta stafettpipen angående anpassningsåtgärder (EEA, 2012: 96). Lokalt anpassningsarbete kan omfatta planering och implementering av lokala anpassningsstrategier, integrera anpassnings i andra policy-områden, integrera anpassningsbehovet i samhällsplaneringen, genomföra lokala kris- och beredskapsplaner, uppgradera infrastruktur, allokera kommunala resurser, engagera privatpersoner och samhällsaktörer etc. (EEA, 2012: 96).

Eftersom klimatanpassningsarbetet främst sker på lokal nivå i Sverige innehar kommunerna en nyckelroll. Genomförandet av både förebyggande anpassningsåtgärder samt direkta skydd mot naturolyckor är till stor del kommunernas ansvar (Regeringen, 2007: 622-623). Svenska kommuner är lokala myndigheter, ansvariga för samhällsplanering, beredskapsplanering och räddningstjänst (därmed praktiska hanteringen av väderrelaterade risker) samt huvudmän för viktiga delar av den tekniska försörjningen, t.ex. VA och gator. De har dessutom ansvaret att vara samordnande och pådrivande för den lokala samhällsutvecklingen samt att åstadkomma en god livsmiljö för sina invånare och säkerställa deras hälsa och säkerhet (Montin, 2009: 24).

Kommunens befogenheter regleras främst av kommunallagen. Där står uttryckligen att kommunen själv får ta hand om angelägenheter av allmänt intresse. Sedan tillkommer speciallagstiftningar för kommunernas olika uppgifter, t.ex. miljöbalken. Kommunfullmäktige är det högsta beslutande organet i svenska kommuner. Kommunfullmäktige består av folkvalda politiker som tar beslut om kommunens budget, kommunalskatten och vilka nämnder som ska finnas. Vidare väljer de ut ledamöter till kommunstyrelsen och nämnderna samt revisorer som ska granska kommunens verksamhet. Det är kommunstyrelsen som leder och samordnar arbetet inom kommunen samt ansvarar för kommunens ekonomi. Nämnderna förbereder ärenden som skall beslutas av fullmäktige och genomför sedan beslut som har fattats. De ansvarar för det dagliga arbetet i kommunen. Under varje nämnd finns en förvaltning som består av tjänstemän som arbetar efter de beslut som nämnderna har fattat. Ett ärende kan härstamma från en motion från politiker, ett förslag från nämnd, styrelse eller fullmäktige, samt initiativ från tjänstemän (SKL, 2013b).

I Sverige har kommunerna ansvar för fysisk planering och bebyggelse, enligt PBL (PBL 2010:900). PBL tillhandahåller bra planeringsverktyg för kommuner. Enligt 1 kap. 2§ PBL är det en kommunal angelägenhet att planlägga användningen av mark och vatten. Kommuner har därmed möjlighet att genom den fysiska planeringen styra användningen av mark- och vattenområden samt den bebyggda miljön. Från och med år 2011, då den nya PBL trädde i kraft, måste kommunerna även ta hänsyn till miljö och klimat (2 kap. 3§ PBL). Klimatanpassning är därmed en viktig aspekt som bör beaktas. Boverket har konstaterat att PBL är ett effektivt redskap för klimatanpassning vid ny bebyggelse men inte utformad för att skydda befintlig bebyggelse från klimatförändringen (Boverket, 2010b: 8). Med stöd av PBL upprättar kommuner översiktsplaner där kommunen

redovisar hur marken skall användas (se kap 3.4.5). Översiktsplaneringen är ett av kommunens viktigaste instrument för övergripande bedömningar om lämplig lokalisering av bebyggelse och anläggningar men översiktsplaner är i sig själva inte rättsligt bindande utan vägledande för den övriga planeringen. Den detaljerade planeringen för ny, förändrad eller befintlig bebyggelse sker genom detaljplaner och bygglov. I detaljplanen har kommunen möjlighet att reglera skyddsåtgärder för att motverka olyckor som t.ex. översvämning, genom att i detaljplanen ange att bygglov inte beviljas förrän en viss säkerhetsanläggning har genomförts på tomten i fråga. Detta gör det möjligt för kommunen att endast bevilja bygglov under förutsättning att åtgärder enligt bestämmelser i detaljplan vidtas för att åstadkomma lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) som skyddsåtgärd. Det finns även förutsättningar att ta in bestämmelser som föreskriver en viss färdig golvhöjd i en detaljplan. Kommunerna har genom sitt ansvar för översikts- och detaljplaneringen en nyckelroll i arbetet med att anpassa samhället till ett förändrat klimat (Boverket, 2010a: 34 -39).

Riskhantering och planering är en av kommunernas främsta uppgifter avseende klimatanpassning. Kommunala politiker och tjänstemän har som störst ansvar för att redan på planeringsstadiet se till att bebyggelse inte tillåts i översvämningsriskområden eller att hänsyn tas till översvämningsrisker i bebyggelseplaneringen. Kommunerna har ansvar för att se till att planer och bygglov uppfyller kraven på klimatanpassning enligt Plan- och bygglagen (PBL). Planeringsprocessen är komplex eftersom det finns många intressenter såväl inom kommunens organisation (t.ex. Plan- och Byggnämnd, gatukontor, parkkontor, fastighetskontor, miljö- och hälsa, VA, räddningstjänst, näringslivskontor) som utanför kommunens organisation, t.ex. privata byggherrar och exploatörer, fastighets- och markägare, och medborgarna i allmänhet. Förutsättningarna för en god planering är att klimatanpassning behandlas ur ett helhetsperspektiv och att berörda förvaltningar engageras så tidigt som möjligt i planprocessen (Boverket, 2010b: 44, Länsstyrelserna, 2012: 40).

Kommunen är även ansvariga för förebyggande och avhjälpande åtgärder enligt lagen om skydd mot olyckor (LSO) (2003:778). För att undgå skadeståndsrättsligt ansvar för skador i fråga om ras, skred och översvämningar måste risken för naturolyckor beaktats vid planläggning eller bygglovsgivning. För en bra planering mot naturolyckor krävs bra underlag i form av t.ex. markundersökningar och statistik i fråga om vattenflöden och regnintensitet över tiden. Detta material kan sedan lägga grunden till ändamålsenliga riskbedömningar som kan användas i planeringen och som beslutsunderlag för acceptabla risker och åtgärder för att klara de risker som bedöms föreligga. Det största ekonomiska incitamentet för svenska kommuner är att minska risken för skador, orsakade av översvämningar, skred och erosion (Nilsson et al, 2012: 759). Det finns lagstiftning som kan kopplas till klimatanpassning, som t.ex. PBL, men det har aldrig funnits någon specifik reglering för klimatanpassning. Istället har utsläppsreduktion prioriterats och i vissa sammanhang har utsläppsreduktion och klimatanpassning ansetts vara motstridiga. Under 2000-talet har en förändring dock skett och idag anses klimatanpassning vara en nödvändig del av politiken (Regeringen, 2007: 112-115).

Ytterligare lagrum som berör klimatanpassningsåtgärder på lokal nivå:

Plan- och bygglag (SFS 1987:10), inklusive förändringar

Miljöbalken (SFS 1998:808)

Lag om tekniska egenskapskrav på bygnadsverk m.m. (SFS 1994:847)

Lag om skydd mot olyckor (SFS 2003:778)

Lag om extraordinära händelser (SFS 2006:544)

Lagen om allmänna vattentjänster (2006:412)

Förordning om extraordinära händelser (SFS 2006:637)

Förordning (2006:942) om krisberedskap och höjd beredskap

Förordning (2009:956) om översvämningsrisker.

(Boverket, 2010b: 9; Klimatanpassningsportalen, 2013c).

Det finns stor variation när det gäller kommunernas engagemang i klimatpolitiken men sammantaget har det ökat successivt (Montin, 2009: 29). Kommuner prioriterar hittills ofta utsläpps begränsande åtgärder framför anpassningsåtgärder. Det kan ses som paradoxalt med tanke på att potentialen för att minska utsläppen av växthusgaser på lokal nivå är små, medan lokala anpassningsåtgärder är nödvändiga för att förhindra negativa effekter på samhället. Klimatanpassning är därför en fråga för kommunerna mer än staten (Granberg och Elander, 2007: 545). Vilka åtgärder som ska genomföras och när är specifikt för varje enskild kommun (EEA, 2012: 96). Sveriges Kommuner och Landsting (SKL) har i två undersökningar frågat om hur anpassningsarbetet organiserats och hur långt det kommit i kommunerna (SKL, 2009 och 2011). I den första undersökningen (2009) angav var fjärde kommun att de i hög utsträckning arbetar med att anpassa samhället till ett förändrat klimat inom ramarna för sin fysiska planering och 9 av 10 kommuner i Sverige angav att de arbetar med klimatanpassning i sin planering för ny bebyggelse, både vad gäller översiktsplanering och detaljplanering (SKL, 2009: 2). Enligt den senaste undersökningen (2011) hanterar ca en tredjedel av kommunerna frågan i översiktsplaneringen i hög utsträckning. Dock förekommer stora skillnader mellan länen, där sådana initiativ varierar från 0 till hela 100 %. Fortfarande arbetade 9 av 10 kommuner med att anpassa den fysiska planeringen till ett förändrat klimat och andelen kommuner som har fattat principbeslut eller har riktlinjer för klimatanpassning i planeringen har ökat från 29 till 39 % sen tidigare (SKL, 2011: 3).

Fastighetsägare, byggherrar och exploatörer

Inom den fysiska planeringen av bebyggelse har byggherrar och exploatörer ett stort ansvar. De ska bland annat ta ställning till vilka tekniska egenskapskrav och minimikrav som gäller för att bygga där, även i ett långsiktigt perspektiv. Vidare ska de väga in och möta dessa krav, samt informera sig om vilka förutsättningar en plats har för att byggas på (Boverket, 2009: 22, Länsstyrelserna, 2012: 41).

Fastighetsägare ansvarar för att "*underhålla byggnadsverk så att de tekniska egenskapskraven bevaras och att hålla anordningar som är avsedda att tillgodose kraven i stånd*" (Boverket, 2009: 22). Med andra ord ska fastighetsägaren hålla sin fastighet i gott skick och underhålla den så att den anpassas efter nutida samt framtida klimatförändringar. De är även ansvariga att hålla sig informerade och uppdaterade om vilka klimatrelaterade risker som föreligger, samt beakta dessa risker för att inte äventyra människors hälsa och säkerhet (Länsstyrelserna, 2012: 41). Fastighetsägaren ansvarar även för utformning och drift av dagvattenanläggningar angående Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) eftersom LOD avser anläggningar på privat mark (Boverket, 2010b: 38). Fastighetsägare innehar även ett visst ansvar mot att skydda sig mot översvämningar i VA-systemet (vanligtvis källaröversvämningar). Det gäller främst att installera en backventil för avlopp på varje ledning som riskerar att översvämmas, eller att installera en uppfostringsanordning för att förhindra källaröversvämning (Boverket, 2009: 56). Konflikt kan uppstå mellan kommun och fastighetsägare i frågan om vem som bär ansvar för skador vid t.ex. översvämningar (Länsstyrelserna, 2012: 41).

Medborgare

Medborgare har ett generellt ansvar då de har möjlighet att påverka beslutsfattare samt uppmärksamma kommun, markägare och fastighetsägare på risker och möjligheter (Boverket, 2010b: 9). Vid behov ska den enskilde skydda sin egendom mot skador vid bland annat naturolyckor (Länsstyrelserna, 2012: 41). Eftersom medborgarna ofta är fastighetsägare, berörs de till viss del av ansvaret i stycket ovan.

3.6 Planeringsunderlag för klimatanpassning

Idag finns omfattande material angående planering, riskanalyser och anpassningsåtgärder fördelat hos olika svenska myndigheter, organisationer och institutioner på olika nivåer. Det är angeläget att samtliga samhällssektorer ges möjlighet att tillgodogöra sig detta underlag på ett enkelt sätt. Olika databaser och kunskapscenter är därför en viktig del för att olika verksamheter skall kunna anpassa sin verksamhet. Nedan presenteras en rad olika viktiga svenska databaser som tillhandahåller information och data som kan användas vid klimatanpassning, avseende översvämningsproblematik (Regeringen, 2007: 543).

- ▲ Databaser inom olika sektorer och geografiska ansvarsområden (t.ex. SGU har flera tillgängliga databaser som är värdefulla vid planering och byggande, undersökning av markstabilitet samt för vattenförsörjning)
- ▲ Meteorologiska, hydrologiska och oceanografiska data (t.ex. SMHI, se Bilaga 3)
- ▲ Nationell databas över skredförutsättningar (<http://gis.swedgeo.se/skred/>).
- ▲ Nationell höjddatabas

Lantmäteriet är i full gång med att laserscanna Sverige från flygplan för att skapa en ny nationell höjddata. Arbetet startade år 2009, och ambitionen är att ta fram en risktäckande höjddata med ett medelfel i höjd som är bättre än 0,5m för ett 2 m grid, till år 2015. Höjddata kommer att vara användbar inom många olika områden, inte minst för samhällsplaneraren som därmed kan se vilken väg vattnet tar om det blir översvämnings. GSD-höjddata, grid 50+ är den gamla nationella höjddata. Med 50 meters upplösning och ett beräknat medelfel på +/- 2 meter. Den är inte framställd ur laserdata och har en lägre noggrannhet. Den nya höjddata kommer att lanseras som två produkter, dels ett 2m grid och dels i form av hela det laserscannade punktmolnet. GSD-höjddata i grid 2+ har hög noggrannhet och kvalitet i form av koordinatsatta höjdpunkter i ett grid, med 2 meters upplösning i plan och en noggrannhet som är bättre än +/- 0,5m (Lantmäteriet, 2013).

- ▲ Nationell plattform för naturolyckor (<https://www.msb.se/sv/Forebyggande/Naturolyckor/Nationell-plattform/>)
- ▲ Varningssystem och operativa stödsystem
- ▲ Översvämningskarteringar (se kap 3.3.3)

I många kommuner saknas kommunala planeringsunderlag och policydokument som hanterar frågor kopplade till klimatförändringen. Det finns många olika tillvägagångssätt för kommunerna att ta fram mål, strategier och åtgärder (Boverket, 2010b: 16). Det finns en mängd underlag och verktyg som kan stödja kommuners klimatanpassningsarbete. I följande kapitel presenteras ett urval av de mest centrala planeringsunderlagen som finns idag.

3.6.1 Klimatanpassningsplan

Kommuner kan med fördel ta fram en förvaltningsövergripande klimatanpassningsplan. Den förenklar klimatanpassningsarbetet i kommunen då den fungerar som en vägledning i organisationens klimatanpassningsarbete, samt tas fram under en tvärsektoriell process. Klimatanpassningsportalen har tagit fram en vägledning för att ta fram en anpassningsplan. Först bör berörda aktörer identifieras, ansvaret fördelas och organisationen fastställas. Därefter bör sårbara områden och verksamheter kartläggas och en riskbedömning genomförs för att sedan kunna formulera samt besluta om vilka mål som ska gälla för anpassningsarbetet. När detta är genomfört ska åtgärdsförslag presenteras och en kostnadsuppskattning göras. Utifrån alla tidigare genomföra moment kan nu en prioritering av åtgärderna göras. Slutligen sammanställs prioriterade åtgärder i en anpassningsplan där det även anges vem som är ansvarig för genomförandet och tidsplanen för genomförandet. Respektive funktion/förvaltning/huvudman ansvarar sedan för den detaljerade planeringen och genomförandet av anpassningsplanen. En kontinuerlig uppföljning av arbetet bör göras och stämmas av, likaså en revidering av planen. Processen med att ta fram en

klimateanpassningsplan är en bra handledning för att starta upp arbetet med klimateanpassning på kommunen (Klimateanpassningsportalen, 2013b).

Genom att arbeta med förvaltningsövergripande klimateanpassningsplan kan kommunen integrera klimateanpassning i planeringen. Planen kan ligga till grund för översiktsplan, fördjupad översiktsplan, tematiskt tillägg samt planprogram och detaljplan. Exempelvis kan en anpassningsplan visa på behov av att mark avsätts för att avhjälpa bebyggelse från de påfrestningar som översvämningar medför. På så sätt kan till exempel sammanhängande stråk för öppen dagvattenhantering (som tidigare behandlats mer i detalj i anpassningsplanen) redovisas i översiktsplanen och koppla samman dessa stråk med planering av grönstruktur ((Boverket, 2010b: 21). Länsstyrelserna (2012) har tagit fram en analysram för att kommunerna lättare ska kunna utveckla frågor som robusthet och anpassningsförmåga i klimateanpassningsplanen. Som ett första steg bör kommunen ha tagit fram en övergripande klimatstrategi eller policy som är politiskt förankrad och kan användas som ram för klimateanpassningsarbetet, exempelvis policy för hantering av dagvatten och beslut om lägsta marknivå för exploatering i riskområden). Aspekter som därefter bör tas med i analysramen är helhetssyn för att förbättra samordning och beredskap eller se eventuella synergieffekter av föreslagna åtgärder (t.ex. Behovet av att se vilka parametrar som påverkar flödet och nivåer i vattendrag och hur dessa kan ge upphov till konsekvenser för vattendragets närhet), tidsdimension (minst ett 100-årsperspektiv när det gäller nederbördsförändringar) samt rumslig dimension (t.ex. hela avrinningsområdet). Arbetsprocessen med klimateanpassningsplanen kan delas upp i fyra steg och nivåer och se ut såhär (Länsstyrelserna, 2012: 50-51):

Steg 1: Preciserar och analyserar sårbarheter

Steg 1 motsvarar arbetet med att ta fram en **Klimat- och sårbarhetsanalys** på förvaltningsövergripande nivå. En sådan analys beskriver och analyserar kommunens förutsättningar med hjälp av olika klimatscenarier. Analysen redovisar hur klimatet på regional och lokal nivå kommer att förändras, vilka system som kommer att påverkas, vilka konsekvenserna blir för kommunens verksamhet och kommunens ansvarsområden samt en värdering av sårbarheten). Resultatet sammanställs och beskrivs i listor, tabeller och sårbarhetskartor (Länsstyrelserna, 2012: 46).

Steg 1A: Preciserar klimathotet

Steg 1B: Preciserar berörda områden och system

Steg 1C: Bedöma konsekvenser

Steg 1D: Analyserar sårbarheterna genom att värdera konsekvenserna
(Länsstyrelserna, 2012: 51-54)

Lämpligt underlag relaterat till översvämningssproblematiken:

*inträffade höga vattenstånd längs med vattendragen

*beräknad 100-års nivå och nivå för högsta beräknade flöde samt nivåer för vattendrag i slutet på seklet

*beräknat 100-årsvattenstånd för havet i slutet på seklet

*högsta inträffade vattenstånd

*inträffade skyfall med konsekvenser

*beräkningar av kraftig nederbörds mängd och skyfall i slutet på sista seklet

*grundvattennivåer idag och beräknade nivåer i ett framtida klimat

Steg 2: Bedöma åtgärder, kostnader och ansvar

Utifrån resultaten från steg 1 kan kommunen bedöma i vilka områden anpassning bör ske, vilka

områden som är säkra för exploatering och vika åtgärder som krävs innan exploatering. Arbetet genomförs på förvaltningsövergripande nivå men ansvarig förvaltning bör utses för varje framtagna åtgärd. När steg 2 har genomförts har en förvaltningsövergripande klimatanpassningsplan erhållits.

Steg 2A: Ta fram förslag på anpassningsåtgärder och markanvändning utifrån klimat- och sårbarhetsanalysen

Steg 2B: Bedöma kostnader för åtgärderna (gärna en kostnads- och nyttoanalys)

Steg 2C: Ta fram en bruttolista över åtgärder och tydliggöra ansvarsförhållandena (Länsstyrelserna, 2012: 55-56):

Lämpligt underlag relaterat till översvänningsproblematiken:

*markanvändningskarta med detaljerade höjdkurvor alternativt höjdmodell med ytnivåer

*översiktliga översvänningskarteringar

*detaljerade översvänningskarteringar

*höjddata

*geotekniska undersökningar

*dagvattenutredningar

*kartläggning av eventuella markföroreningar och deponier

Steg 3: Prioritera, välj och genomföra åtgärder

I steg 3 jämförs de åtgärder som togs fram i steg 2. Kommunen genomför mer detaljerade analyser och gallrar samt prioriterar åtgärderna i bruttolistan. Arbetet genomförs på förvaltningsnivå.

Steg 3A: Jämföra åtgärder

Steg 3B: Välj och prioritera åtgärder samt utse ansvarig

Steg 3C Genomföra åtgärder

(Länsstyrelserna, 2012: 57-58).

Steg 4: Följa upp, utvärdera och revidera underlag

Sista steget syftar till att säkerställa att de åtgärder och insatser som planerats genomförs och får önskad effekt. Det syftar även till att dra lärdom av processen. Uppföljning och utvärdering sker på förvaltningsnivå medan revidering sker på förvaltningsövergripande nivå. Detta steg är viktigt för att klimatanpassningsplanen och andra berörda dokument hålls levande och aktuella.

Steg 4A: Följa upp planering, insatser och åtgärder

Steg 4B: Utvärdera resultat från utvärderingen

Steg 4C: Revidera

(Länsstyrelserna, 2012: 57-58).

3.6.2 Risk- och sårbarhetsanalys (RSA)

Eftersom klimatförändringen innebär extrema väderhändelser, däribland skyfall, är risk- och sårbarhetsanalyser (RSA) en viktig process där man kan integrera klimatanpassningsarbete och RSA identifieras som en viktig del i arbetet med klimatanpassning. RSA syftar till att *”värdera risker och identifiera sårbarheter hos samhällsviktiga verksamheter, samt ge förslag på åtgärder som minskar sårbarheten eller ökar krishanteringsförmågan”* (Mossberg Sonnek et al, 2011: 10). Genom en RSA kan kommunen studera de olika extraordinära händelserna som är mest relevanta och bedöma vilka åtgärder det finns behov av för att förbättra hanteringen av dem. RSA är en bra utgångspunkt för klimatanpassningsarbetet och resultatet kan användas i den långsiktiga planeringen, t.ex. framtagandet av en översiktsplan eller klimatanpassningsplan (Mossberg Sonnek et al, 2011: 10). Vid framtagandet av en RSA består arbetsgruppen vanligtvis av representanter från

olika verksamheter på kommunen. Detta är ytterligare en anledning till att RSA är en bra utgångspunkt för en kommuns klimatanpassningsarbete eftersom beslutsfattare och representanter från olika sektorer och nivåer inom organisationen involveras tidigt i arbetsprocessen, något som tidigare presenterats som en framgångsfaktor för klimatanpassningsarbetet (Mossberg Sonnek et al, 2011: 10).

En RSA kan delas upp i tre steg:

1. Riskinventering och konsekvensanalys:

En inventering av de risker och sårbarheter som förekommer i kommunen, bland annat en identifiering av samhällsviktig verksamhet. I samband med inventeringen görs en analys utifrån hur stor konsekvenserna blir om scenariot inträffar men även utifrån de resurser och den beredskap kommunen besitter om det skulle inträffa.

2. Sårbarhetsvärdering:

Bedömning av hur stor sårbarheten är för extraordinära händelser och om åtgärder måste vidtas.

3. Åtgärdsplan:

Plan över de åtgärder som måste vidtas enligt RSA:n.
(Länsstyrelserna, 2010: 47).

År 2006 infördes lagen (2006:544) om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap. Risk- och sårbarhetsanalyser är därmed en av de lagstadgade processer i samhället som kan användas för att integrera klimatanpassningsfrågor. Svenska kommuner är skyldiga att ta fram en RSA en gång varje mandatperiod. Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) har tagit fram en vägledning (*"Integrera klimatanpassning i kommunala risk- och sårbarhetsanalyser – en vägledning"*) som syftar till att reda ut vilka aspekter av klimatanpassningen som går att inkludera i en kommunal risk- och sårbarhetsanalys och vilka som inte gör det. Den beskriver även hur man kan välja ut framtida väderhändelser och effekter av klimatförändringen som är viktiga för kommunen att inkludera i sin RSA. Vägledningen är riktad till de personer inom kommunen som har ett övergripande ansvar för klimatanpassning samt till dem som genomför RSA:n (Mossberg Sonnek et al, 2011: 3).

3.6.3 Kostnads- och nyttoanalys

Kostnads- och nyttoanalys är ett ekonomiskt verktyg för att väga en åtgärds nytta mot dess kostnader. Det är en metod som används för att ta fram beslutsunderlag som kan användas för att bedöma om en åtgärd eller ett projekt ska genomföras eller inte. De samhällsekonomiska kostnaderna och intäkterna beräknas, sedan bör en åtgärd eller ett projekt genomföras så att intäkterna överstiger kostnaderna. Detta leder till att samhällets resurser utnyttjas på ett effektivt sätt. (Boverket, 2009: 89). Arbetet kan beskrivas i sex steg:

- Vilka personers nytta och kostnad ska inkluderas?
- Identifiera åtgärdens effekter
- Kvantifiera åtgärdens effekter under hela dess livslängd
- Värdera effekterna
- Diskontera nytta och kostnad och beräkna ett nuvärde för åtgärden
- Genomför en känslighetsanalys

(Boverket, 2009: 89)

Det är idag svårt att i ekonomiska termer tydliggöra nyttan av en investering eller åtgärd i termer hantering i kommunal budget. Det finns därför ett stort behov av verktyg för att kunna beräkna hur en kostnad kan räknas som besparing i det långa perspektivet då en investering kan bidra till ett mer robust och motståndskraftigt samhälle (Boverket, 2010b: 55-56). Naturvårdsverkets handbok

”*Samhällsekonomisk konsekvensanalys av miljöåtgärder*”, med särskild tillämpning på vattenmiljö kan användas som ett verktyg i värderingen av områden med risk för översvämning (Naturvårdsverket, 2008:9).

3.6.4 Översiktsplan (ÖP)

Översiktsplanen är ett övergripande dokument som omfattar hela kommunen. Den är inte juridiskt bindande, dock vägledande för efterföljande beslut enligt PBL och andra lagar. Översiktsplanen ska redovisa hur mark ska användas i kommunen. Den kan även redovisa en helhetsbild av den problematik i planeringen som finns, vilket kan resultera i rekommendationer och vägledning för t.ex. befintlig- och planerad bebyggelse, infrastruktur, riskområden, markanvändning, strategiska överväganden och utredningar. Positiva synergieffekter kan göras på flera olika planeringsnivåer. Avseende ökad nederbörd och dess konsekvenser på samhället bör det hanteras på översiktlig nivå. Strategiska överväganden är särskilt viktiga för den befintliga bebyggelsen, då den vanligtvis redan är planlagd i detaljplanen. Områden som riskerar att översvämmas kan pekas ut och principer för begränsning av översvämning ovan mark kan exempelvis göras. Det är viktigt att visionen om att arbeta mot en klimatanpassad stadsutveckling uttrycks i översiktsplanen. Till exempel bör de områden som bedöms vara olämpliga för bebyggelse framgå i översiktsplanen (Boverket, 2010b: 16). Vid framtagandet av en översiktsplan görs överväganden om befintlig situation och framtida utveckling, med hänsyn till klimatanpassning. Bedömningen omfattar markanvändning, lokaliseringsprinciper för bebyggelse och områden som riskerar att översvämmas etc. (Länsstyrelserna, 2012: 91).

Olika kunskaps- och planeringsunderlag ligger till grund för planen. Ett centralt dokument är RSA:n som bör utgöra grunden för de miljö- och riskfaktorer som skall redovisas i översiktsplanen samt för den konsekvensanalys som ska göras (Boverket, 2010b: 16). Det är viktigt att den information om risker med klimatförändringen som framgår i ÖP därefter följer med till detaljplanen, överförs till byggherren och slutligen till fastighetsförvaltaren (Boverket, 2009: 8). Eftersom översiktsplanen fungerar som informationskälla för t ex invånare och exploatörer kan det vara fördelaktigt att lyfta fram klimataspekten för att öka förståelse för behovet av klimatanpassning (Länsstyrelserna, 2012: 91).

Hur kommunen påverkas av klimatförändringarna och ställningstaganden i samband med detta bör alltså med fördel översiktligt framgå av ÖP (eventuellt mer i detalj i detaljplan). Tar kommunen hänsyn till klimatanpassningsfrågor i innehållet kan översiktsplanen bli långsiktigt hållbar och bidra till att risken för t.ex. översvämningar undviks. Kommunen kan ta fram ett tillägg till översiktsplanen där en särskild fråga av allmänt intresse behandlas. Just klimatanpassning är en för bred fråga för att behandlas i ett sådant tillägg, däremot kan delar av den, exempelvis översvämningsrisk, behandlas i ett tillägg. Vill kommunen behandla ett mindre geografiskt område mer detaljerat, t.ex. dagvattenhantering, kan de även ta fram en fördjupning av en översiktsplan (Boverket, 2010a: 29). I listan nedan presenteras förslag på vad en kommunal översiktsplan som tar hänsyn till klimatanpassningsfrågor kan innehålla:

- Val av klimatscenario som innefattar nederbörd, temperatur, klimatindex för regionen/kommunen.
- Översiktlig redovisning av geologiska och geotekniska förhållanden och hur dessa styr strategiska val av markanvändningen.
- Rekommendationer för hur geologi och markmiljö bör beaktas vid detaljplanering och bygglovsgivning.
- Peka ut skyddsområden (t.ex. vattenskyddsområden och dricksvattentäkter)
- Peka ut riskområden för översvämningar, erosion, ras och skred samt belys risker och

- konsekvenser av höga vattennivåer, orsakade av extrem nederbörd.
- Reservera ytor för lokalt omhändertagande av dagvatten, dagvattenlösningar, dammar, vattenmagasinering och fördröjningsmagasin etc.
 - Behov och utrymme av vallar och barriärer
 - Identifiera flödesvägar för överskottsvatten i landskapet
 - Identifiera lågpunkter i landskapet och områden som kan få översvämmas och fungera som utjämnings- och fördröjningsmagasin samt vattenflöden till dessa.
 - Markreservat för skyddsvallar mot översvämning vid havet och längs med vattendrag.
 - Översiktlig geografisk risk- och sårbarhetsanalys utifrån klimatförändringarna – av förorenade områden, deponier, miljöfarlig verksamhet, kommunaltekniska anläggningar som vid översvämning kan orsaka risker för människors hälsa och säkerhet.
 - Skapa områden som har förmåga att ”buffra” vatten, t.ex. gröna ytor
 - Placera ny bebyggelse på lämpligt sätt
 - Utnyttja och planera strategiskt för att använda de mångfunktionella ytorna i staden
 - Nationella och regionala mål, samt strategier som är relevanta för kommunens klimatanpassning.
- (Boverket, 2010a: 29, Länsstyrelserna, 2012: 93).

3.6.5 Detaljplan

Kommunerna har genom upprättandet av detaljplan möjlighet att planera in klimatanpassningsåtgärder och säkra dessa genom planbestämmelser. Det är framförallt i samband med planläggning av ny bebyggelse som kommunen kan reglera och ta hänsyn till frågor som rör klimatanpassning eftersom vid upprättandet av detaljplan för ny bebyggelse måste klimatanpassning beaktas och erforderligt skydd säkerställas. Vanligtvis sker upprättandet av ny detaljplan då ny markanvändning efterfrågas. Detaljplaner som vunnit laga kraft, och ej är genomförda innan år 2007 då Klimat- och sårbarhetsutredningen presenterades, kanske behövs ses över. Många av detaljplanerna i Sverige är äldre och det finns ett stort behov av att komplettera dessa. För att säkerställa erforderligt skydd för befintlig och tillkommande bebyggelse kan även nya detaljplaner behöva upprättas (Boverket, 2010b: 62-63).

Detaljplanen är juridisk bindande och ligger till grund för kommande lovprövning. I detaljplanen görs en avvägning mellan allmänna och enskilda intressen. Detaljplanen utgår förutom ifrån PBL, även kommunens Översiktsplan samt andra dokument som t.ex. Klimatanpassningsplan och RSA. En detaljplan tas fram vanligtvis med tjänstemän från olika förvaltningar (Länsstyrelserna, 2012: 98-99).

Andra relevanta kommunala underlag som kan utgöra ett stöd i det kommunala arbetet med klimatanpassning är Dagvattenstrategi, Grönstrukturplan, Naturvårdsprogram, Naturvärdesinventering, VA-plan, Policy för infrastruktur, Kulturmiljöprogram samt Information om vattenverksamhet (exempelvis dikningsföretag) (Länsstyrelserna, 2010: 47).

4. Teori

Kunskap är avgörande för hur samhället förstår och bör anpassas till framtida klimatförändringar samt hur sårbara olika områden är och hur denna sårbarhet kan reduceras. Kunskap angående klimatanpassning handlar om när, var och under vilka omständigheter som anpassning behövs och faktiskt genomförs, samt vad som gör att den är lyckad eller inte. I detta kapitel ämnas det att ge en bild av den teori om kunskap och osäkerhet som finns när det gäller klimatfrågan och politiska beslut angående klimatanpassning. Förhållandet mellan politik och vetenskaplig kunskap presenteras, samt en presentation av olika roller och ansvarsfördelning. De principer som ligger till grund för uppsatsens resonemang och behandlar problematiken kring klimattjänster och anpassningsåtgärder presenteras.

4.1 Kunskap

Enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen (2007) är tillgång till relevant information den viktigaste förutsättningen för att reducera sårbarheten och börja anpassa samhället inför framtiden. En annan viktig förutsättning är att kunskapen är tillgänglig och når ut till de som behöver den. Olika grupper behöver olika kunskap, vilket gör att det är viktigt att kunskapen är differentierad och målinriktad. Det är viktigt att kunskapen är uppdaterad och det är institutioner som bedriver forskning som är ansvariga för att sprida information om sina resultat (Regeringen, 2007: 601).

Vetenskaplig kunskap är problematisk då den dels präglas av osäkerhet och komplexitet, dels utvecklas den långsamt och förändras över tid. Den vetenskapliga kunskapens slutsatser har ofta en central roll när det gäller samhällelig styrning. Traditionellt sett uppfattas vetenskap och politik som två åtskilda praktiker där vetenskapen tillhandahåller kunskap som sedan beslut och prioriteringar baseras på. Många har en bild av att politiskt beslutsfattande kräver en stabil kunskapsgrund. Vetenskaplig kunskap behöver dock inte produceras isolerat från det övriga samhället för att kommuniceras till andra aktörer i efterhand utan kan föreställas som två praktiker som påverkar varandra ömsesidigt i en process där ”kunskap förhandlas och omformuleras för att bli policyrelevant” (Olausson och Ugglå, 2009: 43-44). Klimatfrågan är ett tydligt exempel på en gränsöverskridande och komplex fråga som forskare och politiker kommunicerar om. Därmed finns det troligtvis överlappningar av deras olika framställningar av klimatförändringen samtidigt som vissa skillnader förekommer, t.ex. framställning av rimliga och möjliga åtgärder och ansvarsförhållanden (Olausson och Ugglå, 2009: 43-44).

Knaggård (2009) argumenterar för att forskningsresultat inte enbart är fakta utan innehåller värderingar och att det inte finns någon fast gräns mellan vetenskap och politik eller mellan fakta och värde. Hon använder sig av institutionell teori för att kunna se vetenskap och politik som två skilda samlingar av institutioner med normer och regler, som styr hur vi tänker om exempelvis god forskning och politiskt beteende (Knaggård, 2009: 61-62). Sociala institutioner kan påverka samspelet av kunskap och politik genom att strukturera produktionen av kunskap och ge vissa röster och perspektiv legitimitet, samt förbättra utbytet av kunskap mellan olika aktörer (Nilsson et al, 2012: 753). Institutionaliseringsen av klimatförändringens sårbarhet på nationell nivå kan därmed påverka hur kommunerna på den lokala nivån agerar i klimatfrågan.

Samspelet mellan kunskap och politik är basen för hur ett problem ramas in i samhället. Inramning (eng. *Framing*) betyder att vissa aspekter av ett problem definieras bort medan andra lyfts fram. Osäkerheten omfattas därför av inramningen och kan påverka hur man ser på orsak, ansvar och möjlighet att agera. Vilken strategi för klimatanpassning man ska anta beror alltså till viss del på

inramningen (Knaggård, 2009: 79). Teorin om inramningar används för att dels översätta vetenskaplig kunskap till politisk kontext samt strukturerar relationen mellan vetenskap och politik (Knaggård, 2009: 61-62). Den svenska klimatpolitiken har historiskt sett ramats in som utsläpps begränsning. När anpassning kom på tal försökte man få bort det eftersom att det fanns en rädsla att man då skulle sluta med utsläpps begränsning, en så kallad trade off (Hulme och Neufeldt, 2010: 3-30). Ett välkänt fenomen i svensk politik är flernivå-styrning (*eng. multilevel governance*), som innebär att flera administrativa nivåer är involverade i samma politikerområde. Det innebär en gränslös politik innefattande både privata och offentliga aktörer från kommunal nivå till transnationell nivå. Relationen mellan stat och kommun är av denna karaktär där kommunerna förväntas följa riksdagsbeslut samtidigt som de har en hög grad självständighet. Det handlar alltså både om samverkan och om hierarki (Montin, 2009: 29).

Lärande har en viktig funktion för att verksamheter och organisationer skall nå sina målsättningar. Lärande är tillsammans med kompetensutveckling, samordning och samarbete, organisation samt politisk och institutionell kontext centrala faktorer i kapacitetsbyggande. Kapacitetsbyggande syftar på att något behöver förbättras men det är inte ett mål i sig, snarare ett medel för att nå ett mål. Kapacitet i detta sammanhang avser en *”individ eller organisations förmåga att utföra sina uppgifter och åtaganden, och den kan bedömas utifrån hur väl ett åtagande genomförs med avseende på effektivitet, ändamålsenlighet och uthållighet”* (Lidskog och Ugglå, 2009: 66). Kommunerna kan öka sin kapacitet genom mer kunskap och lärande. Dock kan kompetenshöjande åtgärder som t.ex. utbildning ha begränsade påverkans effekter om inte kompetensen tillvaratas och används inom organisationen. Det finns alltså ett ömsesidigt beroende mellan en organisation och dess medlemmar och det krävs ett gott samspel mellan dem för ett väl fungerande kapacitetsbyggande (Lidskog och Ugglå, 2009: 66-67). Institutionella faktorer som exempelvis administrativa rutiner och struktur inom organisationen har ansetts vara en avgörande faktor för kapaciteten att anpassa sig på lokal nivå (Dannevig et al, 2012: 598; Glaas, 2013: 36). I litteraturen antyds att kollektiva lärandeprocesser vanligtvis inte leder till organisatorisk förändring, utan klimatpolitiska åtgärder av mer tillfällig art som kommit till stånd genom enskilda tjänstemäns engagemang. I dessa fall handlar det inte om kapacitetsbyggande om individuell kunskap och kompetens som används inom organisationen men var effekter inte sprids vidare. Det innebär att verksamheter, förändringsarbete och kompetenser knyts till enskilda personer eller projekt vilket innebär stort person- och projektberoende (Lidskog och Ugglå, 2009: 77, Storbjörk: 2010: 244, 248-251).

4.2 Osäkerhet

Sedan FN:s klimatpanel IPCC bildades har kunskapen om vårt klimatsystem, samt klimatförändringen ökat avsevärt. Förr grundade sig modellerna på fysikaliska principer, idag finns observationer som kan stödja det klimatmodellerna visat (Knaggård, 2009: 32-33). Osäkerheter kring klimatförändringen handlar inte om dess faktum eller orsak (mänsklig påverkan), där är de flesta forskare överens. Osäkerheten gäller konsekvenserna. SMHI lyfter framförallt fram osäkerheterna som handlar om klimatsystemets känslighet för påverkan och människans fortsatta utsläpp av växthusgaser. SMHI påstår att man med säkerhet kan säga att klimatförändringarna kommer att medföra negativa konsekvenser, men att man inte förutspå konsekvenserna i detalj. Även om forskarna är eniga om kunskapen, kan de uppfatta osäkerheten och dess omfattning olika. De normaliserar osäkerheten då de påstår att det alltid finns en viss sorts osäkerhet, inom alla frågor. Osäkerheterna i alternativa teorier är större än de som hör till antagande om mänsklig påverkan. Det finns en stark tilltro till att osäkerheten kommer att minska genom ny och mer detaljerad kunskap som erfars av fortsatt forskning och förbättrade klimatmodeller med ny teknik (Olausson och Ugglå, 2009: 48).

Osäkerhet som beror på brister i kunskap, kallas epistemisk osäkerhet. Den kan reduceras genom utveckling av bättre modeller och utrustning. Ofta likställer man epistemisk osäkerhet med vetenskaplig osäkerhet, dock kritiseras detta ofta då den epistemiska osäkerheten beror på vår förmåga att förstå verkligheten, vilket gör att all osäkerhet är mer eller mindre epistemisk. Med osäkerhet avser jag brister i kunskapen, det vill säga det vi vet att vi inte vet, och inte okunskap. Definitionen av vetenskaplig osäkerhet är något flytande men enligt Knaggård (2009) är vetenskaplig osäkerhet ”det som uppfattas som luckor i den vetenskapliga kunskapen och som man anser att forskare principiellt kan minska (Knaggård, 2009: 51).

Osäkerhet kan påverka politiskt beslutsfattande. Alla politiska beslut tas dock under osäkra förhållanden, vilket gör att osäkerhet är en naturlig del i allt beslutsfattande och en viktig del av politiken (Knaggård, 2009: 13). Enligt Knaggård (2009) är inte storleken på osäkerheten som är det centrala i politisk beslutsfattande, utan hur osäkerheten uppfattas. Den stora frågan är om osäkerheten är för stor för politisk handling. Detta påverkas dels av hur forskaren har beskrivit osäkerheten men även den politiska situationen och beslutsfattaren själv (Knaggård, 2009: 57). Meningsskiljaktigheter mellan forskare ger politiker mer utrymme att tyda vetenskapliga åsikter och att välja vilka åtgärder som skall användas. Men dessa osäkerheter ger även rum för potentiella politiska opponenter i frågan (André et al, 2012: 116). Trots osäkerheterna om framtidens klimat bedöms säkerheten i scenarierna vara tillräcklig för att avgöra att långsiktiga anpassningsåtgärder är nödvändiga för att mildra konsekvenserna av högre temperatur och mer intensiv nederbörd jämfört med idag. Med anledning av osäkerheterna som förekommer i scenarierna handlar klimatanpassning (se def. i kap 1.3.1) till stor del om att fatta långsiktiga beslut under osäkra förutsättningar (EEA, 2013: 12). På grund av den vetenskapliga osäkerheten kring effekterna av klimatförändringarna, ser många aktörer klimatanpassning som en fråga för framtiden (André et al, 2012: 254). Enligt André et al (2012) är det viktigt att kombinera ”top-down” kunskap med erfarenheter och kunskap baserad på ”bottom-up” händelser. Detta kan hjälpa till att klargöra vissa problem som till exempel ansvarsfrågan (André et al, 2012: 257).

4.3 Ansvarsroller

I litteraturen framhålls fyra centrala roller vid undersökningen av relationen mellan vetenskap och politik samt hur vetenskaplig osäkerhet påverkar den politiska beslutsprocessen angående klimatanpassning. Roller kan ses som aktörer i ett institutionellt sammanhang. Aktörerna kommer att analyseras i olika roller, för att kunna fånga den konstruerade och flytande aspekten mellan vetenskaplig kunskap och politik. Först har vi *kunskapsproducenten*. Denne skapar vetenskaplig kunskap och är ofta kopplad till de vetenskapliga institutionerna. Kunskapsproducenten arbetar för att minska den vetenskapliga osäkerheten. Sedan har vi *politiska beslutsfattare* som fattar beslut på basis av olika kunskapsunderlag som är kopplade till de politiska institutionerna. Mellan dessa två aktörer finns *policy-entreprenören* och *kunskapsmäklaren*. Policy-entreprenören är en viktig länk mellan kunskap och politik då deras uppgift är att dels förbereda och öppna upp det politiska systemet för vissa idéer, dels se till att det finns ett färdigt paket av problem och policy när tillfället ges att sätta problemet på den politiska dagordningen. De måste förhålla sig till de politiska institutionerna men är inte lika styrd som den politiska beslutsfattaren. Kunskapsmäklaren översätter, tolkar och sprider kunskap. Ofta handlar det om komplicerad och snäv vetenskaplig kunskap som de översätter till ett språk som andra kan förstå. De utgör en viktig roll i hur kunskapen tolkas och hur vetenskapliga osäkerheter uppfattas, då det är kunskapsmäklarna som gör en översättning från vetenskaplig till politisk och samhällelig kontext. De måste förhålla sig till de vetenskapliga institutionerna men är friare till dessa än kunskapsproducenten (Kingdon, 2003: 179-182; Knaggård, 2009: 75-77; Pielke, 2007: kap 1). IPCC utgör ett exempel på kunskapsmäklare när

det kommer till klimatförändringen och dess effekter. Det finns flera olika teoretiska begrepp i litteraturen för kunskapsrelaterade grupper som påverkar politiken. Genom att använda begreppet ”roller” sätts fokus på vad aktörerna gör istället för deras uppfattningar och begreppet kan även lämnas öppet för empirisk granskning. Dessutom ger detta angreppssätt utrymme för aktörerna att växla mellan olika roller. Exempelvis kan SMHI agera som kunskapsproducent i forskarsammanhang, men i andra sammanhang agera som kunskapsmäklare gentemot politiker. De kan också använda olika roller i samma sammanhang, exempelvis debattera en fråga både som kunskapsmäklare och som policy-entreprenör (Knaggård, 2009: 77-78)

Ansvaret för anpassning till ett förändrat klimat är fördelat mellan framförallt enskilda, näringsliv, kommuner och staten på nationell, regional och lokal nivå. På internationell, nationell nivå och regional nivå handlar ansvaret till stor del om att samordna klimatanpassningsarbetet, ta fram kunskapsunderlag samt sprida information, medan ansvaret på lokal nivå främst gäller implementering av förebyggande åtgärder. När det gäller klimatanpassning generellt är rollerna oftast inte satta eller utvecklade och organisationens gränser inte bestämda (André et al, 2012 s. 247). I nästa kapitel presenteras viktiga aktörer i klimatanpassningsarbetet på internationell, nationell, regional och lokal nivå.

4.4 Utmaningar för kommunens klimatanpassningsarbete

Litteraturen om klimatanpassning på lokal nivå beskriver flera utmaningar som kommunerna står inför när det gäller klimatanpassning. De handlar främst om utmaningen att **prioritera** klimatanpassning, införskaffa **kunskap** om hur de ska klimatanpassa samt undvika problemet med oklara **ansvarsförhållanden** (Länsstyrelserna, 2012, s. 126-127; Rummukainen, 2005: 24-25; Storbjörk, 2007: 461). Dessa utmaningar kan utgöra hinder för klimatanpassningen på lokal nivå.

Prioritera klimatanpassning

Kommunerna behöver ta större hänsyn till klimatförändringen i sin samhällsplanering i framtiden, jämförelsevis med idag (Rydell et al, 2010: 24). Sveriges kommuner har en mängd olika ansvarsuppgifter (se kapitel 4.3.4). Klimatanpassningsåtgärder står i hård ekonomisk konkurrens med dels utsläppsreducerande åtgärder men framförallt sociala samhällsfrågor som skola, vård och omsorg. Här spelar politiken en stor roll och det är en stor utmaning att hantera de målkonflikter som kan uppstå, dels mellan förvaltningarna, dels mellan kommunens organisation och andra aktörer på lokal nivå. Kommuninvånare efterfrågar vanligtvis ekonomiska insatser inom sociala frågor framför klimatanpassning. Det är en svår balansgång för kommunpolitikerna mellan risken för negativa effekter av klimatförändringen och önskemål om t.ex. exploatering, attraktionskraft, ekonomi. För att underlätta denna bedömning är det av stor vikt att statliga myndigheter tar fram och uppdaterar kunskap om klimatförändringens effekter samt ger kommunerna vägledning i frågan (Boverket, 2009: 44).

Kunskap

En utmaning är att förhålla sig till osäkerheter kopplade till klimatförändringens effekter. Scenarierna om hur samhället kommer att påverkas inom ett så pass långt tidsperspektiv som klimatforskningen talar om kan vara svårt för kommunpolitiker att hantera. Bebyggelse och infrastruktur som byggs idag kommer att finnas kvar när effekterna av ett förändrat klimat successivt blivit mer påtagliga. Därmed måste politiker ta beslut om åtgärder under det långa tidsperspektivet som scenarier och klimatförändringarna omfattas av. Klimatscenarier för kortare framtidsperspektiv har efterfrågats i tidigare studier (Rummukainen, 2005: 26; SBI, 2011: 17-22).

Information, utbildning samt forskning och utveckling är centrala delar i arbetet eftersom det krävs

kunskap och tillgänglig teknik för att anpassningen skall ske successivt (Regeringen, 2007: 638-642). Enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen (2007) finns det ett omfattande behov av forskning och kunskapsuppbyggnad kring ett förändrat klimat, dess effekter och anpassningsåtgärder. Det finns ett stort behov av kart- och dataunderlag hos kommuner och länsstyrelser vilket betyder att expertmyndigheter därför bör öka tillgängligheten på sådant material (Regeringen, 2007: 646). Tillgång och tillgänglighet till relevant information och kunskap bedöms vara den absolut viktigaste förutsättningen för många delar av samhället, för att kunna minska sårbarheten och få till stånd en anpassning till ett förändrat klimat (Regeringen, 2007: 601). Integrering av klimatanpassning inom olika sektorer är också väsentligt för att utsatta områden ska klimatanpassas (Regeringen, 2007: 642).

I Klimat- och sårbarhetsutredningen (2007) uttrycktes ett behov av kunskapsuppbyggnad och forskningsinsatser för att adekvata anpassningsåtgärder skall kunna vidtas eftersom kopplingar mellan samhällets infrastruktur, tekniska system och effekterna av klimatförändringar i stor utsträckning saknas (Regeringen, 2007: 543). Risker och konsekvenser av översvämningar, höga flöden, samt skred, ras och erosion är områden som det efterfrågas mer forskning om, framförallt risken för översvämningar av dagvattensystem, förändringar av lokala intensiva regn, tolkning av rutnätsdata för lokala förhållanden, översvämning av vattendrag samt konsekvenser för dricksvattenförsörjningen (Regeringen, 2007: 611-612). Förutom att ta fram ny kunskap finns ett behov av att klargöra vilken kunskap och information som finns och göra den lättillgänglig så att samtliga samhällssektorer har möjlighet att tillgodogöra sig underlaget (Regeringen, 2007: 543).

Ansvar

En viktig aspekt av klimatanpassningsarbetet gäller så kallad sektorsintegrering, det vill säga *mainstreaming*. Genom att sektorintegrera klimatfrågan blir det en viktig angelägenhet för samtliga verksamheter i kommunen (Lidskog och Uggla, 2009: 76-77). Enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen måste anpassningsarbetet genomföras sektorsvis för att få genomslag i de flesta fall (Regeringen, 2007: 623). Detta beror delvis på att såväl samhället som kommunen är sektorindelad samt att själva genomförandet av åtgärder sker sektorsvis. Dock betonar flera studier vikten av att driva ett tvärsektorielt klimatanpassningsarbete. För att förstå det tvärsektorielt måste frågan studeras sektorsvis. Enligt Boverket (2009) är det ett sektoriserat förhållningssätt till översvämningssrisker problematiskt då frågan berör verksamheter inom många olika förvaltningar (Boverket, 2009: 20). Detta kan vara en anledning till att många kommuner har valt att lägga frågan om klimatanpassning hos Kommunstyrelsen, som samordnar arbetet mellan nämnderna (Länsstyrelserna, 2012: 40).

Den sektorisering som finns inom organisationen kan utgöra ett hinder för lärande och förändring. Olika förvaltningar har olika dynamik och olika sätt att förstå och tolka sammanhang på. Detta kan innebära svårigheter att utveckla ett gemensamt förhållningssätt i den kommunala organisationen. Trots att kommunen har ett gemensamt mål är det troligtvis så att olika förvaltningar inte ger detta mål samma prioritet eller innebörd. Att en kommun inte når sina klimatmål kan bero på att delar av verksamheten inte anammar ett klimatperspektiv, eller att en del av organisationen uppnår ett mål inom ett område med motstående intressen (Lidskog och Uggla, 2009: 76-77). Många olika hänsyn måste vägas in och de motstående intressena som finns på lokal nivå kan skapa målkonflikter mellan olika aktörer, dels mellan förvaltningarna inom kommunens organisation, dels mellan kommun och invånare. Ytterligare ett problem är att det finns en otydlighet i vem som bär ansvaret för hanteringen av klimatanpassningsarbetet samt implementering av insatser och åtgärder. En delad ansvarsfördelning mellan förvaltningar kan innebära problem, exempelvis att berörda aktörer lämnar över ansvaret till annan förvaltning eller att det uppstår konflikter mellan olika delar av den kommunala organisationen (Storbjörk och Hedrén, 2010: 268; Länsstyrelserna, 2012: 127).

5. Analys

I detta kapitel presenteras den information som har genererats under arbetets gång och information från fallstudierna kopplas samman med den teori om kunskap och klimatanpassning som finns i litteraturen. Analysen försöker ge svar på frågeställningarna som uppsatsen utgick från och kommer även att introducera några avgörande koncept för arbetet som kommer diskuteras. Jag har valt att strukturera analysen i följande teman efter min intervjumall (se bilaga 1); medvetenhet (5.1); kunskap och information (5.2); behov av klimattjänster (5.3); och kommunalt beslutsfattande (5.4). Kapitlet avslutas med en sammanfattning av analysen, som diskuteras närmare i nästa kapitel.

5.1 Medvetenhet om klimatförändringen och behovet av klimatanpassning

Intervjuerna i denna studie åskådliggjorde att det finns en hög medvetenhet bland både tjänstemän och politiker om klimatförändringen och dess effekter. Samtliga respondenter var övertygade om att deras kommun kommer att bli mer drabbad av ökad extrem nederbörd i framtiden. Majoriteten betonade att just de korta häftiga regnen, skyfallen, kommer att öka, både i intensitet och i frekvens. Att ovanligt höga flöden i vattendrag kommer att inträffa oftare framhölls också, även i den kommun där SMHI:s analys visar att det inte kommer att ske. Det fanns även en medvetenhet om andra effekter av klimatförändringen, t ex värmeböljor, mildare vintrar, extremer i hög- och lågvatten, havsnivåhöjning samt ökad kusterosion. Många tror att väderextremerna kommer att öka, rent generellt sett. En tjänsteman anar att torrperioder och regnperioder kommer att öka, vilket påverkar sättningar på hus. Vidare misstänks att utdikning till förmån för jordbruket kommer att öka. Utdikning syftar till att få bort vattnet ur jordbruksmarken i strävan att skapa mer jordbruksmark eller för att slippa översvämningar på en aktuell plats. Utdikning bidrar i sin tur till översvämningar då dessa istället flyttas nedströms samt att våtmarker och andra avrinningsområden, som tidigare utgjort vattendepåer, försvinner. Behovet av utdikning kan komma att skapa konflikter med bönder (Intervjuperson 15, 2013).

Förutom extremt väder är respondenterna i regel medvetna om att nederbördsförändringar kommer att innebära en ökad sårbarhet på samhället, framförallt fler källaröversvämningar på privata fastigheter samt en högre belastning på VA-system och infrastruktur. Vissa kommunföreträdare är väl medvetna om specifika samhällsfunktioner som är utsatta, till exempel reningsverk, järnväg, äldreboende, värmeverk och transformator. Denna medvetenhet beror antingen på att kommunen har tidigare erfarenhet av översvämningar och/eller att de har genomfört utredningar som har beskrivit översvämningens risk. Tjänstemän på kommunerna har i regel större medvetenhet än politiker, framförallt om specifika objekt och samhällsfunktioner som är i riskzonen.

Trots att det finns en stor medvetenhet om att nederbörden kommer att öka (och även har ökat fram tills idag) finns en viss skepsis mot klimatförändringen som orsak till nederbördsförändringarna, framförallt bland politiker, men även tjänstemän. Det ifrågasattes om nederbördsförändringarna är en effekt av den globala klimatförändringen eller egentligen naturliga variabiliteter. Den ökade mängden regn de senaste åren uppfattas i vissa fall som tillfälliga väderhändelser och inte en långsiktig förändring som människan orsakat. Detta borde egentligen inte vara till speciellt stor betydelse eftersom klimatanpassning gäller både för dagens och för framtidens klimat. Klimatanpassning kan delas in i två delar, dels handlar det om att uppmärksamma klimatet och dess variationer i största allmänhet och dels att planera för att klimatet kan komma att ändras. Både naturliga variabiliteter och långsiktiga förändringar orsakade av klimatförändringar är nya saker för

kommunerna att hantera. Här råder dock en stor okunskap bland kommunrepresentanterna vilket i sin tur bidragit till en skepticism. Flera respondenter i denna studie frågar: Vad är väder och vad är klimat? Dessa personer tror på förändrade nederbördsmonster men är osäkra på om orsaken till det förändrade vädret är klimatförändringar eller inte. En tjänsteman förklarar: *”Extremerna kommer att inträffa oftare. Det tror jag på, på grund av vad som har hänt”* (Intervjuperson 17, 2013). Flera respondenter framstår som ödmjuka inför klimatförändringen. De påstår att forskningen är motstridig, att scenarierna är överdrivna och att osäkerheten är stor, vilket gör att informationen inte uppfattas som tillförlitlig. En politiker menade att temperaturökning inte innebar någon risk för kommunen utan endast fördelar. En annan politiker ansåg att höga flöden inte är någon risk för samhället eftersom det handlar om så långsamma flöden och efter några veckor rinner vattnet undan. En respondent berättar att det finns skeptiker bland tjänstemännen på kommunen, framförallt på Tekniska förvaltningen. Dessa personer påverkar inte beslut som skall tas direkt eftersom de inte innehar någon beslutsfattande roll. Det största problemet är enligt henne att exploatörerna inte tror på klimatförändringen. Bland politiker och högre uppsatta tjänstemän finns det ingen skepticism i just den kommunen, vilket sannolikt är en bidragande orsak till att klimatanpassningsarbetet har prioriterats i den kommunen (Intervjuperson 15, 2013). Sambandet mellan skepticism och initiativ till klimatanpassning har visats i en studie om kommunpolitiker och kommunchefers syn på klimatförändringen och anpassningsbehov av FOI. Utifrån frågor om klimatförändringens existens samt att människan orsakar denna visade resultatet i studien bland annat starka samband mellan förnekelse respektive övertygelse när det gäller i vilken grad kommunen tagit initiativ till anpassning och hur man ser på klimatforskarnas prognoser. Resultatet indikerade att ju mer övertygad någon är om klimatförändringens existens, desto mer verkar den personen vara beredd att klimatanpassa sig. Om många av de kommunala cheferna och politikerna inte är helt övertygade om klimatförändringens existens, trots att de ledande forskarna är eniga om detta, leder troligen till att anpassningsarbetet i kommunerna försenas. En av frågorna som diskuterades utifrån resultaten i studien var hur det kommer sig att aktiviteten när det gäller anpassning är så låg även bland de klimatövertygade och inte tycker att klimatprognoserna är fullt användbara samt inte fullt ut litar på klimatforskarna? Har klimatförnekelse vunnit insteg även bland dem som tar klimatförändringen på största allvar? (Carlsson-Kanyama och Hörnsten Friberg, 2012: 4-5). Tidigare forskning har även visat att konsekvenserna på den lokala nivån inte är tillräckliga för att stödja en förändring i arbetet med riskhantering och planering trots att lokala aktörer är medvetna om problemen med klimatförändringarna (Storbjörk, 2007: 463). Två kommuner i denna studie har inte kommit lika långt i sitt klimatanpassningsarbete som resterande. I dessa fall medger tjänstemän att kommunens klimatanpassningsarbete har gått för långsamt och att de hade behövt starta igång arbetet med åtgärder tidigare. Ett problem som uttrycks är att det förekommer motstridiga frågor i kommunen som prioriteras framför klimatanpassning.

Angående förståelsen för behovet av **klimatanpassning** är resultatet mycket intressant. Bland politikerna finns det en omedvetenhet vad gäller klimatanpassning trots att samtliga var väl medvetna om översvämningsrisken och klimatförändringens effekter. En politiker utmärkte sig i frågan, hon var väl insatt i vad klimatanpassning innebär: *”Klimatanpassning för mig handlar om att anpassa sig efter det rådande klimatet samt förbereda sig för det framtida klimatet”* (Intervjuperson 16, 2013). Tre av fem politiker i denna studie var obenäga att svara på vad klimatanpassning innebär och talade om kommunens åtgärder för att minska utsläppen av växthusgaser, t.ex. energiplaner, investeringar i grön energi, biogas och miljöcertifiering av byggnader, när de berättade om kommunens anpassningsarbete. Det råder uppenbarligen en okunskap då de inte kan skilja på förebyggande åtgärder och anpassning till ett förändrat klimat. Detta är paradoxalt eftersom att politikerna anser att kommunen driver ett framstående klimatanpassningsarbete. Ett tydligt exempel på detta är att i en av kommunerna där ett stort lägenhetskomples planeras att byggas ut på en befintlig byggnad vid strandkanten, trots hög

översvämningsrisk. Det finns ytterligare två andra exempel på byggrätter i översvämningsriskområde i kommunen. Tjänstemännens uppfattning är att politikerna prioriterar attraktiva boenden i första hand. Kommunens kommunalråd försvarar sig med att frågan har diskuterats men att politikerna måste väga invånarnas önskan om att bo vid vattnet mot översvämningsrisken. *"Att de vill bo strandnära väger tyngre i vissa fall"* medger han. Han anser att kommunen har tagit hänsyn till översvämningsrisken i planeringen genom att finna lösningar som till exempel höjda bostäder eller att inte anlägga bostäder på bottenplanet på byggnaden. Fallstudierna visar hur svårt arbetet med klimatanpassning är, bland annat hur svårt det kan vara att skapa förståelse bland samtliga aktörer. De belyser även den konflikt som finns mellan säkerhet och bebyggelse i attraktiva lägen, något som diskuterades i flera intervjuer. Ett ytterligare problem som uppmärksammas är att kommunerna arbetar olika. Ett kommunalråd undrar: *"Vissa lägger ny bebyggelse vid strandkanten. Ska man få det?"* (Intervjuperson 6, 2013). Denna problematik åskådliggör det faktum att den svenska staten inte tagit ställning i klimatanpassningsfrågan och inte heller givit kommunerna några riktlinjer. Det råder ingen konsensus om hur hänsyn till klimatförändring skall tas i den kommunala planeringen.

Arbetet med klimatanpassning och översvämningsproblematiken är svårt medger många under intervjuerna. Flera respondenter uttrycker en **osäkerhet** kring hur frågan med klimatanpassning skall hanteras. Hur mycket regn skall kommunen rusta för? Hur mycket hänsyn skall tas? De uttrycker problematiken som att hitta en rimlig ambitionsnivå så att åtgärderna blir ekonomiskt försvarbara, något som är ett problem i stort sett alla verksamheter. De medger att kommunen inte planerar efter värsta scenariot, ett mer troligt scenario används eftersom åtgärderna inte får vara ekonomiskt orimliga. Det handlar om att göra en bedömning där nytta och kostnader vägs emot varandra. Ofta utgår kommuner från den nivå de har erfarenhet ifrån i sin planering. Många kommunrepresentanter problematiserar även scenariernas tidsperspektiv. En politiker medger att denna fråga gäller över ett så långt tidsperspektiv vilket gör det svårt att förstå samt att få en överblick över problemet. *"Ska kommunen satsa 50 miljoner på något som KANSKE kommer att hända om 50 år?"* (Intervjuperson 22, 2013). Kommunerna planerar oftast i ett 100-årsperspektiv eftersom ny bebyggelse och infrastruktur ska stå i 100 år och klara de effekter som förväntas. I ett så långt tidsperspektiv finns stora osäkerheter och det är enkelt att skjuta fram långsiktiga beslut och resonera som så att: *"Vi tar det i nästa ÖP eller då är jag pensionerad"* (Intervjuperson 4, 2013). Många tjänstemän anser att planeringen är kortsiktig och de upplever att politiker ofta fokuserar på budgetår när de istället borde anamma ett 50 års-perspektiv. En tjänsteman inom Räddningstjänsten som arbetar mycket med kommunens RSA anser att det är viktigt att kommunerna vågar göra **kostnads- och nyttoanalyser** så att tjänstemän och beslutsfattare kan se att det går att tjäna pengar över tid (Intervjuperson 13, 2013). *"Man måste kunna motivera åtgärden och kostnaden för politikern"* (Intervjuperson 14, 2013). I Lidköping hävdar man att efter att en kostnads- och nyttoanalys gjordes över Hamnstads-projektet (se bilaga 2) har kommunen förbättrat sig i detaljplaneringen genom att ta hänsyn till resultatet i detaljplanen. Att kortsiktiga ekonomiska realiteter ofta prioriteras framför långsiktiga klimatanpassningsåtgärder vid beslutsfattandet på lokal nivå indikerade även flera intervjuer på i Nilssons studie (2012). När det gäller mjuka instrument är information relevant då det underlättar att ta beslut angående åtgärder (Nilsson et al, 2012: 760).

Trots att osäkerheten försvårar arbetet med klimatanpassning kan osäkerheten även vara en anledning till att klimatanpassa, med anledningen att man inte vet **när** regnet kommer eller **hur** mycket regn som kommer. En politiker berättar: *"Vi trodde att effekterna av klimatförändringen skulle gå långsammare, men det går fortare än vad vi har trott. Detta är ett bevis på att experter måste forska vidare. Det är även ett bevis på att jag som tjänsteman måste vara respektfull för de frågorna och visa ödmjukhet inför hanteringen av problemen"* (Intervjuperson, 16, 2013). Detta bevisar hur viktigt det är att kommunerna är **flexibla** i sin planering och i arbetet med

klimateanpassning, något endast en tjänsteman betonar i denna studie (Intervjuperson 15, 2013). Att anpassningspolicys ska vara flexibla är enligt EEA en stor utmaning. De bör ta hänsyn till utvecklingen inom den vetenskapliga forskningen om klimatvariabilitet, riskhantering och långsiktiga klimat- och socio-ekonomiska förändringar. Det är viktigt att hantera osäkerheten över den framtida utvecklingen i anpassningspolicys och uppdatera planer och policys allt eftersom ny information blir tillgänglig. Flexibiliteten kan underlättas genom att implementera en kombination av grå, gröna och mjuka styrmedel (EEA, 2013: 8). En väsentlig aspekt är den förväntade klimatförändringens så kallade *transiens*, vilket innebär att istället för anpassning till ett nytt klimat handlar det om anpassning till ett klimat i ständig förändring. Det är ytterligare en anledning till att anpassningspolicys bör vara flexibla. Ju längre tidsperiod planeringen avser desto större spännvidd av klimatförhållanden måste man ta hänsyn till. Detta betyder ökade kostnader och kanske en viss tveksamhet till investeringar. Hanteringen av problemet försvåras när förhållandena inte är statiska. Tidigare studier har visat att klimatförändringens *transiens* inte ingår i de flesta aktörers bedömningar (Rummukainen et al, 2005: 27).

Till skillnad från den långsiktiga planeringen där osäkerheten spelar en stor roll, är inte osäkerheten ett stort problem för **Räddningstjänsten**. Det som är väsentligt är om risken kommer att öka eller minska, ej kvantiteten. En räddningschef förklarar att *”omfattande översvämning sker i snitt Igång/år i kommunen, att det kanske kommer att ske oftare spelar inte så stor roll”* (Intervjuperson 4, 2013). För Räddningstjänsten är situationen med klimateanpassning lite annorlunda eftersom deras främsta arbete sker i samband med uppkomna situationer och händelser, ”när det väl gäller”. Då har de en viktig roll, inte minst eftersom det är Räddningstjänsten som har kontakt med SMHI och medborgarna. En respondent inom räddningstjänsten berättar att de inte har tänkt i termen klimateanpassning förr. Medvetenheten om vad klimateanpassning innebar inföll under år 2012 då Länsstyrelsen besökte räddningstjänsterna i länet och uppmärksammade arbetet med klimateanpassning. Detta resulterade i att de idag har utrustning och kompetensutveckling genom utbildning och kurser inom klimateanpassning. När det kommer till den långsiktiga planeringen är räddningstjänstens bidrag RSA:n. I kommunernas RSA ingår hur klimatförändringarna påverkar de risker som ingår i RSA:n i dagsläget, alternativt planeras att inkluderas som en parameter i matrisen (sannolikhet + konsekvens). En räddningschef anser att *”SMHI är duktiga på sannolikhet och risk vilket gör att man har ett bra riktvärde som underlag för att räkna på risken”*(Intervjuperson 4, 2013).

Anpassningsåtgärder som ska reducera risken för översvämningar är generellt sett mest prioriterat i kommunerna. Överlag har anpassningsåtgärder för att begränsa effekterna av höga flöden i stora vattendrag fått störst uppmärksamhet i samtliga kommuner. Det beror säkerligen på att det är dessa händelser som historiskt sett skapat de mest omfattande översvämningarna. Eftersom det är väldigt snabba förlopp vid skyfall och problematiken är mycket komplex medger några respondenter att kommunen inte arbetar med hanteringen av skyfall i så stor utsträckning. Pluviala översvämningar är svåra att prognostisera (var, när och med vilken intensitet faller nederbörden?). Höga flöden är långsamma förlopp vilket gör att kommunen hinner sätta in åtgärder ”när det händer”. Många respondenter är medvetna om att kommunerna måste fokusera mer på skyfall men tycker det är komplicerat. Att hanteringen av skyfall fått lite uppmärksamhet trots att respondenterna är medvetna om att det redan idag är problem med skyfall och att det kommer att förvärras i framtiden är intressant. Höga flöden pekas istället ut som problemet, framförallt bland politiker. Tjänstemän, framförallt inom VA, ser däremot även skyfall som framtida problem. En respondent från planeringsavdelningen medger att skyfall inte är något man beaktar i kommunens samhällsplanering, det är en fråga för VA-verksamheten (Intervjuperson 21, 2013). På VA-sidan fokuseras det mycket på tekniska lösningar för dagvattennätet för att klara av vattenmängderna vid skyfall, t.ex. att dimensionera upp ledningsnät, proppa igen utlopp i befintligt nät, anlägga

fördröjningsmagasin och dammar samt bygga nya VA-system. Utjämningsmagasin är en populär åtgärd som många anser att man tjänar på i längden. Arvika kommun är proaktiva inom VA och framförallt på dagvattenhantering, mycket tack vare CPA-projektet (se bilaga 2). VA-chefen är väl medveten om klimatanpassning: *Klimatanpassning för mig är att anpassa hela VA-systemet, både ledningsnät och verk, för att säkra drift och produktion* (Intervjuperson 2, 2013). Ett exempel på att kommunen har tagit hänsyn till klimatförändringen är vid planeringen av det nya vattenverket. En utredning som gjorts har visat på ökad brunifiering (ökning av vattenfärg som beror på ökad transport av humusämnen) vilket man har tagit hänsyn till (Intervjuperson 2, 2013).

Anpassningsåtgärder är ofta definierat som ett tekniskt problem som bör hanteras inom VA och tekniska förvaltningen på en kommun. Denna fallstudie åskådliggör att kommunerna framförallt fokuserar på ”grå”, tekniska åtgärder inom VA och ibland fysisk planering, implementeringen av mjuka och gröna styrmedel är bristfälliga. Exempelvis är Lomma den enda kommun som arbetar med att ta fram en klimatanpassningsplan. En miljöstrateg tycker att kommunerna måste arbeta mer med naturen. *”Det har det blivit snett med klimatanpassning, det är för stort ingenjörsperspektiv. Vi är dåliga på att arbeta tvärsektoriellt i Sverige, vilket är viktigt i klimatanpassningsarbetet”* (Intervjuperson 15, 2013). I en kommun medger tjänstemännen att mycket gröna ytor har tagits i anspråk utan att ersättas eftersom det kostar att sköta och klippa grönområden trots att kommunen har antagit en Grönstrukturplan som ställer krav på detta. I en annan kommun förklarar en tjänsteman från planavdelningen att det i regel föredras hårdgjorda ytor framför gröna ytor, till exempel för parkeringar i centrum, vilket går i motsatt riktning (Intervjuperson 3, 2013).

En viktig del av arbetet med klimatanpassning handlar om att göra det till en planeringsfråga och försöka engagera tjänstemän och politiker tidigt i planeringsprocessen. Inom den fysiska planeringen handlar det framförallt om två saker: ta hänsyn till översvämningsrisk och lämplig lokalisering vid ny bebyggelse samt skydda befintlig bebyggelse. Denna, såväl som tidigare studier, framhåller att problemet är **befintlig** bebyggelse och infrastruktur. Mycket bebyggelse är planerat för lågt för att klara dagens utpekade nivå för översvämningsrisk, där finns risker inbyggt. Idag är det vanligt att kommuner har beslutat om en ”lägsta bygghöjd”, vilket kan medföra att tidigare exploaterade områden riskerar att bli instängda när ny bebyggelse läggs på en annan nivå runt omkring. Eftersom kommunerna inte har någon möjlighet att flytta befintlig bebyggelse får anpassningsåtgärder som exempelvis vallar, bli lösningen. Avseende översvämningsproblematiken fokuserar den fysiska planeringen på höga flöden och vattennivåer framför skyfall.

5.2 Vilka klimattjänster utnyttjar svenska kommuner idag?

Det kunskapsunderlag för klimatanpassning som kommunerna i denna studie använder består främst av informationsinsamling från olika rapporter om klimatanpassning, framtagna av statliga myndigheter, framförallt SMHI, MSB, Boverket och Länsstyrelserna. Nyhetsflöde via mejl och på internet från statliga myndigheter, Länsstyrelsen och branschorganisationer är också viktiga kunskapskällor för kommunerna. Samtliga respondenter har deltagit i utbildningar, föreläsningar, seminarier och konferenser om klimatanpassning, anordnade inom kommunen eller av utomstående aktörer, t.ex. Länsstyrelsen som även har besökt många kommuner. I listan nedan presenteras samtliga klimattjänster som kommunerna i denna studie utnyttjar idag enligt respondenterna, oavsett om det är en klimattjänst eller ej, enligt definitionen (kap 1.3.3).

Klimattjänster som används enligt respondenterna:

- Rapporter från statliga myndigheter
- Information från branschorganisationer
- Konferenser, seminarier, föreläsningar samt utbildning

- Nätverksträffar (till exempel Älvsbygruppen, Väneren vattenvårdsförbund etc.)
- Prognoser, scenarier och klimatdata av SMHI
- Hydrologiska modeller från SMHI och SIG
- Grundvattendata från SGU
- Höjddata (dels egna kommunala, dels från Lantmäteriet)
- Översvämningsskarteringar (MSB:s och egna kommunala)
- Stabilitetskarteringar
- Inventering av ledningsnät
- Resultat från kommunala utredningar och projektet
- Risk- och sårbarhetsanalyser, riskbedömningar, Nytt- och kostnadsanalyser
- Utredningar från konsulter
- Nederbördsräknare
- Nivåmätare i stora vattendrag och sjöar (kommunala, SMHI och Vattenfall)
- Daglig kontakt med SMHI samt Länsstyrelsen vid akuta vädersituationer (Räddningstjänsten)
- Laserscanning
- Karlstad universitet
- Klimatkommunerna
- Danska väderprognoser
- Köpt klimatdata av myndigheter, bl. a från SMHI
- Klimatanpassningsportalen

Majoriteten av respondenterna i denna studie tycker generellt sett att det finns tillräckligt med information för att kunna bedöma risker samt behov av klimatanpassning. Detta kan stödjas med att det finns mycket underlag för kommuner att använda sig av i klimatanpassningsarbetet (se kap. 3.5). Trots att vissa klimattjänster efterfrågas anses bristen på information inte vara problemet, utan snarare motsatsen; tillgången på för mycket information som upplevs som svår att navigera. I dagens informationssamhälle sprids all sorts information genom en mängd olika kanaler från olika typer av källor. Det finns många positiva effekter av det flöde av information som sker idag. Det finns ett klart och tydligt problem som framkommer i intervjuvarna, nämligen att det är svårt och tidskrävande att granska all information. Politiker och personal inom räddningstjänsten upplever detta som ett mindre problem eftersom de anser att de blir serverad bra och tillräcklig information från andra tjänstemän på kommunen. En politiker erkände att rent praktiskt använder hon aldrig klimattjänster eftersom det inte finns behov av det. Det är tjänstemännen som nyttjar dem och sedan vidarebefordrar det till politikerna. Med sin kompetens i frågan har de kommunala tjänstemännen en viktig roll som kunskapsmäklare på lokal nivå. Det är tjänstemännens ansvar att tillhandahålla och förklara informationen för politikerna samt att lyfta fram frågan i nämnderna. Syftet är att öka medvetenheten och säkerställa att de har informationen för att kunna ta ”rätt beslut” och prioritera rätt. Tjänstemännen måste tala om för politikerna hur situationen ser ut, vad som kan hända och vad som måste göras. Därmed får politikerna ansvaret. Här är det viktigt med god kommunikation. Politiker i denna studie betonar att det är viktigt att tjänstemännen inte målar upp det värsta scenariot, då riskeras det att problemet ses som överdrivet och att informationen inte tas på allvar. Många tjänstemän medger att de kunde vara bättre på att informera politikerna om arbetet på förvaltningarna. Det resulterar i att politikerna har för lite kunskap om åtgärder och diskussionen blir svag. Tjänstemännen tycker i många fall att det är svårt att nå politikerna. *”Vi informerar men det hjälper inte. De tar inte till sig informationen”. ”Ibland får man strunta i klimat och ta upp andra praktiska skäl samt ekonomi för att få igenom saker”* (Intervjuperson 7, 2013). Det finns en tendens till att politiker uppfattar att kommunikationen är bättre än vad tjänstemännen gör.

Ytterligare ett problem med informationsflödet är att bedöma vad som är korrekt och inte. Det kommer ständigt nytt material vilket är varje individs ansvar att granska och bedöma om det är relevant eller inte. Det finns många olika källor som måste värderas. I en liten kommun arbetar ett fåtal tjänstemän på förvaltningen och vanligtvis finns varken tid eller spetskompetensen som krävs till detta. Ytterligare ett problem är att rapporterna ofta är tunga, svårbegripliga och väldigt tekniska. Därmed kan det vara svårt att ta till sig informationen, framförallt för politiker som inte har utbildning inom området eller den tekniska kompetensen. Kunskapsunderlaget om klimatanpassning och åtgärder måste vara förenklad, samt mer konkret och tydlig, för att politiker skall ta till sig informationen. Detta anser både tjänstemän och politiker. Det finns en uppfattning att rapporterna inte är publikt skrivna eller bearbetade utan skrivna ”av akademiker, för akademiker”. ”*Jag kan inte visa en doktorsavhandling för politiker*”, som en tjänsteman uttryckte det (Intervjuperson 7, 2013). Hur materialet presenteras är av stor vikt. För att nå fram till alla behöver man olika alternativ eftersom människor tar till sig information på olika sätt. Med anledning av det bör informationen vara förklarad och även visuellt presenterad i tabeller och diagram.

Att klimattjänsterna är **lättillgängliga** är väsentligt för att informationen skall nå ut. Informationen når kommunerna genom en mängd olika kanaler. En framgångsrik kanal är utbildning via seminarier och kurser om klimat och sårbarhet. Då serveras information vilket uppskattas då många respondenter erkänner att de inte har tid att själva leta data och information. Det finns de respondenter som föredrar SMHI:s hemsida framför seminarium eller liknande, eftersom de anser att det är lättare att hämta data där än att åka iväg på utbildning. Dessa skiljer sig dock från mängden då ett fåtal respondenter tycker att SMHI:s hemsida erbjuder användbara klimattjänster. Detta belyses bland annat i följande citat:

”Jag har inte ens vågat gå in på SMHI:s hemsida. Där skulle jag gå vilse” (Intervjuperson 4, 2013).

”När i hela friden har jag tid och surfa runt på internet? Hemsidor fungerar inte” (Intervjuperson 1, 2013).

Det är endast en respondent som har använt sig av Klimatanpassningsportalen. Hon fick kännedom om den på en konferens. Hon tycker att den är bra och mycket användbar men erkänner att det krävs tid för att sätta sig in i den (Intervjuperson 15, 2013). Det fanns ytterligare några respondenter som hade kännedom om portalen men inte använt den. Majoriteten av respondenterna kände inte till den alls. Portalen bör användas på ett bättre sätt. SMHI har ansvaret att leverera data som är lättillgänglig och kommunicerbar till många olika grupper men det finns en viss osäkerhet kring vilken information som finns att tillgå via SMHI. Det finns tjänstemän tror att SMHI har data men vet inte hur de ska få tillgång till det. De får känslan att SMHI är en separat myndighet som inte vill dela med sig. På kommunerna är det främst Räddningschefen som har kontakt med SMHI, och detta sker främst vid extrema vädersituationer. Detta är ett bevis på att det finns ett glapp mellan myndigheten och kommunerna samt att kommunikationen är bristfällig. Å andra sidan har SMHI inte något direkt ansvar gentemot kommunerna i detta, det är Länsstyrelsens ansvar att kommunicera ut informationen till kommunerna (se kap. 4.3.3).

Ytterligare en faktor som påverkar tillgängligheten är om datan är gratis eller inte. Historiskt sett har SMHI:s data varit gratis för endast icke-kommersiella grupper. Detta kan ha påverkat forskningen och medvetenheten om klimatförändringarna negativt. En stor del av den data som SMHI tidigare har tagit betalt för kommer att bli gratis för alla. Under år 2013 arbetar SMHI med att göra en stor del av deras data gratis och mer öppen data kommer att lanseras successivt under året på den nya portalen ”smhi.se/oppnadata”. Syftet är att göra det lätt att hitta, använda och utnyttja SMHI:s data. På portalen återfinns nedladdningstjänster, information om de öppna

licensvillkoren samt databeskrivningar. Redan idag kan SMHI:s oceanografiska data, såsom våghöjd, salthalt och havsnivå, laddas ner utan kostnad och utan restriktioner för användning. Oceanografiska data är första steget i processen mot öppna data för alla discipliner. Senast januari år 2014 kommer öppna data även finnas för meteorologi, hydrologi och klimatologi (SMHI, 2013g).

I detta sammanhang kommer **Länsstyrelsens** roll in. Länsstyrelsen innehar en viktig roll som kunskapsförmedlare mellan statliga myndigheter på nationell nivå till kommuner. De är därmed en bra kanal för informationsspridning. Klimatanpassning framhålls som en överkommunal fråga där en framgångsfaktor är regional samverkan. I denna studie ingår fem olika länsstyrelser och respondenternas uppfattning om Länsstyrelsens roll är väldigt splittrad, såväl mellan som inom kommunerna. Samtidigt som många respondenter anser att Länsstyrelsen tillhandahåller kommunerna med bra information, både skriftligt och muntligt, riktas det stark kritik mot Länsstyrelsen. Det finns en tydlig besvikelse på Länsstyrelsens arbete och därför efterfrågas en bättre arbetsinsats. Många respondenter anser att Länsstyrelsen inte klarar rollen som samordnare på regional nivå och det finns en stark efterfrågan om en starkare och tydligare roll från deras sida. Många kommunrepresentanter anser att Länsstyrelsens arbete tar tid och att de kunde bli bättre på att få ut sitt material. Ett exempel är en regional Klimatanpassningsportal för Värmlands län som ingen av respondenterna på Arvika kommun har använt. Det finns en uppfattning om att kommunerna ofta har mer kunskap än Länsstyrelserna och att kommunerna ligger ett steg före vad gäller klimatanpassning. Ett mönster som kan urskiljas i intervjuerna är att respondenterna som arbetar inom VA har sämre erfarenhet av Länsstyrelsens arbete och ger sämre kritik än resterande. Respondenter som arbetar inom Räddningstjänst och fysisk planering har bättre erfarenhet av deras arbete. Värnamo tillhör Jönköpings län men använder även mycket av Länsstyrelsen i Västra Götaland material, bland annat inom vattenplanering. Detta är intressant i sig och ett tydligt exempel på att kommuner letar efter tillgänglig information och inte får den serverad till sig av statliga myndigheter.

En annan viktig kanal för information är **branschorganisationerna**. Klimatanpassning är en fråga som diskuteras mycket i VA-branschen och branschorganisationernas roll inom VA belystes i samtliga kommuner. Många tjänstemän inom VA påpekade att branschorganisationen Svenskt Vatten är väldigt kompetenta och att deras information är mycket användbar. De går i bränschen i frågan och bidrar med mycket information genom personlig kontakt, konferenser och branschtidningen "Svenskt Vatten". De anordnar branschdagar och konferenser och skickar ut användbara nyhetsbrev som bland annat visar goda exempel som kommunerna kan ta lärdom av. De hjälper även till med att granska material och tillhandahålla utvald information till kommuner. En VA-chef berättar att "*Svenskt Vatten har en viktig roll som de tar på allvar och uppfyller*" (Intervjuperson 2, 2013).

Ett stort kunskapsutbyte sker mellan tjänstemän inom kommunens organisation, framförallt vid samarbete i olika projekt. Med andra ord utnyttjas kommunens egna klimattjänster. Klimatanpassning är inte ett område i sig som man generellt sätter sig ner och diskuterar i kommunerna. Det är oftast i samband med ett projekt som specifikt underlag och fakta krävs. Vanligtvis diskuteras klimatanpassningsfrågan vid uppstarts- och arbetsmötena i planeringsprocesserna, vilket medför att klimatanpassning tas upp tidigt i planprocessen. Kommunernas riskhanteringsgrupper diskuterar konsekvenser och försöker komma fram till åtgärder. Eftersom klimatanpassning är ett tvärsektorieellt arbete är god **kommunikation** viktigt. Majoriteten av respondenterna i denna studie uppfattar kommunikationen inom kommunen som god överlag, men i de flesta fall erkänner man att den behöver bli bättre, framförallt mellan politiker och tjänstemän, vilket har konstaterats i tidigare studier (Storbjörk, 2010: 250). En anledning till att kommunikationen är god är att kommunen är liten till storleken och har snabba kontaktvägar, enligt

många kommunrepresentanter. Storleken anses ofta vara avgörande för den goda kommunikationen. I en av kommunerna i denna studie förekom det problem med kommunikationen varpå ett nätverk bildades inom kommunen. Det är en arbetsgrupp för klimatanpassning som består av tjänstemän från olika verksamheter med samlad kompetens som arbetar för att stödja varandra och sprida kunskap. ”Vi har gemensamma åtgärder och försöker hjälpa varandra. Det har blivit mer diskussion mellan grupper på grund av utredningen” (Intervjuperson 13, 2013).

Trots att kommunikationen mellan förvaltningarna är god kan **ansvarsfördelningen** ifrågasättas. Det förekommer viss problematik mellan planavdelningen och VA då de anser att klimatanpassningsåtgärden är varandras ansvar, något som har diskuterats tidigare (se kap. 4.4). Det förekommer en viss irritation från VA då respondenterna förklarar att planerna inte har kunskap om tekniska åtgärder och vågar därmed inte lyfta problemet. VA kan begära planändring vid åtgärd vilket ofta resulterar i diskussion där förvaltningarna inte är överens. Viss problematik finns även mellan VA och ”gatukontoret” eftersom VA har uppfattningen om att de får stå för kompetensen och resurser åt ”gata”, vilket kan vara en bromskloss i deras arbete. Det kommer att krävas mer samarbete inom kommunen, framförallt mellan VA och andra förvaltningar, i framtiden. Att samordningen mellan olika delar av den kommunala verksamheten bör förbättras bedömdes även i Klimat- och sårbarhetsutredningen (Regeringen, 2007: 622-623). Samverkan mellan nämnderna behöver också förbättras. Det kan lätt uppstå problem när det finns flera nämnder med olika åsikter och intressen, t.ex. mellan tekniska nämnden och miljönämnden. Då stannar frågan lätt på tjänstemannanivå. För att undgå detta problem anser respondenterna i denna studie att ärendet med fördel borde gå till kommunstyrelsen direkt, eftersom klimatanpassning gäller hela kommunen. Glaas studie (2013) visar att horisontella samband inom kommunen samt vertikala samband mellan nationell regering och kommunerna på lokal nivå är viktig men bristfällig (Glaas, 2013: 50). I Lomma kommun arbetar VA och planerna nära varandra, men även politikerna vilket en tjänsteman anser vara en av orsakerna till kommunens framgång i klimatanpassningsarbetet (Intervjuperson 15, 2013).

5.3 Vilken information anser sig svenska kommuner ha behov av?

Majoriteten av respondenterna i denna studie anser alltså att det finns **tillräckligt** med information och kunskapsunderlag angående klimatförändringarna och klimatanpassning (se kap 5.2). De anser att det till och med finns för mycket information. Trots detta förekommer vissa **efterfrågningar på klimattjänster**.

Avseende **informationsinsatser** ansågs framförallt en sammanfattning av relevant information som är uppdaterad vara välbehövligt med tanke på problemet med för mycket information som presenterades i kapitel 5.2. Rapporter publiceras kontinuerligt och tar tid att gå igenom för de kommunala tjänstemännen, vilket kan vara ett problem, speciellt för mindre kommuner. Istället för ytterligare information finns det istället ett starkt behov av kritisk granskning, en sortering och sammanställning av den information som idag redan finns. Respondenterna efterfrågar relevant, riktig information som är uppdaterad, konkretiserad och presenterad på ett tydligt sätt. Då skulle eventuella motstridigheter i olika scenarier även visa sig. Det finns en stor förvirring om vilket kunskapsunderlag som finns, men även om materialet är korrekt. Många respondenter har en uppfattning om att informationen de behöver finns men de vet inte var. Viss information är inte tillgänglig för kommunerna på grund av ekonomiska skäl. Detta visar att det finns ett glapp av kunskapsutbyte mellan de som erbjuder information och användarna, vilket har konstaterats i tidigare studier (SBI, 2011: 17). Majoriteten av respondenterna i den undersökningen uttryckte en önskan om att aktörer som erbjuder klimatdata och klimatinformation skall samarbeta för att

utveckla klimattjänster. Förbättrade klimattjänster förenklar för policymakers att väga kostnaderna för anpassningsåtgärder mot att inte göra något alls, på ett bättre sätt (SBI, 2011: 17-22).

I Klimat- och sårbarhetsutredningen bedömdes det vara lika viktigt att klargöra vilken kunskap och information som finns och göra den lättillgänglig, som att ta fram ny kunskap. Utredningen efterfrågade därmed kunskapsmäklare som kan **översätta** och formulera den vetenskapliga kunskapen till politisk kontext och sprida den till kommuner etc. (Knaggård, 2009: 250, Regeringen, 2007: 543). Detta går i linje med resultatet i denna studie. Översätta betyder i detta sammanhang att syntetisera vetenskaplig kunskap. Många respondenter upplever att informationen är svår att förstå, framförallt för politiker som inte är utbildade inom ämnet. Det är svårt för kommunala tjänstemän att dels översätta det vetenskapliga kunskapsunderlaget till ett lättförståeligt språk till kommunpolitikerna, dels är det svårt att översätta SMHI:s prognoser till ett lokalt perspektiv. Den data och det kunskapsunderlag som nationella myndigheter tillhandahåller är ofta inte användbart för kommunerna. Mycket av SMHI:s material kan inte användas eftersom informationen är för grov. Många kommuner efterfrågar en högre upplösning på klimatdata samt prognostiseringar för det framtida klimatet på kommunnivå. Även SKL anser att statliga myndigheter bör anpassa sina studier för kommunerna, samt göra underlag mer detaljerat så att kommunerna kan använda det i sin planering. Materialet måste vara enkelt att hantera och lättillgängligt, exempelvis på en gemensam webbplats (SKL, 2011: 21-23). Det finns även behov av att översätta resultaten så att en viss bransch förstår, i VA-sammanhang använder man till exempel CDS-regn. De har svårt att relatera till andra mått, exempelvis 100-årsregn. Flera olika myndigheter ansågs vara lämpliga att ansvara för uppgiften att översätta vetenskaplig kunskap, framförallt SMHI, men även Länsstyrelsen och Boverket. En intressant observation är att kommunrepresentanterna i denna studie förväntar sig att staten skall lösa detta, ingen respondent ansåg att konsulter skulle användas för att översätta och syntetisera kunskapsunderlaget.

Flera kommunrepresentanter i denna studie anser även att staten måste vara konsekvent och via en statlig myndighet, förslagsvis SMHI, presentera en slutsats om "vad som gäller". Det finns en stark åsikt från kommunrepresentanter att statliga myndigheter måste våga stå för den data de presenterar och riskbedömningarna de gör. För att forskningsmaterialet ska vara användbart måste användarna kunna tolka och hantera resultaten. Forskare vill ofta inte göra ställningstagande och uttala sig i en viss fråga. De lämnar vanligtvis över forskningsresultaten och låter användarna tyda dem och dra slutsatser om vad som kommer att hända i framtiden. Detta kan jämföras med när SMHI gjorde lokala simuleringar om framtida klimatförändringar för en kommun i denna studie. Till en början ansåg SMHI att det var kommunens uppgift att välja ut ett scenario som kommunen skulle använda i sin framtida samhällsplanering och insatser av klimatanpassningsåtgärder. Kommunen hade problem med att tyda resultaten och bad SMHI om hjälp. Till slut fick de hjälp av SMHI att välja ut det scenario som var mest troligt skulle hända. En tjänsteman anser att: "*Det var bra. Det är inte rätt att varje enskild kommun ska tolka forskningsresultat, det måste vi få hjälp med*" (Intervjuperson 1, 2013).

Flera respondenter tycker att det är ett stort problem att mycket av den data som finns tillgänglig idag är gammal. Kommunerna har svårt att uppdatera sig. De efterfrågar uppdaterad data och anser att SMHI inte tar sitt ansvar angående detta: "*Vi på kommunen kan inte ta hänsyn till de nya rönen när inte SMHI gör det. De tar inte med det i den data som presenteras för oss*" (Intervjuperson 15, 2013). "*Rönen kanske förändras men vi uppdaterar oss inte*" (Intervjuperson 1, 2013).

Åsikten om att SMHI bör ta mer ansvar för kvaliteten på sin data uttrycks av flera kommunrepresentanter. En respondent förklarar att eftersom hon som tjänsteman använder den data SMHI presenterar och personligen inte kan ta fram något material som är mer uppdaterat,

ligger ”skulden” hos SMHI om kommunerna använder för låga nivåer eller dylikt. Hon anser att eftersom kommunen använder det underlag SMHI tillhandahåller, kan egentligen inte de kommunala tjänstemännen ha en åsikt om kvaliteten på deras data och information. Vidare förklarar hon att *”SMHI vill inte göra några ställningstaganden men gör ju det indirekt genom den data de tillhandahåller och då anser jag att de också måste stå för det”* (Intervjuperson 15, 2013). Problemet med att experter inte vill stå för sin data och inte tar sitt ansvar har diskuterats i tidigare studier (Storbjörk, 2007: 465-466).

Många tjänstemän i denna studie har frågor till SMHI. Det handlar framförallt om praktiska angelägenheter om SMHI:s data och information, exempelvis vad SMHI får leverera? Vad SMHI har för information som är relevant för kommunerna? Om materialet kostar och i så fall hur mycket? Men frågorna gäller även faktafrågor som exempelvis vad SMHI rekommenderar kommunerna att utrusta sig med och vilka utredningar de bör göra? Varför är just vår kommun drabbade av skyfall? Vad behöver SMHI för information från oss för att i sin tur kunna ta fram material? Detta belyser tydligt kommunikationsproblemen mellan stat och kommun, men även att tillgängligheten och marknadsföringen av SMHI:s data och tjänster behöver förbättras.

I denna studie finns det en tydlig efterfrågan av en portal med en sammanställning av exempel på kommuner i Sverige som har drabbats av översvämningar och vilka anpassningsåtgärder de har implementerat. Genom att lyfta fram drabbade kommuner samt deras lösningar kan kommunerna lära av varandras erfarenheter och att visa goda exempel kan bidra till att andra kommuner uppmuntras. Exempelen ska även visa åtgärder och uppföljning. Enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen behöver kommuner underlag och erfarenhetsutbyte om vilka åtgärder som är effektiva (Regeringen, 2007: 622-623). En databas som denna skulle kunna bidra till detta. Flera respondenter poängterar att det är ett effektivt sätt att visa politikerna exempel för att skapa förståelse om att ”detta kan hända oss om vi inte gör något”. Rapporter är inte lika slagkraftigt som exempel. Ett åtgärdsförslag är dessutom lättare att lyfta fram till politiker då det konkret visar de positiva effekterna den medfört. En nationell portal med exempel kan bidra till kompetensutveckling och kunskapsutbyte mellan kommuner, något som har saknats enligt litteraturen om klimatanpassning (Nilsson et al, 2012: 763). Det kan vara kompetenshöjande och stimulerande att se andra vinklingar och lösningar på problem. Det kan även bidra till en nyanserad bild av klimatanpassning, något som några respondenter efterfrågar. Förslagsvis bör kommunerna återrapportera till Länsstyrelsen som för informationen vidare till statlig myndighet.

En sammanställning av klimattjänster (enligt definition i 1.3) presenteras i tabell 5.

Tabell 5: Sammanställning av klimattjänster som efterfrågas

Klimattjänst	Kommentar
Beräkningar och åtgärder om värmeböljor och eventuella kylbehov	Har SMHI metod för detta (Intervjuperson 7, 2013)?
Sammanställning och syntetisering av information som finns idag	
Konkretisering av konsekvenser	
Modell där man kan se hur nivåerna förändras under ett visst flöde. Det blir mer visuellt och vi kan visa konkret vilka områden som blir översvämmade vid 25årsflöde och 100årsflöde etc.	Tjänstemännen i en kommun efterfrågar denna modell. De anser att den hade varit användbar i planeringssynpunkt och för att kunna visa politiker konkret hur översvämningen kan arta sig.
Mer forskning om regn	Respondent ansåg dagens scenarier inte vara tillräckligt säkra. En respondent frågar: ”om

	<i>nederbörden ökar mer än vad man trott, leder det till nya förutsättningar? Krävs andra åtgärder då?"</i>
Prognos över skyfall	Vi har endast 3 mätstationer för nederbörd i Arvika, det är för glest. Eftersom skyfall är så lokalt skiljer det sig åt mellan kvarter, även i en liten stad som Arvika. Det hade varit bra att kunna gå in på SMHI:s hemsida eller liknande för att få information om regnets intensitet och geografiska utbredning. Det är viktigt att i efterhand veta om det var ett 10-årsregn eller inte. Lättare att göra uppföljning och kunna använda i planeringen.
Varningssystem för skyfall (Räddningstjänsten)	Det vill säga 2-timmars prognoser. Genom att SMHI meddelar Räddningstjänsten kan de informera fastighetsägare. Då skulle både kommunen och fastighetsägare spara pengar.
Prognossystem för översvämning	Nederbördsprognoser som kopplas ihop med flödena för att veta när och hur kommunen ska mobilisera för översvämning. <i>"Dessa förlopp går långsamt men det hade varit bra om vi hade fått reda på detta kanske en vecka innan så att vi får tid att mobilisera. Det tar lite tid"</i> (Intervjuperson 1, 2013).
Jordartskarta	Från SGU (Intervjuperson 5, 2013) ?
Information om kumulativa effekter	t.ex. värmebölja och höga flöden
Kunskap om hur påverkas naturen av översvämningarna	
Gratis data	
Kunskap kring bättre erosionsanpassning	
Forskning angående alternativa sätt att bygga hus	
En förfinad översvämningsskartering	MSB:s är starkt kritiserad (se kap 3.3)
Mer säkra väderprognoser	Räddningstjänsten efterfrågar det eftersom det hade förenklats processen att ta beslut om åtgärder. En kommun använder danska prognoser. De tycker att de är mer tillförlitliga. Det finns begränsningar i 10-dagarsprognoser, det finns en önskan om 20-dagars prognoser,
Mer kunskap om samhällsekonomiska kalkyler	Lära sig att titta mer på sannolikhet för risken, än endast konsekvenser
Kontinuerligt nyhetsbrev från Länsstyrelsen med uppdaterad information.	
Bättre säkerhet på scenarier	.
Mer kunskap om lokala "gröna" anpassningsåtgärder, t.ex. gröna tak	
Klimatscenarier för kortare framtidsperspektiv	
Databas med exempel	

Det största behovet gällde dock inte klimattjänster eller informationsinsatser utan statligt ansvar och ekonomiskt stöd. Alla respondenter i denna studie, både tjänstemän och politiker, efterfrågar ett statligt ansvar i klimatanpassningsfrågan. Uppfattningen är att staten ligger långt efter kommunerna och behöver vara mer aktiva i frågan. Regeringen måste ta sitt ansvar och ge en statlig myndighet på nationell nivå uppdraget att sprida information om klimatanpassning till kommunerna samt att samordna arbetet med klimatanpassning på nationell nivå. Att svenska kommuner efterfrågar statligt ansvar samt regionala och nationella underlag har visats i tidigare forskning och undersökningar (SKL 2009:2; SKL, 2011: 21; Storbjörk, 2007: 464).

Bristen på vägledning från nationell nivå påverkar det lokala anpassningsarbetet negativt. Tidigare forskning visar att kommuner hellre inväntar vägledning och agerande från statlig nivå än att agera själva. Nationella mål och riktlinjer anses vara ett effektivt sätt att prioritera upp frågan på den lokala politiska agendan (Glaas, 2013: 61; Storbjörk, 2007: 467). Många kommunrepresentanter i denna studie poängterade att kommunerna behöver hjälp, dels på grund av att de är små men även eftersom klimatförändringarna är överkommunala. Exempelvis betonas det att flera kommuner ingår i samma avrinningsområde och därmed påverkar varandra samt att problematiken kring Vänern är ett nationellt problem och bör lyftas upp till regeringsnivå. Problemet med ansvarsfrågan åskådliggörs tydligt och kommunrepresentanter efterfrågar en helhetsbild där det finns tydliga avgränsningar om ansvarsfördelning mellan staten, myndigheter, länsstyrelser, kommuner och invånare. Detta saknas idag vilket medför att aktörerna kan fransäga sig ansvar och ”skylla på varandra”. Kommunens ansvarsgräns är flytande. Det finns en uppfattning hos vissa politiker att staten har ett historiskt ansvar, exempelvis över befintlig infrastruktur. En kommunpolitiker anser att det är endast den infrastruktur som byggs idag och framåt som är kommunens ansvar, befintlig infrastruktur är staten ansvarig för. Översvämningsproblematiken angående infrastrukturen är komplex eftersom det finmaskiga vägnätet vanligtvis utgörs av privata vägar som ligger utanför kommunens ansvarsområde. Ansvarsfrågan gällande översvämning kan i dessa fall vara problematisk. *”Det saknas en samordning från statligt nationell nivå. Till exempel borde trafikverket vara ansvariga, tillsammans med kommunerna, angående infrastrukturen”* (Intervjuperson 6, 2013).

Statligt stöd från regional nivå efterfrågas också i intervjuerna. Många respondenter saknar Länsstyrelsernas stödande roll och önskade att de arbetade mer aktivt med frågan. Eftersom Länsstyrelsen är en granskande myndighet och har en sammanvägande roll finns det åsikter om att de borde sammanställa klimattjänster och servera till kommunerna, samt tog beslut om vilken data eller vilka siffror som kommunerna ska använda sig av i sin planering. Vidare bör de även presentera uppdaterad, relevant information, förslagsvis i ett kontinuerligt nyhetsbrev. Det fanns även en stark efterfrågan att de samordnade kommunerna på ett bättre sätt så att de kunde lära av varandra, samt drev ett bättre samarbete mellan olika länsstyrelser. Samverkan över gränserna är viktigt. I och med Länsstyrelsens utökade uppdrag av regeringen från och med år 2013 och Länsstyrelsens pågående arbete med klimatanpassning kan kommunernas uppfattning om Länsstyrelsernas arbetsinsats att ändras.

Det finns även en stark efterfrågan på statligt ekonomiskt ansvar i denna studie. Enligt SKL måste staten ta ett större ansvar och skjuta till mer pengar då anpassningsåtgärder ofta är dyra utgifter för kommunerna. Ekonomiskt stöd behövs för planering och åtgärder (SKL, 2011: 23). Majoriteten av respondenterna i denna studie efterfrågar ekonomiskt stöd i form av statliga medel till de kommuner som är extra utsatta. Det är ett klart bekymmer för politiker att vilja åtgärda men inte ha tillräckligt med resurser och många påpekar att kommunerna är i behov av stimulansåtgärder. Det finns vissa kommuner i Sverige som är mer utsatta av extrema väderhändelser än andra på grund av sitt geografiska läge. Dessutom har de olika resurser och förutsättningar, till exempel beroende på om

det är en liten eller stor kommun. Dessa kommuner borde få ekonomiskt stöd för anpassningsåtgärder. Genom en utjämningsfond skulle kommuner kunna söka bidrag till åtgärder. Dock varierar åsikterna om vad det ekonomiska stödet ska gälla. Majoriteten tycker att det finns ett statligt ansvar för bidrag när det gäller stora översvämningar av sjösystem som till exempel Vänern och Glafs fjorden, men inte när det gäller investeringar inom kommunens VA-verksamhet.

5. 4 Vad mer än tillgång till information om klimat och klimatanpassningsinformation avgör vilka beslut som tas kopplat till klimatanpassning?

Enligt denna studie finns det huvudsakligen fyra anledningar till att klimatanpassning prioriteras i kommunen och att beslut om anpassningsåtgärder tas. Det är ekonomi, erfarenhet, politik och kunskap.

5.4.1 Erfarenhet

Samtliga kommuner i denna studie har en sak gemensamt, de har alla haft erfarenhet av tillfällen med extrem nederbörd med omfattande översvämning och stora konsekvenser på samhället som följd. Respondenterna i intervjuerna är alla överens om att anledningen till att de alla är medvetna om översvämningens problematik samt att de har vidtagit klimatanpassningsåtgärder är kommunernas tidigare **erfarenhet** av extrem nederbörd och översvämningar. Denna observation stämmer överens med tidigare studier som visar en stark korrelation mellan extrema väderhändelser och initiativ till klimatanpassning (Glaas, 2013: 55). Exempelvis konstaterade SKL i rapporten "Läget i landet" att anledningen till att vissa kommuner och landsdelar har valt att arbeta mer med klimatanpassning än andra, är på grund av regionala skillnader i hur hårt drabbade kommuner hittills varit av översvämningar, stormar och/eller häftiga regn (SKL, 2009: 2). Samtliga respondenter erkänner att kommunen troligtvis inte hade arbetat med översvämningens problematik och inte satt in några anpassningsåtgärder om de inte hade varit drabbade av en extrem väderhändelse. Endast information om risken räcker inte för att prioritera klimatanpassningsåtgärder. Det måste finnas information, tillsammans med en bakomliggande händelse, då blir informationen sann. Översvämningen har gjort frågan mer påtaglig och skapat medvetenhet och respekt för översvämningens risk. Några respondenter förklarar att de blir ständigt påmind vid höga flöden och extrem nederbörd. "Man måste bli rädd för att förstå vidden av problemet och man måste förstå vidden av problemet för att finna lösningen" (Intervjuperson 15, 2013). Fler händelser bidrar till fler åtgärdsinsatser och högre prioritering i kommunerna. För dessa kommuner handlar det inte bara om eventuella framtida klimatförändringar, utan även en **anpassning till dagens klimat**. Många kan redan idag märka av effekterna av ett förändrat klimat, t.ex. har de märkt att skyfallen har ökat de senaste 10 åren, vilket medför att de ställs inför svårare framtida problem. Erfarenheten har inte bara bidragit till att kommunerna har prioriterat klimatanpassning, utan även bidragit till bättre samarbete och bättre förutsättningar att arbeta vidare med frågan i många fall. Många kommunrepresentanter medger att dessa översvämningar, som egentligen är negativa händelser, har bidragit till positiva effekter på insatser och prioriteringar. Det kan illustreras i följande citat: "En liten översvämning i alla svenska kommuner hade behövts för att frågan skall prioriteras" (Intervjuperson 3, 2013).

5.4.2 Ekonomi

Klimatanpassningsåtgärder kräver ekonomiska resurser. Det kan handla om mycket pengar i förhållande till en liten kommuns budget, framförallt när det gäller investeringar i "grå" åtgärder, som fysiska åtgärder i tekniska försörjningssystem. I denna studie är det framförallt politiker som angav brist på resurser som den avgörande faktorn för att klimatanpassningsåtgärder prioriteras

bort. Denna fallstudie åskådliggör att frågan står i tuff konkurrens mot sociala frågor som skola och omsorg. Här står politikerna inför en svår avvägning av behoven i kommunen, och ofta prioriteras sociala frågor då de är mer populära hos medborgare. Många små kommuner har begränsat investeringsutrymme och anpassningsåtgärder kanske får stå tillbaka för andra investeringar. Brist på ekonomiska resurser är därför en viktig, och ibland den avgörande faktorn för att anpassningsåtgärder prioriteras bort. Ekonomin är ett tydligt problem för kommunerna och ekonomiskt statligt stöd i form av en utjämningsfond är något som majoriteterna av respondenterna i denna studie efterfrågar.

Flera tjänstemän berättar att i vissa fall har anpassningsåtgärden kommit så långt i den politiska processen som ett åtgärdsförslag i kommunfullmäktige, men man tar beslutet att inte genomföra åtgärden med anledning av brist på resurser. *”Det krävs att politikerna köper avvägningen mellan risk och kostnad annars finns det risk för avsaknad av beslut”* (Intervjuperson 13, 2013). Tjänstemännen bör försöka visa positiva effekter och att det inte bara handlar om kostnader, till exempel att dagvatten kan vara en tillgång. Trots att flera studier visar att långsiktiga anpassningsåtgärder är ekonomiskt försvarbart, om man jämför med kostnaderna av de negativa effekterna. Men trots det är klimatanpassningsåtgärder dyra och små kommuner med ekonomiska bekymmer kommer ofta i kläm. *”Det finns inga pengar för åtgärder för befintlig bebyggelse. Vi gör det vi kan efter förmåga, inte efter behov”* (Intervjuperson 8, 2013). Men i en annan kommun anser en kommunalpolitiker att ekonomi inte är något problem: *Det handlar inte om ekonomi. Man skyller gärna på det om man inte har prioriterat klimatanpassningsåtgärder. Frågan är inte OM det händer utan NÄR. Vi vill förebygga så mycket vi bara kan. Det blir ju bara dyrare med tiden”* (Intervjuperson 16, 2013).

5.4.3 Politik

Eftersom det är kommunpolitikerna som beslutar om anpassningsåtgärder och budget så påverkar de kommunens klimatanpassningsarbete. Politikernas prioriteringar bestämmer utdelning av budget, vilket i sin tur påverkar förvaltningarnas möjlighet att investera i åtgärder. Intervjuerna åskådliggör att politik är en viktig faktor för att beslut om åtgärd skall tas. Vilket politiskt ställningstagande som kommunen har gjort ligger ofta som grund till vilka beslut som tas. Hur vill kommunen profilera sig? Hur mycket hänsyn har man beslutat om att ta till naturen? Hur vill vi lämna efter samhället till nästa generation? Detta är alla politiska frågor. Att institutionella och politiska faktorer påverkar den lokala hanteringen av klimatanpassning och samhällets sårbarhet har även konstateras i andra studier (Glaas, 2013: 27-29, 53-55).

Med politik avser respondenterna i denna studie främst frågor om makt och inflytande; ”vem som styr” och vilka intressen som dominerar. Det är mycket personrelaterat. Vem som sitter på vilken position och den politiska sammansättningen av kommunstyrelsen påverkar givetvis den politiska beslutsprocessen. Vissa respondenter har en uppfattning om att det till och med kan bero på vilken veckodag det är. *”Vem är ordförande just idag? Ibland känns det som att de spelar roll om det är måndag eller fredag”* (Intervjuperson 7, 2013). Denna respondent menar att det är lättare att få igenom ett förslag politiskt en fredag eftermiddag än en måndag. Detta ger stöd för Kingdons policyströmmodell där en policyström omfattar uppsättning av politiskt och tekniskt genomförbara förslag. Kingdon betonar också betydelsen av *policyfönster* vilket är att likna vid unika tillfällen som underlättar för policyentreprenörer att göra oväntade ihopkopplingar och därigenom vinna genomslag i frågor som tidigare varit omöjliga (Kingdon, 2003: 179-182). Beslut och ställningstagande på politisk nivå beror även mycket på politikernas personliga uppfattning och kunskap i frågan. Detta beror i sin tur till viss del på tjänstemännen eftersom de skall bistå politikerna med information och underlag. Hur tjänstemännen når politiker och hur politikerna tar till sig informationen påverkar utvecklingen av anpassningsåtgärder. Ytterligare en faktor som

påverkar politiken är vad som är populärt för tillfället eller inte. Vad tycker medborgarna? Hur ställer sig näringslivet till beslutet? Investeringar i vård och skola tenderar till att vara mer populärt bland invånarna än klimatanpassningsåtgärder, varpå det prioriteras bort. Dessutom kan anpassningsåtgärder vara rent estetiskt oattraktiva, t.ex. en vall eller ett översvämningsskydd, vilket ofta inte är populärt hos invånarna. Konflikten mellan säkerhet och bebyggelse i attraktiva lägen var också något som diskuterades i de kommunala fallstudierna. Under valår spelar medborgarnas åsikter stor roll, eftersom politikerna vill samla på sig röster inför valet. Anpassningsåtgärder är ofta långsiktiga beslut. Politikernas fyraåriga mandatperiod komplicerar frågan då ofta kortsiktiga beslut prioriteras (Glaas, 2013: 57-58). Att klimatanpassning inte prioriteras med anledning av att inga politiker "vinner val" på att investera skattemedel i riskhantering för händelser som kan förekomma i framtiden bekräftas även i tidigare studier (med undantag för de kommuner som har blivit utsatta för översvämningar nyligen) (Storbjörk, 2007: 462). En politiker är positiv i frågan och anser att den risken måste man ta som politiker. *"Det handlar om mod. Det krävs. Man måste våga pratat om frågan. Jag kanske förlorar röster, men jag måste ha ett gott samvete. Och jag tror att de flesta människor är så kloka att de förstår i längden. Jag vill att mina barnbarn ska ha ett bra liv"* (Intervjuperson 16, 2013).

5.4.4 Kunskap

Grunden till att beslut angående klimatanpassning tas kan också vara **kunskap**. På samma sätt kan ett skäl till att beslut inte fattas vara okunskap eller bristande medvetenhet, exempelvis hos styrande politiker. I många kommuner framhålls okunskap bland politiker och att politikerna inte förstår problemets omfattning, som orsak till att kommunen inte tar hänsyn till klimatförändringen. Att öka kunskapen och därmed förståelsen hos politiker, bidrar till att åtgärdsinsatser prioriteras, enligt många respondenter i denna studie. Välutbildade tjänstemän med god kunskap är också viktigt. Genom att öka kunskapen även hos dem ökar kompetensen för hållbara åtgärder. Information och kompetens är en av de sex faktorer som pekats ut som avgörande för ett framgångsrikt anpassningsarbete enligt litteraturen (Glaas, 2013: 36). Om tjänstemännen har god kunskap kan de dessutom informera politikerna och leverera bra beslutsunderlag till dem. Detta betyder att kommunens arbete med klimatanpassning i viss mån är **personberoende**. Många respondenter anser att mycket arbete och initiativ är personrelaterat, och beror på vilka tjänstemän och vilka politiker som arbetar på kommunen. Detta har även visats i tidigare studier, där lärandeprocessen är individuell snarare än organisatorisk (Storbjörk, 2010: 244, 248-251).

Detta stödjer teorin om att kompetenshöjande åtgärder som t.ex. utbildning, ofta handlar om individuell kunskap och kompetens som används inom organisationen men vars effekter inte sprids vidare. Det innebär att förändringsarbete och kompetenser knyts till enskilda personer eller projekt vilket innebär stort person- och projektberoende (Lidskog och Ugglå, 2009: 77). Sociala institutioner, som t.ex. kommunen, kan påverka samspelet av kunskap och politik genom att strukturera produktionen av kunskap och ge vissa röster och perspektiv legitimitet, samt förbättra utbytet av kunskap mellan olika aktörer (Nilsson et al, 2012: 753). Tjänstemännen innehar därmed en otroligt viktig roll som kunskapsmäklare genom att sprida den kunskap och kompetens de besitter, dels till andra tjänstemän, dels till politiker. Resultatet åskådliggör även hur viktigt det är att klimatanpassningsarbetet mainstreamas i hela kommunen. Klimattjänster, i betydelsen tillgängliggörande fyller också en mycket viktig funktion i frågan eftersom politiker som inte är några experter i frågan, skall kunna tillgodoräkna sig och förstå kunskapsunderlaget.

I en av kommunerna i denna studie är respondenterna överens om att en stor anledning till att kommunen är progressiv inom klimatanpassning är att det finns välutbildade politiker och tjänstemän samt hög utbildningsnivå inom kommunen. Välutbildade politiker är en anledning till att tjänstemännen har fått mycket handlingsutrymme och frihet att driva frågan enligt planeraren

(Intervjuperson 15, 2013). Att det är naturvetare som arbetar med strategiskt planering anses också vara en framgångsfaktor. *"Vi har väldigt duktiga och drivande tjänstemän som är imponerande duktiga. Det är tack vare dem som vår kommun är så framgångsrika i frågan. Det är avgörande eftersom det är så mycket personligt tyckande i denna fråga, det kräver rådgivare"* (Intervjuperson 16, 2013). Vidare förklarar samma politiker att: *"Ofta tar politiska frågor som skola och vård över denna typ av fråga för att man inte förstår att denna fråga kommer att ta över allt annat. Vi är en kommun med mycket behov som vi inte har intäkter till idag men det är inte en anledning till att vi kan välja bort klimatanpassning. Det är en överlevnadsfråga"* (Intervjuperson 16, 2013).

Utvecklingen av relevant kunskap anses vara en viktig faktor som påverkar förmågan att värdera sårbarhet och implementera anpassningsåtgärder. Det har visat sig att det hittills har varit lättare att hitta information om tekniska "grå" åtgärder, vilket kommunerna generellt sett har fokuserat på. Det kan vara en bidragande orsak till att de "grå" åtgärderna har prioriterats framför gröna och mjuka styrmedel (Glaas, 2013: 58-62). Kunskap krävs för att få förståelse för klimatförändringen och dess effekter samt behovet av klimatanpassning. Ju mer kunskap om hur man säkerställer ett säkert samhälle, ju mer görs för att nå det. Flera respondenter upplever att med den nya generationen tjänstemän som har nya moderna tankar och annan utbildning, genereras ny kunskap till kommunens organisation. En nyare generation anses vara en bidragande orsak till att mer kunskap och förståelse för klimatanpassning finns. I intervjuerna hoppas respondenterna på mer och ny kunskap som kan underlätta och förbättra klimatanpassningsarbetet. *"Jag hoppas på en mer bred tvärvetenskaplig kunskap i framtiden"* (Intervjuperson 15, 2013).

Även medvetenheten hos **medborgarna** påverkar beslut om anpassningsåtgärder eftersom de privata intressena hos befolkningen påverkar den politiska beslutsprocessen. Många kommunrepresentanter upplever att det är generellt sett låg medvetenhet hos befolkningen och de tar inte risken för översvämning på allvar. Det finns en stark önskan från kommuninvånarna om att bo strandnära och boenden nära kusten är attraktiva. Dock blir husägarna upprörda vid översvämning. Kommunerna i denna studie har dock uppfattningen att paradoxalt nog blir invånarna ännu mer upprörda när kommunen försöker åtgärda problemet med förebyggande åtgärder (t.ex. anläggning av en vall eller nekande till bygglov). En kommunrepresentant förklarar fastighetsägarnas inställning till översvämningsrisken att vid diskussion säger de *"vi ringer räddningstjänsten"* (Intervjuperson 18, 2013). En kommun i denna studie har fått erfara ett starkt motstånd från invånarna vid byggnationen av ett översvämningskydd, en juridisk process som har löpt i tio års tid. I en annan kommun har ett projekt med skyddsvallar varit starkt kritiserat och i en tredje planerar kommunen att bygga ett lägenhetskomples i översvämningsdrabbat område, med anledning av att invånarna efterfrågar strandnära boenden. Enligt ett kommunalråd är det svårt att få förståelse för översvämningsproblematiken och klimatförändringen trots allt underlag som finns. Han anser att kommunen har informationen och arbetar med att få ut den till både politiker och invånare men det är svårt att kommunicera ut problemet: *"Det krävs informationsinsatser. Det är inte folkligt förankrat idag. Det är svårt att få förståelse att vi har ett annat klimat redan idag. Vi måste visa respekten för översvämnningar"* (Intervjuperson 6, 2013). Detta kan stärkas i litteraturen. Tidigare studier visar också på att det finns ett stort behov av informationskampanjer till fastighetsförvaltare, villaägare och bostadsrättsförmedlingar. Allmänheten bör bli medveten om att vi alla har ett ansvar för en hållbar stadsutveckling (Boverket, 2010B: 60). Enligt majoriteten av respondenterna i denna studie är kommunikationen med medborgarna bristande. I stort sett all information om kommunens klimatanpassningsarbete sker via hemsidan. Många respondenter är medvetna om att medborgarna anser att kommunen gör ett dåligt arbete när det kommer till översvämningsproblematiken. Både kommunen och statliga myndigheter måste jobba hårdare för att öka medvetenheten, bland annat genom förbättrad samhällsinformation. Genom att höja kunskapen och medvetenheten hos invånarna kan de få högre förståelse i frågan vilket i sin tur kan

påverka politikernas beslutsfattande. Framförallt bör informationsinsatser avseende klimatscenario och osäkerhet sättas in.

5.4.5 Övriga faktorer

Tillsammans är erfarenhet, politik, ekonomi och kunskap de viktigaste faktorerna som påverkar utvecklingen av anpassningsåtgärder och insatser på lokal nivå. Nedan presenteras ytterligare faktorer som inte ligger till grund för att beslut om klimatanpassningsåtgärder tas, men som trots det påverkar utvecklingen av insatser:

- Något som skulle påverka utvecklingen av åtgärder och insatser är en **ändring av lagstiftningen**. Högre krav hade medfört att kommunerna var tvingade att ta mer hänsyn till klimat. Lagstiftningen idag är från början av 1800-talet, många respondenter anser att den behöver förnyas. Något som till exempel behöver ändras som är fel i lagen idag är att kommunen inte behöver bry sig om de kommuner som är nedströms, endast uppströms. ”*Detta kan göra att vi blir handlingsförlamade i kommunen eftersom vi ligger längst ner i avrinningsområdet*” (Intervjuperson 15, 2013). Ett annat förslag är att det ej skulle vara tillåtet med dubbelprövning av detaljplaner och bygglov. Idag tar det lång tid att pröva överklagande av detaljplaner, magasin etc. Detta kan fördröja en planerad åtgärd. Implementeringen av åtgärder hade förenklats med enklare och snabbare prövningar.
- **Osäkerheten** påverkar! De finns blandad information och alla har olika uppfattning. Alla är inte övertygade om vad som kommer att hända. Forskningen är svår att ta sig till för många. Det finns både tveksamma tjänstemän och politiker trots att majoriteten av dem tror på teorin om klimatförändringen. Med mer säkerställd data kunde kommunerna ta mer hänsyn till klimatförändringen i planeringen, enligt många respondenter i denna studie. Mer kunskap om tidsperspektivet hade också varit en fördel.
- **Försäkringsbolagen** börjar ifrågasätta. Detta har vissa kommunrepresentanter insett vilket har bidragit till en medvetenhet om att kommunen måste agera.
- Vad som visas i **media** och vad som är aktuellt i media eftersom det skapar samhällsdebatt och påverkar politiken.
- Anläggning av ett nytt område/nytt projekt med **ny bebyggelse!** Då har kommunen god chans att ta hänsyn till klimatanpassning.
- Att kommunen vill föregå med **gott exempel**. Att vilja gå i bräschen och visa sig kan göra att klimatanpassningsåtgärder prioriteras.
- Om det är en **befolkningsökning** eller minskning i kommunen kan påverka samhällsplaneringen.

6. Diskussion

Resultaten i analysen ger anledning till begrundan och frågor, inte minst med tanke på att framgångsrik klimatanpassning på kommunal nivå är av många framställs som betydelsefullt och viktigt för samhället.

6.1 Klimattjänster

Den här studien åskådliggör att tillgången på klimatrelaterad information är mycket rik, samtidigt som det finns ett stort behov av klimattjänster, vilket är motsägelsefullt. Det är här min synpunkt om att poängtera klimattjänster som tillgängliggörandet (inklusive tolkning och syntes) av kunskap kommer in. På det viset kan man skilja på kunskap i sig och klimattjänster som tillgängliggörandet av sådan kunskap. Görs detta visar resultatet i denna studie att det största behovet inte gäller ny kunskap i sig, utan en syntetisering och översättning av befintligt kunskapsunderlag med syfte att öka tillgängligheten på den rikliga och svåröverskådliga floran av klimatrelaterad information och kunskap. Idag är klimattjänsterna sällan användbara och kommunrepresentanter anser att det saknas konsensus i frågan. Tillgängliga klimattjänster fyller en oerhört viktig funktion för att de personer som inte är experter i ämnet, skall kunna förstå informationen och kunskapsunderlaget. Här finns ett stort behov av översättning av informationen till ett mer lättförståeligt språk. Förvirringen bland respondenter angående utbudet av information, men även klimatförändringen i sig kan med stor sannolikhet vara en orsak till att respondenterna inte har en klar uppfattning om behovet av klimattjänster. Att behov av ny kunskap inte är stort kan betyda att det helt enkelt finns tillräckligt med information om klimatförändringen och behovet av klimatanpassning. Det kan också betyda att det inte finns insikt om vilken information som saknas, vilket i sin tur beror på okunskap.

Problematiken kring begreppet klimattjänst (se kap. 1.3.3) gör det svårt att besvara de två första frågeställningar om vilka klimattjänster som används idag respektive om behovet av klimattjänster (se kap. 1.2). Om kommunala tjänstemän som arbetar med klimatförebyggande åtgärder och klimatanpassning inte är på det klara med vad en klimattjänst är, hur ska man då veta vilka klimattjänster man utnyttjar idag och vilka klimattjänster man är i behov av? Detta leder i sin tur till en problematik om vilka klimattjänster som behöver utvecklas och tas fram av t.ex. SMHI. Förslagsvis behöver begreppet klimattjänster omdefinieras samt ges en tydlig svensk definition.

Att respondenterna har olika uppfattning om vad en klimattjänst är kan påverka resultatet och svaret på frågeställningarna i denna studie. Därmed kan validiteten och reliabiliteten ifrågasättas. Trots detta visar studien klart och tydligt vilka behov som finns på kommunal nivå, och vilka faktorer som ligger till grund för kommunala beslut angående klimatanpassning. Relationen mellan kunskap och politik åskådliggörs mycket tydligt och syftet med studien uppfylls, dvs. att belysa hur kunskapsunderlag påverkar lokalt beslutsfattande om klimatanpassning.

6.2 Vetenskaplig kunskap vs. Politik

Den vetenskapliga kunskapens slutsatser har ofta en central roll när det gäller samhällelig styrning. Relationen mellan vetenskaplig kunskap samt samhällelig styrning och politik problematiseras då klimatanpassning framställs som ett tydligt exempel på en gränsöverskridande och komplex fråga som forskare och politiker kommunicerar om. Den vetenskapliga kunskapen om den globala klimatförändringen och dess konsekvenser är problematisk på många vis, bland annat eftersom den präglas av osäkerhet och komplexitet. Osäkerhet kan påverka politiskt beslutsfattande. Hur osäkerheten uppfattas är centralt. Den avgörande frågan är om osäkerheten är för stor för politisk

handling. Detta påverkas delvis av hur forskaren har beskrivit osäkerheten. Menings-skiljaktigheter mellan forskare ger politiker mer utrymme för tolkningar och potentiella politiska opponenter i frågan. Med anledning av osäkerheterna som förekommer i scenarierna handlar klimatanpassning till stor del om att fatta långsiktiga beslut under osäkra förutsättningar. Det är därför av stor betydelse att betona vikten att klimatanpassning inte bara handlar om framtidens, utan i allra högsta grad dagens klimat. Att många respondenter i denna fallstudie efterfrågar mer säkra klimatscenarioer och scenarier för kortare framtidsperspektiv åskådliggör det faktum att det saknas förståelse för den osäkerhet som finns i scenarierna samt den komplexitet som karaktäriserar klimatsystemet. Bättre framtiddscenarier är självklart något som även klimatforskare eftersträvar och en drivkraft för utveckling och förfining av befintliga klimatmodeller. Att sådana önskemål uttrycks i intervjuerna är snarare en indikation på vilken kunskapsbrist som råder i kommunerna. Det handlar om okunskap bland kommunala tjänstemän och politiker, inte vetenskaplig osäkerhet, vilket är viktigt att skilja på (se kap. 4.2). Hur klimatmodeller fungerar kan vara svårt att förstå men genom att öka den vetenskapliga kunskapen kan kommunrepresentanter vinna större förståelse för frågans komplexitet.

Traditionellt sett uppfattas vetenskap och politik som två åtskilda praktiker där vetenskapen tillhandahåller kunskap som sedan beslut och prioriteringar baseras på. Detta bidrar till ett glapp mellan kunskapsproducenter och politiker vilket är problematiskt eftersom kunskapsunderlag påverkar den politiska beslutsprocessen och beslut om anpassningsåtgärder är politiska beslut. Här är kunskapsmäklarens roll avgörande, både på nationell, regional och lokal nivå. Denna studie ger stöd för att det råder ett kunskapsglapp, dels mellan statliga myndigheter och kommuner, dels inom kommunens organisation mellan politiker och tjänstemän, men även mellan kommunrepresentanter och medborgare. I gränssnittet mellan tjänstemän och politiker blir detta särskilt tydligt. Min analys ger stöd för att politikerna har bristande kunskap om klimatanpassning. Politiker är endast lekmän och inte experter i ämnet, varför det är tjänstemännens uppgift att agera lokala kunskapsmäklare och informera politikerna om det rådande kunskapsläget. Det förutsätter i sin tur kompetenta och välutbildade tjänstemän som har förmågan inhämta, tolka och föra vidare relevant information och kunskap om klimatförändringar och dess (potentiella) konsekvenser. Tjänstemännen i denna studie medgav att de kan bli mycket bättre på att informera politikerna, dels om de lokala klimatförändringarna och behovet av klimatanpassning, men även om arbetet på förvaltningarna. Majoriteten av de intervjuade politikerna vet inte vad klimatanpassning är. Samtidigt har många tjänstemän uppfattningen att politiker sällan tar till sig av den information de försöker förmedla. Ofta vinner andra politiska frågor såsom skola, vård och omsorg prioritering framför denna typ av fråga helt enkelt för att det saknas förståelse för vidden av problematiken. I många kommuner framhålls okunskap bland politiker som en viktig orsak till att kommunen inte tar hänsyn till klimatfrågan. Är det en slump att kommuner som driver ett progressivt klimatanpassningsarbete har insatta och medvetna politiker? Jag skulle vilja påstå att om det inte finns någon förståelse för problemet och dess omfattning på politisk nivå prioriteras anpassningsåtgärder lätt bort, ofta med bortförklaringen att kommunen saknar resurser. Samtidigt behöver kunskapsmäklarna arbeta på alla nivåer och kommunrepresentanter är beroende av andra aktörer. Dels måste statliga myndigheter på nationell nivå, samt länsstyrelserna sprida kunskap, syntetisera och konkretisera kunskapen samt göra det mer lättillgängligt. Kommunala tjänstemän, men främst politiker och medborgare bör utbildas i frågan för att minska okunskapen och reducera den skepticism som föreligger om klimatförändringen och behovet av klimatanpassning. Det finns ett stort kunskapsbehov för att människor på lokal nivå ska få förståelse för frågan. Information och kunskapsspridning till medborgarna är även viktigt eftersom det ytterst är de som kan påverka den politiska inriktningen. Så innehar de en viktig roll, exempelvis när det gäller opinion och uppfattningar om byggnation av attraktiva boenden vid strandkanten. Kompetenshöjande åtgärder som t.ex. utbildning, har emellertid visat sig ha begränsade påverkans-effekt om inte kompetensen tillvaratas och används

inom organisationen. Det finns tendenser till att lärandet inom den kommunala organisationen idag snarare är individuellt än organisatoriskt, vilket kan skapa problem. Framförallt riskerar kunskapen och kompetensen som används inom kommunen att bli personburen och kontinuiteten i arbetet påverkas negativt. Här har tjänstemännen en viktig roll som kunskapsmäklare genom att sprida den kunskap och kompetens de besitter, dels till andra tjänstemän, dels till politiker. Det finns alltså ett ömsesidigt beroende mellan kommunen som organisation och dess anställda och det krävs ett gott samspel mellan dem för ett väl-fungerade klimatanpassningsarbete. Institutionella faktorer som exempelvis administrativa rutiner och strukturer inom organisationen har ansetts vara en avgörande faktor för klimatanpassning. Analysen åskådliggör hur viktigt det är att driva klimatanpassningsarbetet tvärsektoriellt och att "mainstreama" frågan i hela kommunens verksamhet.

Min studie ger vidare stöd för att tidigare erfarenhet är den främsta anledningen till att en kommun tar beslut om klimatanpassningsåtgärder. Kommunrepresentanterna är överens om att om en kommun inte haft omfattande problem med översvämningar, har de svårt att ta till sig informationen om klimatförändringarnas konsekvenser, ökade översvämningrisker och behovet av klimatanpassning. Dock visar min studie att även om tidigare erfarenheter bidrar till ATT kommuner prioriterar klimatanpassning och sätter in åtgärder, är det oklart HUR eller i vilken omfattning det prioriteras. I samtliga kommuner i denna studie finns sådana erfarenheter, men alla bedriver ändå inte ett progressivt klimatanpassningsarbete. Tidigare erfarenheter är därför inte ensamt tillräckligt för att en kommun ska bedriva ett progressivt klimatanpassningsarbete. Det behövs även kunskapsuppbyggnad. Information och kompetens har även beskrivits som avgörande för ett framgångsrikt klimatanpassningsarbete i litteraturen. Fallstudierna i denna studie stödjer dessa slutsatser, genom att indikera att de kommuner som driver ett framgångsrikt klimatanpassningsarbete har en hög medvetenhet och god kunskap bland tjänstemän och politiker. I kommuner där politiker och tjänstemän har visat sig ha mindre kunskap om klimatförändringen och behovet av klimatanpassning har klimatanpassningsarbetet varit mindre framgångsrikt. Vikten av att lyfta fram klimatanpassning som en **planeringsfråga** poängteras i flera sammanhang. Det finns en mängd underlag och verktyg som kommunerna kan använda för att få in klimatanpassning i den långsiktiga planeringen, även med stöd av lagrum i PBL. Trots detta har klimatanpassningsåtgärder snarare setts som en teknisk fråga för VA-verksamheten istället för en planeringsfråga. Grå åtgärder har prioriterats framför gröna och mjuka, trots att de är mer väsentliga i ett långt perspektiv. Det är dessutom viktigt att anpassningsåtgärderna är flexibla, något som kräver en kombination av dessa tre åtgärder. Att skapa en nyanserad bild av klimatanpassning och visa de positiva effekterna som anpassningsåtgärder kan bidra med är enligt min uppfattning en nyckelfaktor för att klimatanpassningsarbetet ska förbättras i Sverige. Att använda kostnads- och nyttoanalyser för att redovisa att åtgärderna är lönsamma i ett långsiktigt perspektiv är också av stor vikt.

Mycket av kommunernas klimatanpassningsarbete sker på basis av erfarenheter av omfattande översvämningar. Med anledning av att samtliga kommuner i denna studie har haft problem med översvämningar, är de medvetna om att åtgärder krävs och klimatanpassning ses ofta som en självklarhet. Det hade varit intressant att studera kommuner som inte har haft problem med översvämningar tidigare och se om synen på och behovet av klimattjänster hade varit annorlunda.

Ett problem med klimatanpassning är hur man har valt att **rama in** det i den svenska klimatpolitiken. Inramningen av den svenska klimatpolitiken har länge inriktats på utsläpps begränsning, vilket har bidragit till att anpassningsarbetet inte har vunnit samma uppmärksamhet och halkat efter. Detta är en förklaring till att utsläpps begränsande insatser och aktiviteter prioriterats framför klimatanpassningsåtgärder. I denna fråga har staten arbetat aktivt, tagit sitt ansvar och bland annat antagit ett nationellt miljömål (Begränsad klimatpåverkan) som

fokuserar på att minska utsläppen radikalt. Denna inriktning har även påverkat kommunerna och till skillnad från anpassning har utsläppsreducerande åtgärder prioriterats även på den lokala nivån. Inramningen kan ha bidragit till att det finns lite förståelse hos svenska politiker för anpassning idag. Det är viktigt att ändra denna inramning så att kommunpolitiker och kommunala tjänstemän förstår innebörden med och behovet av klimatanpassning. En viktig faktor som påverkar inramningen är den vetenskapliga osäkerheten. Det är av stor vikt att skapa kunskap om klimatscenarier och dess osäkerheter. Framförallt bör man uppmärksamma det faktum att trots osäkerheterna kring den globala uppvärmningens konsekvenser, är det med säkerhet konstaterat att vårt samhälle står inför en rad negativa effekter som trots radikala utsläppsbegränsningar kräver en klimatanpassning av samhället.

6.3 Förhållandet mellan stat och kommun

Vid sidan om ett tydligt gränssnitt inom den kommunala organisationen finns det glapp i förhållandet mellan stat och kommun. Problemen angående förhållandet mellan kommun och stat som presenterats tidigare, ställer jag mig frågorna: På vilket sätt och hur mycket ska staten stödja kommunerna med? Vart går ansvarsgränsen mellan kommun och stat?

Under samtliga intervjuer i denna studie riktades stark kritik mot staten vid något tillfälle. Den mest frekventa kritiken gällde avsaknaden av ansvarstagande från regeringsnivå i klimatanpassningspolitiken. Detta belyser problematiseringen om ansvarsfördelning och förhållandet mellan stat och kommun och pekar på behovet av kunskapsmäklare även från statlig nivå. SMHI:s roll och ansvar i frågan bör därmed diskuteras. Rollen som kunskapsmäklare i detta fall är komplex då SMHI har ansvar för att sprida information om klimatförändringen medan andra myndigheter har ansvar för effekterna inom sitt ämnesområde. Ett tydligt exempel är klimatdatan, som fram tills i år inte varit gratis. Som kunskapsproducent anser många respondenter att SMHI inte tar sitt ansvar när det handlar om att göra datan tillgänglig. De tar fram data för skattemedel som kommunerna sedan måste betala för att få tillgång till (om de vill ha skräddarsydda produkter för just sin kommun). En stor del av den data som SMHI tidigare har tagit betalt för kommer att bli gratis. Detta arbete genomförs i skrivandets stund och mer öppen data kommer att lanseras successivt under året, vilket kommer att öka tillgängligheten på datan. Kritiken i denna studie riktas inte bara mot SMHI, utan till alla kunskapsproducenter som inte vågar stå för materialet de presenterar. De finns en stark önskan från kommunal nivå att statliga myndigheter tog ställningstaganden som kommunerna själva är obenägna att ta, exempelvis vilket klimatscenario kommunerna ska utgå ifrån i samhällsplaneringen. Detta kunde även bidra till en homogenitet avseende klimatanpassningsarbetet bland svenska kommuner, t.ex. avseende strandnära bebyggelse. Dock kan det diskuteras hur kommunerna hade uppfattat situationen om staten kommit med direktiv i frågan. Förmodligen skulle kommunerna inte heller bli nöjda om myndigheterna, som inte känner den lokala miljön på samma sätt, gick ut och pekade med hela handen.

Ett annat exempel är SMHI ansvarsuppgift för Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vilket även innebär ett ansvar över Klimatanpassningsportalen. Indirekt har de därmed ett visst ansvar om att sprida och sammanställa kunskap om klimatanpassning. Dock har ett stort antal centrala myndigheter genom sina respektive sektorsansvar inblandade i klimatanpassningsarbetet och Naturvårdsverket har genom sitt ansvar för miljömålet "Begränsad klimatpåverkan", ett övergripande nationellt ansvar för klimatfrågan. Detta bidrar till en diffus ansvarsfördelning mellan myndigheter på statlig nivå. Kunskapscentret ansvarsuppgift handlar främst om spridning av materialet men inte en syntetisering av det, vilket kommunerna är i behov av. Samtidigt framstår Klimatanpassningsportalen som en bra klimattjänst som många kommuner hade haft nytta av. Problemet är att den inte används. Att göra portalen enklare att förstå, mer användarvänlig och

bättre marknadsförd är något Kunskapscentret skulle kunna arbeta vidare med.

Det har skett en viss problemlösning i ansvarsfrågan vad gäller klimatanpassning, där staten anser att det är kommunernas ansvar, medan kommunerna inväntar initiativ från staten. Kommunerna ansvarar för en mängd olika sociala frågor och deras ansvarsroll är flytande, vilket försvårar problemet. Problemet måste hanteras genom att staten tar sitt ansvar på allvar för att samordna klimatanpassningsarbetet i Sverige. Regeringen bör förslagsvis ge en myndighet (t.ex. SMHI) uppdraget att, bland annat sammanställa, översätta och kommunicera ut klimattjänster till kommuners förfogande och därmed öka kunskapen om klimatförändringen och behovet av klimatanpassning. Staten har även ett ekonomiskt ansvar och de bär även ansvaret för att uppdatera lagstiftningen. Klimatförändringarna och dess konsekvenser är gränsöverskridande och kommunerna i Sverige behöver stöd och hjälp från staten. Länsstyrelsen har en viktig roll i denna fråga eftersom de har ansvaret att samordna klimatanpassningsarbetet på regional nivå. De utgör en viktig länk som kunskapsmäklare mellan stat och kommun. Det är intressant att se hur de olika respondenterna ser på Länsstyrelsens arbete. Deras uppfattning om att Länsstyrelsen är en bra samordnare av material samt god kunskapskanal för åtgärder till kommuner varierar. Dels varierar det mellan kommunerna, vilket kan bero på att kommunerna i min studie inte tillhör samma länsstyrelse. Men åsikterna om länsstyrelsens arbete varierar även inom kommunerna. Vissa respondenter använder länsstyrelsens material och haft god hjälp av dem, medan andra respondenter i samma kommun inte tycker att länsstyrelsen gör ett bra jobb.

Anpassningsåtgärder ligger vanligtvis inom kommunens ansvarsområde vilket gör att kommunerna ofta anses vara bäst lämpade att ta stafettpinnen angående anpassningsåtgärder. Samtidigt som det är lokala förutsättningar som bestämmer anpassningskapaciteten är det statens ansvar att samordna klimatanpassningsarbetet, förtydliga ansvarsfördelningen samt ta ett ställningstagande i frågan, vilket gör det viktigt att kombinera "top-down" kunskap med erfarenheter och kunskap som baserad på "bottom-up" händelser. Detta talar för betydelsen av klimattjänster i allmänhet, men också för behovet av att utveckla klimattjänster som är anpassade efter lokala användare och som inriktas på att tillgängliggöra och syntetisera befintlig kunskap om klimatförändringen. Det förutsätter en vidgad syn på klimattjänster som kunskapsförmedlande, inte enbart som kunskapsförsörjande.

Jag frågar mig varför osäkerheten kring klimatet, idag och i framtiden, är så svår att ta till sig? Osäkerhet är en naturlig del i allt beslutsfattande. Kanske för att klimatanpassning är relativt nytt arbetsområde och inte väletablerat vad gäller ansvar, samordning etc. Men kräver det ett tankesätt som inte funnits med tidigare? Har kommunerna inte lärt sig något av andra komplicerade miljöfrågor? Det finns andra miljöfrågor som har samma problematik, i sina praktiska konsekvenser är beslut om åtgärder, investeringar etc. inte särskilt annorlunda från annan typ av planering. Här är nog problemet snarare att just klimatanpassning fortfarande är en så pass ung fråga för politiker och planerare. En annan aspekt med "nyheten" är den synpunkt att klimatpolitiken är unik genom dess långa tidshorisont, vilket vi sällan ser i politiken. Det handlar dessutom om att anpassa sig till något som varierar med tiden och att kunskaperna om hur svårtolkat vädret och klimatet är inte riktigt finns hos planerarna och politikerna. Det finns en uppfattning att om man bara mäter nederbörden på tillräckligt många punkter så får man en massa data och kan räkna fram ett tillförlitligt svar. Kommunerna har en felaktig bild att det går att skapa en portal med "riktig" data för respektive kommun eller en generell guide över exakt hur varje kommun bör gå tillväga samt att de kan förlita sig på att staten serverar samtlig information till dem. Det är intressant att kommunerna har denna uppfattning. Alla kommuner kan inte endast förlita sig på staten. Kommunerna måste troligtvis anlita en konsult med expertkunskap. Dock var kommunrepresentanterna i denna studie förvånande kritiska till att anlita konsulter, i brist på tillit.

7. Slutsats

I följande kapitel ämnar jag att besvara uppsatsens frågeställningar (se kapitel 1.2). Slutsatser, främst baserade på intervjumaterialet i analys och diskussion men även på litteraturstudien, samt några avgörande koncept för arbetet med klimatanpassning kommer att presenteras.

7.1 Hur användbara är klimattjänster som kunskapsunderlag för beslutsfattande om klimatanpassning på lokal nivå?

Med stöd av slutsatser och analys som presenterats tidigare har frågan som ställdes inledningsvis fått ett svar: Kunskap är en avgörande faktor för klimatanpassningsarbetet i svenska kommuner. Dock påverkas detta arbete även av *hur* kunskap förmedlas till, tolkas och förs vidare på lokal nivå.

Studien visar att kunskap och kompetens i hög grad påverkar beslut angående frågor rörande klimatanpassning. I vissa av kommunerna där kunskap, kompetens och medvetenhet hos såväl tjänstemän som politiker är hög, arbetar man på ett medvetet och planerat sätt med dessa frågor. I dessa fall har kommunen förstått vikten av att investera i mjuka åtgärder och ta beslut i frågor inom ämnesområdet gällande såväl nutid som framtid. I flera andra kommuner råder det däremot låg insikt om vad klimatanpassning innebär. Kommunpolitiker likställer ibland klimatanpassning med utsläppsreducering. Med en så pass diffus uppfattning samt låg insikt och kunskapsnivå om klimatförändringen och dess effekter fattas ofta beslut som står i klar strid med behovet av klimatanpassning. Det kan till exempel gälla nybyggnation av bostäder i områden med utpekade översvämningsrisker. I de kommuner där såväl tjänstemän som politiker har låg kompetens inom ämnet fortskrider arbetet med klimatanpassning långsamt och får stå tillbaka för andra mer prioriterade frågor. Enligt såväl min studie som annan forskning i ämnet handlar beslut om klimatanpassningsåtgärder i grunden till stor del om hur beslutsfattare uppfattar klimatförändringarna. De som är skeptiska till den globala klimatförändringens existens och dess negativa effekter är obenägna att fatta beslut om åtgärder.

Kärnan i arbetet med klimatanpassning är att driva ett strategiskt planeringsarbete över en lång tid. Därmed är det viktigt att få in frågan tidigt i planprocessen och involvera politiker tidigt i arbetsprocessen. Kunskapsunderlag är nödvändigt men det krävs att kompetenta tjänstemän som är insatta i frågan, tar emot kunskapen, tolkar och förmedlar den vidare inom kommunens organisation. Tjänstemännen innehar därmed en mycket viktig roll som kunskapsmäklare och deras kunskap och kompetens bör spridas inom kommunens organisation. Insatta personer bör även involvera andra tjänstemän och politiker så att de blir engagerade. En tydligare ansvarsfördelning måste upprättas. Studien åskådliggör hur viktigt det är att klimatanpassningsarbetet "mainstreamas" i hela kommunen för att det inte ska stagnera. Många olika hänsyn måste vägas in och de motstående intressena som finns på lokal nivå kan skapa målkonflikter mellan olika aktörer, dels mellan förvaltningarna inom kommunens organisation, dels mellan kommun och invånare. Klimatanpassning är en komplex fråga som inte kan drivas av en person.

7.2 Vilka klimattjänster utnyttjar svenska kommuner idag?

Den här frågan visade sig vara svårare att besvara än förväntat på grund av problem i själva definitionen av klimattjänster. För att förtydliga detta lämnar jag därför förslag på en utvecklad definition (se kap 1.3.3), som fokuserar inte enbart på olika typer av klimatrelaterad kunskap utan på själva tillgängliggörandet av denna kunskap:

Klimattjänster är information om hur klimatet förändras som kan stödja eller utgöra underlag för beslut angående klimatanpassning.

Klimattjänster, i betydelsen tillgängliggörande fyller också en mycket viktig funktion om politiker som är lekmän och inte experter i frågan, skall kunna tillgodoräkna sig och förstå kunskapsunderlaget. Den här studien åskådliggör att tillgången på klimatrelaterad information är mycket rik, samtidigt som det finns ett stort behov av klimattjänster, vilket är motsägelsefullt. Det är här min synpunkt om att poängtera klimattjänster som tillgängliggörandet (inklusive tolkning och syntes) av kunskap kommer in. På det viset kan man skilja på kunskap i sig och klimattjänster som tillgängliggörandet av sådan kunskap. Görs detta visar resultatet i denna studie att det största behovet inte gäller ny kunskap i sig, utan en syntetisering och översättning av befintligt kunskapsunderlag med syfte att öka tillgängligheten på den rikliga och svåröverskådliga floran av klimatrelaterad information och kunskap. Idag är klimattjänsterna sällan användbara och kommunrepresentanter anser att det saknas konsensus i frågan. För att kunna utveckla klimattjänster som är anpassade efter lokala användare och som inriktas på att tillgängliggöra och syntetisera befintlig kunskap om klimatförändringen förutsätter en vidgad syn på klimattjänster som kunskapsförmedlande, inte enbart som kunskapsförsörjande. Detta resultat stämmer överens med SMHI:s behovskartläggning från år 2012 (se kapitel 1.1) där respondenterna ansåg att Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning ska sammanställa och tillgängliggöra kunskap om klimatanpassning samt ha en pådrivande och stödande roll.

Utifrån den definition av klimattjänster som föreslås i denna studie utnyttjar kommunerna främst rapporter och kunskapsstöd om hur klimatanpassning fungerar i praktiken, framtagna av nationella myndigheter och länsstyrelser. Huvuddelen av informationen i dessa rapporter baseras på SMHI:s data och scenarier om framtida nederbördsförändringar. En stor del av politikerna utnyttjar inga klimattjänster, utan får informationen presenterad för sig av de kommunala tjänstemännen. Detta skulle dock kunna räknas som en klimattjänst i sig, enligt min definition. Samtliga klimattjänster som utnyttjas av kommunerna presenteras i kapitel 5.2. Internet visade sig inte vara den bästa kunskapskällan på grund av den stora mängd material som finns där. Endast en respondent har använt sig av Klimatanpassningsportalen. Rapporter och utbildning i form av seminarium och kurser är en mer framgångsrik kunskapskanal.

7.3 Vilken information anser sig svenska kommuner ha behov av?

En relevant följdfråga i sammanhanget är *vilken information finns det behov av?* Resultatet visar att det idag å ena sidan finns för mycket information, å andra sidan behov av mer information. Min studie ger därmed stöd för att det kunskapsunderlag som finns idag behöver förenklas, syntetiseras och göras mer användbart. Kommunrepresentanterna i fallstudien anser att den stora mängd information om klimatförändringen och dess effekter som finns idag är svårnavigerad, vilket givetvis är mycket problematiskt. De anser att svenska statliga myndigheter bör ta större ansvar som kunskapsmäklare och engagera sig i att översätta den vetenskapliga kunskapen och göra den mer lättbegriplig, även för lekmän. Dessutom bör man öka tillgängligheten på det kunskapsunderlag som redan finns, samt på ett mer medvetet sätt marknadsföra den. För mycket information och dålig tillgänglighet på kunskapsunderlag har gjort att kunskapsunderlaget inte varit användbart för kommunerna och bidragit till att klimatanpassningsarbetet i Sverige fortskrider långsamt.

Respondenterna i denna studie efterfrågar en sortering och sammanställning av användbar information, något som delvis redan finns i Klimatanpassningsportalen. Portalen skulle dock kunna utvecklas med en databas med exempel på svenska kommuner som är drabbade och goda exempel på lösningar, åtgärder och aktiviteter. Att lära av goda exempel ger kommunerna möjlighet till

kompetensutveckling. Intervjuerna vittnar även om den okunskap som råder i kommunerna eftersom kommunrepresentanter efterfrågar mer realistiska framtidsscenarier, mindre osäkerhet i scenarierna och scenarier för ett kortare framtidsperspektiv. Detta är en indikation på vilken kunskapsbrist som råder i kommunerna och ett tydligt bevis på att det inte finns förståelse för klimatsystemet och dess förändring. Klimatanpassning handlar om att anpassa sig till något som varierar i tiden och att kunskaperna om hur svårtolkat vädret och klimatet är finns inte riktigt hos kommunplanerarna och politikerna. Att respondenterna i denna studie efterfrågar en klimattjänst som presenterar relevant syntetiserad information är ytterligare en typ av kunskapsbrist som råder i kommunerna. Det finns en felaktig uppfattning, hos kommunrepresentanterna att en statlig myndighet kan skapa en ny portal med statlig ”riktig” data och detaljnoggrann information som kan användas direkt för respektive kommun. Alla kommuner står inför olika problem och har olika förutsättningar för klimatanpassning. Kunskapsunderlag är nödvändigt men det krävs även en mottagare på kommunerna med hög kompetens i frågan, som sedan kan sprida kunskapen vidare inom kommunens organisation (se kap. 7.1). Med anledning av kunskapsglappet mellan myndigheter på nationell nivå och kommunerna, samt den skepticism som råder om klimatförändringen drar jag slutsatsen att det finns ett starkt behov av informationsinsatser på kommunal nivå. Trots att det råder konsensus bland forskare om att klimatanpassningsåtgärder krävs, föder osäkerheter i modeller och scenarier om klimatförändringen en skepticism som påverkar hur politiker uppfattar problemet, vilket i sin tur kan påverka det politiska beslutsfattandet negativt. Scenarierna om hur samhället kommer att påverkas inom ett så pass långt tidsperspektiv som klimatforskningen talar om kan vara svårt för kommunpolitiker att hantera. Det är en stor utmaning för kommunerna att förhålla sig till de osäkerheter kopplade till klimatförändringens effekter. Kommunerna behöver öka förståelsen i frågan genom att satsa på utbildning för att lära sig tolka och hantera scenarierna och dess osäkerheter. Dessutom är lärandet om klimatfrågan är idag snarare individuellt än organisatoriskt, vilket riskerar att kunskapen blir personburen och att det inte blir någon kontinuitet i klimatanpassningsarbetet. Kommunerna behöver lära sig att arbeta mer tvärsektorielt mellan förvaltningarna så att klimatanpassning kommer in tidigt i planeringsprocessen och genomsyrar hela organisationen. En delad ansvarsfördelning mellan förvaltningar kan dock innebära problem, exempelvis att berörda aktörer lämnar över ansvaret till annan förvaltning eller att det uppstår konflikter mellan olika delar av den kommunala organisationen. Idag är det ett problem bland Sveriges kommuner att det finns en otydlighet i vem som bär ansvaret för hanteringen av klimatanpassningsarbetet samt implementering av insatser och åtgärder. Samtliga specifika behov presenteras i detalj i tabell 5 (se kapitel 5.3).

Avseende åtgärder, finns det ett stort kunskapsbehov om vikten av att implementera flexibla åtgärder. Kommunerna behöver investera i fler mjuka och gröna åtgärder, hittills har de fokuserat på ”grå” tekniska åtgärder inom VA och fysisk planering. Kunskap om hur kostnad- och nyttoanalyser kan användas samt hur kommunerna kan arbeta ”med naturen” i samhällsplaneringen, exempelvis multifunktionella ytor, behöver öka. Detta kan medföra en nyanserad bild av klimatanpassning och visa de positiva effekter klimatanpassning kan bidra med. Integrerade lösningar och multifunktionella ytor kan tillföra nya kvaliteter och skapa ekonomiska, sociala, kulturella och ekologiska mervärden.

7.4 Vad mer än tillgång till information om klimat och klimatanpassningsinformation avgör vilka beslut som tas kopplat till klimatanpassning?

Det är tydligt att tillgång på relevant information är avgörande för att beslut om klimatanpassning ska tas. Dock frågar jag mig *Vad mer än tillgång till information om klimat och*

klimateanpassningsinformation avgör vilka beslut (eller avsaknad av beslut) som tas kopplat till klimateanpassning?

Utifrån litteraturen och respondenternas svar på frågan kan det konstateras att den faktor som främst ligger till grund för att en kommun tar beslut om att prioritera klimateanpassning och investera i anpassningsåtgärder är **tidigare erfarenheter** av extrema vädersituationer och dess effekter (i detta fall extrem nederbörd som leder till översvämning). Händelsen gör frågan mer påtaglig och skapar medvetenhet och respekt för skyfall, höga flöden samt översvänningsrisken. Det finns en stark korrelation mellan klimateanpassningsinitiativ och kommuners utsatthet. Andra faktorer som påverkar de politiska besluten är ekonomi, politik och kunskap.

Ekonomiska resurser har visat sig vara en viktig, och ibland avgörande faktor för politiska beslut om anpassningsåtgärder på lokal nivå. Tillgången på resurser påverkar utvecklingen av åtgärder, framförallt de tekniska åtgärderna då de ofta är dyra. Brist på resurser används ofta som anledning till att förklara varför en kommun inte investerar i klimateanpassningsåtgärder. Statligt bidrag hade påskyndat implementering av åtgärder. Kommunerna anser att det finns ett stort behov av statligt ekonomiskt stöd i form av en utjämningsfond, för de kommuner som är extra drabbade. Dock är det bevisat att långsiktiga anpassningsåtgärder är ekonomiskt försvarbart, jämförelsevis med kostnaderna av de negativa effekterna. En kostnads- och nyttoanalys kan vara till hjälp för kommunerna eftersom den kan visa att en anpassningsåtgärd kräver mindre investeringar än vad kostnaden för att en översvämning faktiskt händer.

Politiken avgör vilka beslut som tas kopplat till klimateanpassning. Med politik avser respondenterna i denna studie främst frågor om makt och inflytande; ”vem som styr” och vilka intressen som dominerar, vilket är mycket personrelaterat. Det är trots allt kommunpolitikerna som slutligen beslutar om prioriteringar, anpassningsåtgärder och insatser. Klimateanpassningsplaner och strategiska dokument måste vara politiskt förankrade. Politikernas prioriteringar bestämmer bland annat utdelning av budget, vilket i sin tur påverkar förvaltningarnas möjlighet att investera i åtgärder. Politiken i sig påverkas av andra faktorer, som t.ex. medborgarnas åsikter, vilket diskuterades i kapitel 5.4.3, ekonomi samt lagstiftning. En framgångsfaktor i kommuner som driver ett progressivt klimateanpassningsarbete har visat sig vara att dels få med politiker tidigt i planprocessen, dels att de styrande politikerna har hög medvetenhet och kunskap i frågan. Ofta tar andra politiska prioriteringar som skola, vård och omsorg över denna typ av fråga för att det saknas förståelse av vidden av problematiken. I många kommuner framhålls att okunskap bland politiker som orsak till att kommunen inte tar hänsyn till klimatfrågan.

Slutligen avslöjar dessa fallstudier att en förutsättning för att kommuner skall kunna ta långsiktiga, bra och hållbara beslut om klimateanpassningsåtgärder samt driva ett framgångsrikt klimateanpassningsarbete på lokal nivå är **kunskap**. En stor anledningen till avsaknad av beslut om klimateanpassningsåtgärder och bortprioriteringar är okunskap. Precis som att det finns en stark korrelation mellan erfarenhet och initiativ till klimateanpassningsarbete finns det en stark korrelation mellan kunskap hos tjänstemän och politiker och kommunens klimateanpassningsarbete. Resultatet i denna studie visar att det råder stor kunskapsbrist i kommunerna (se kapitel 5). Majoriteten av kommunpolitikerna har låg insikt om vad klimateanpassning innebär och blandar ihop det med utsläppsreducering. Dessutom finns det en viss skepticism mot att det är en global klimatförändring som är orsaken till den förändrade nederbörden. Kunskap vinner man genom utbildning och information, det är därför väldigt viktigt att utbilda alla aktörer i frågan, inte minst politiker, men även kommunala tjänstemän och medborgare. Kommunala tjänstemän och politiker med hög medvetenhet och kompetens om klimatförändringens konsekvenser har visat sig vara en framgångsfaktor i de kommuner som driver ett progressivt klimateanpassningsarbete.

8. Felkällor samt vidare forsknings- och utvecklingsområden

För att kunna tolka innehållet av detta examensarbete är det viktigt att notera att ett antal felkällor existerar. Realiteten och validiteten kan ifrågasättas eftersom en stor del av denna studie är en intervjustudie. Vid intervjutillfällen kan **mätfel** förekomma:

- Vid skrivande stund har informationen som erhållits i intervjuerna inte detaljkontrollerats. Detta är ett problem eftersom stora delar av studien är baserad på intervjuer och det finns en risk för att det kan ha skett missuppfattningar och tolkningsfel mellan respondenten och mig som intervjuar.
- Stora delar av analysen, diskussion och slutsats baseras på fakta från enstaka intervjupersoner och dessa personers personliga uppfattning i fråga. Dessa fakta har inte verifierats via flera källor. Eftersom det finns många tjänstemän och politiker inom kommunens organisation är det möjligt att relevant information och andra synsätt på problematiken faktiskt finns tillgänglig någonstans inom organisationen. Val av intervjuperson påverkar därmed resultatet. Detta blir ett problem särskilt i kombination med föregående punkt eftersom de avslutande kapitlen därmed är baserade på indikationer snarare än direkt verifierbar fakta.
- Hur jag som intervjuperson har framställt frågorna under samtalsintervjun samt hur diskussionen mellan mig och respondenten kan påverka resultatet. I denna studie finns det exempelvis risk att jag som intervjuare har styrt in respondenten på vilka klimattjänster kommunen utnyttjar då det fanns stor förvirring om vad en klimattjänst innebär.
- Intervjuernas innehåll och frågor kunde dokumenterats på ett mer detaljerat sätt (exempelvis med inspelade intervjuer som sedan transkriberats) för att möjliggöra en mer transparent forskning samtidigt som det minskar risken för missuppfattningar.
- Val av fall kan påverka resultatet i stort då mycket handlar om kommunens förutsättningar och erfarenheter. De urvalskriterier jag valde (se kap 2.5) gör att fallstudierna inte är representativa för hela Sverige och om resultatets generaliserbarhet kan diskuteras. Genom att genomföra djupintervjuer med ett större antal kommuner kan en bättre bild fås av problematiken.
- Det finns alltid risk att flera nyanser som kan vara viktiga och den följande analysen och diskussionen kan fallit bort på grund av att litteraturstudien utgår ifrån ett för få antal källor. Detta påverkar forskningens resultat.
- Med anledning av uppsatsens avgränsning att fokusera på ökad nederbörd, skyfall och höga flöden med ökad översvämningsrisk som konsekvens faller klimattjänster som har med andra effekter att göra bort, exempelvis värmeböljor.

Under arbetets gång visade det sig att det finns stora kunskapsglapp inom arbetsområdet och arbetet med klimatanpassning i Sverige bör stärkas och förbättras. Med utgångspunkt i mina slutsatser, samt från stöd i litteraturen och intervjuerna i denna studie, kan jag konkludera att vidare forskning och ytterligare utredningar om hur arbetet med klimatanpassning i Sverige bör genomföras.

Därmed presenteras avslutningsvis en sammanfattning av följande behov och potentiella forsknings- och utvecklingsområden:

- Koordination och samordningsansvar på nationell nivå
- Tydligare roll- och ansvarsfördelning, på såväl nationell, regional som lokal nivå.

- Konkreta riktlinjer om klimatanpassning för tjänstemän på kommunen
- En databas med ”goda exempel”
- Bättre kunskap samt högre medvetenhet om effekterna av klimatförändringarna och behovet av klimatanpassning bland tjänstemän, politiker och medborgare på lokal nivå
- Bättre förståelse om osäkerheten i simuleringar om klimatförändringen och vikten av att anpassningspolicys är flexibla
- Kommuners och medborgares anpassningskapacitet
- Mer kunskap om mjuka och gröna åtgärder samt betydelsen av en kombination av dem
- Kostnads- och nyttoanalyser över anpassningsåtgärder
- Hur klimatanpassning kan integreras i RSA
- Hur implementeringen av anpassningsåtgärder och strategier/policys kan förbättras
- Behovet av verktyg som kan stödja beslutsfattande angående klimatanpassning,
- Hur deltagande av flernivåstyrning i implementeringen av anpassning kan förbättras
- Implementeringen av flexibla anpassningsstrategier
- Upprättandet av nationella mål och riktlinjer för klimatanpassningsarbetet i Sverige
- Hur Länsstyrelsens roll kan förtydligas och det regionala samarbetet bör förbättras
- Informationsinsatser för politiker på kommunal nivå
- Hur SMHI kan tillgängliggöra och marknadsföra sin information på ett tydligare sätt

9. Referenser

Adger, W.N.; S. Agrawala, M.M.Q. Mirza, C. Conde, K. O'Brien, J. Pulhin, R. Pulwarty, B. Smit and K. Takahashi, 2007: Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press: Cambridge, 717-743.

Ahlström, Anders, 2013. *Terrestrial Ecosystem Interactions with Global Climate and Socio-Economics*. Lund: Lund University.

André, Karin; Simonsson Louise; Gerger, Swartling, Åsa och Linnér, Björn-ola, 2012. *Method Development for Identifying and Analysing Stakeholders in Climate Change Adaptation Processes*. Journal of Environmental Policy and Planning, 14:3, 243-261.

Arvika kommun, 2007. *Översiktsplan 2007*.

Arvika kommun, 2012. *Climate Proof Areas. Sammanfattande rapport*.

Arvika kommun, 2013a. *Om kommunen*.

Tillgänglig: <http://arvika.se/omkommunen.4.27cd9bfc11e3efdf60480001251.html>

Senast kontrollerad: 2013-07-15.

Arvika kommun 2013b. *Översvämningsskydd*. Tillgänglig:

<http://arvika.se/levabo/sakerhetberedskap/skyddmotolyckor/oversvamningsskydd.4.394659b511f7f653d1d800019606.html> Senast kontrollerad: 2013-07-15.

Aune, Karin, 2013. Klimatanpassningssamordnare Örebro Länsstyrelse. Intervju via mejl 2013-05-21.

Boverket, 2009. *Bygg för morgondagens klimat. Anpassning av planering och byggande*.

Karlskrona: Boverket. Tillgänglig:

http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2009/Bygg_f%C3%B6r_morgondagens_klimat.pdf Senast kontrollerad: 2013-08-22.

Boverket, 2010a. *Klimatanpassning i planering och byggande – analys, åtgärder och exempel*.

Karlskrona: Boverket. Tillgänglig:

<http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2011/Klimatanpassning-i-planering-och-byggande-webb.pdf> Senast kontrollerad: 2013-08-22.

Boverket, 2010b. *Mångfunktionella ytor – Klimatanpassning av befintlig bebyggd miljö i städer och tätorter genom grönstruktur*. Karlskrona: Boverket. Tillgänglig:

http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2010/Mangfunktionella_ytor.pdf Senast kontrollerad: 2013-08-20.

Bryman, Allan, 2002. *Samhällsvetenskapliga metoder*. s. 299-302. Malmö: Malmö Liber AB0.

- Carlsson-Kanyama, Annika och Hörnsten Friberg, Lisa, 2012. *Kommunpolitikens och kommuncheferns syn på klimatförändring och anpassningsbehov*.
- CEC, 2009. *WHITE PAPER. Adapting to climate change: Towards a European framework for action*. Brussels, 1.4.2009. COM(2009) 147 final.
- Dannevig, Halvor, Rauken Trude, Hovelsrud, 2012. *Implementing adaptation to climate change at the local level*. Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability, 17:6-7, 597-611.
- EEA, 2012. *Urban adaptation to climate change in Europe. Challenges and opportunities for cities together with supportive national and European policies*. Report no 2/2012.
- EEA, 2013. *Adaptation in Europe. Addressing risks and opportunities from climate change in the context of socioeconomic developments*. Report No 3/2013.
- Elander, Ingemar och Uggla, Ylva, 2009. *Inledning*. Uppvärmning och lokal politik. Uggla, Ylva och Elander, Ingemar (red.).
- Esaiasson Peter, Gilljam Mikael, Oscarsson Henrik, Wängnerud Lena, 2007. *Metodpraktikan – Konsten att studera samhälle, individ och marknad*. Upplaga 3:4. Norstedts Juridik AB.
- EU, 2007. *DIRECTIVE 2007/2/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL*. Official Journal of the European Union. Tillgänglig: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:108:0001:0014:EN:PDF>
- Georgieva Lagell, Anna, 2013. Klimatanpassningssamordnare Västra Götalands Länsstyrelse. Intervju via mejl 2013-05-08.
- Glaas, Erik, 2013. *Reconstructing Noah's ark – Integration of climate change adaptation into Swedish public policy*. Linköpings Universitet. Linköping: LiU-Tryck.
- Granberg, Mikael och Elander, Ingemar, 2007. *Local Governance and Climate Change: Reflections on the Swedish Experience*. Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability, 12:5, 537-548.
- Hernebring, Claes; Dahlström, Bengt; Kjellström, Erik, 2012. *Regnintensitet i Europa med fokus på Sverige – ett klimatförändringsperspektiv*. Rapport nr: 2012-16. Stockholm: Svenskt Vatten AB.
- Hulme, Mike och Neufeldt, Henry, eds., 2010. *Making Climate Change Work for Us: European Perspectives on Adaptation and Mitigation Strategies*. Cambridge: Cambridge University Press.
- IPCC, 2000. *Special Report on Emissions Scenarios*. Nebojsa Nakicenovic Cambridge: Cambridge University Press.
- IPCC, 2007. ”Summary for policymakers”: 7-22 i *Climate Change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Parry, M.L; Canziani, O.F; Palutikof, J.P; van der Linden, P.J och Hanson, C.E (red). Cambridge: Cambridge University Press.

Johannessen, Asbjörn och Tuffe, Per Arne, 2003. *Introduktion till samhällsvetenskaplig metod*. Liber AB: Malmö.

Kingdon, John W, 2003. *Agendas, alternatives and public policies*. 2:a upplagan. New York: Longman.

Kjellström, Erik; Barring, Lars; Gollvik, Stefan; Hansson, Ulf; Jones, Colin; Samuelsson, Patrick; Rummukainen, Markku; Ullerstig, Anders; Willén, Ulrika and Wyser, Klaus, 2005. *A 140-year simulation of European climate with the new version of the Rossby Centre regional atmospheric climate model (RCA3)*. Rapportnummer: RMK No. 108. Norrköping: SMHI.

Kjellström, Erik, 2011. *RCP, CMIP5 och CORDEX – Den nya generationen klimatscenarier* (Presentation 2011-11-16). Norrköping: SMHI. Tillgänglig: http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.18734!RCP_CMIP5_CORDEX_Erik_Kjellstr%C3%B6m.pdf Senast kontrollerad: 2013-08-25.

Klimatanpassningsportalen, 2013a. *Kraftig nederbörd*. Tillgänglig: <http://www.klimatanpassning.se/Hur-forandras-klimatet/Nederbord/kraftig-nederbord-1.21297> Senast kontrollerad: 2013-07-17

Klimatanpassningsportalen, 2013b. *Anpassningsplan*. Tillgänglig: <http://www.klimatanpassning.se/Atgarder/planera-for-anpassning/anpassningsplan-1.5916> Senast kontrollerad: 2013-07-17

Klimatanpassningsportalen, 2013c. *Lagar och regler*. Tillgänglig: <http://www.klimatanpassning.se/Roller-och-ansvar/2.2015/lagar-och-regler-1.25822> Senast kontrollerad: 2013-07-17.

Klimatanpassningsportalen, 2013d. *Om oss*. Tillgänglig: <http://www.klimatanpassning.se/Om-oss> Senast kontrollerad: 2013-07-17

Kvale, Steinar och Brinkmann, Sven, 2009. *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Upplaga 2:1. Hungary: Elanders Kft.

Lantmäteriet, 2013. *Fakta om laserscanning*. Tillgänglig: <http://www.lantmateriet.se/Kartor-och-geografisk-information/Hojddata/Fakta-om-laserskanning/> Senast kontrollerad: 2013-05-20.

Lidköping kommun, 2003. *Översiktsplan Lidköpings kommun*.

Lidköping, 2013a. *Skydd mot översvämningar i västra hamnen Lidköping*. Tillgänglig: <http://www.lidkoping.se/boendeochmiljo/aktuellabyggprojekt/hamnstadensnyaansiktetmotvanern/nyheterhamnstadenskyddmotoversvamningarivastrahamnenlidkoping.5.4287ba5a1369924633d14fdb.html> Senast kontrollerad: 2013-03-21

Lidskog, Rolf och Ugglå, Ylva, 2009. *Lokalt klimatarbete: Kommunen som lärande organisation*. I Uppvärmning och lokal politik. Ugglå, Ylva och Elander, Ingemar (red.). Stockholm: Santérus Förlag.

Lindesberg kommun, 2007. *Översiktsplan*.

Lindström, Lena, 2013. Marknadsansvarig klimat- och luftmiljö, SMHI. Intervju via mejl 2013-05-29.

Lintzén, Malin och Marklund, Per (Fujitsu), 2012. *Behovskartläggning Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning. Slutrapport*. Ägare: Åsa Sjöström, SMHI.

Lomma, 2010. *Översiktsplan 2010. För Lomma kommun*. Antagen av Kommunfullmäktige 2011-02-10.

Lomma, 2013. *Kommun och politik*. Tillgänglig:

<http://www.lomma.se/huvudmeny/kommunochpolitik.4.2f409d5812ac23a3e4380007380.html>

Senast kontrollerad: 2013-07-16.

Länsstyrelserna, 2012. *Klimatanpassning i fysisk planering – Vägledning från Länsstyrelserna*.

Länsstyrelsen i Örebro län, 2011. *Skyfall i Örebro län. En analys av inträffade skyfall och anpassning inför ett förändrat klimat*. Publ. nr 2011:36.

Montin, Stig, 2009. *Klimatpolitiken och kommunerna*. I Uppvärmning och lokal politik. Ugglå, Ylva och Elander, Ingemar (red.). Stockholm: Santérus Förlag.

Mossberg Sonnek, Karin; Lindgren, Johan; Lindberg, Anna, 2011. *Integrera klimatanpassning i kommunala risk- och sårbarhetsanalyser – en vägledning*. Totalförsvarets Forskningsinstitut.

Myndigheten för Samhällsskydd och beredskap (MSB), 2004. *Ekonomiska konsekvenser av kraftiga skyfall – Tre fallstudier*. Publikationsnummer MSB 0187-10. ISBN 978-91-7383-092-8. <https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/25652.pdf>

Myndigheten för Samhällsskydd och beredskap (MSB), 2011. *Identifiering av områden med betydande översvämningsrisk. Steg 1 i förordningen (2009:956) om översvämningsrisker - preliminär riskbedömning*.

https://www.msb.se/Upload/Nyheter_press/Pressmeddelanden/Slutrapport_PFRA_MSB.pdf

Myndigheten för Samhällsskydd och beredskap (MSB), 2012. *Klimatförändringarnas effekter för samhällsskydd och beredskap. En översikt*. Publikationsnummer: MSB 349. ISBN: 978-91-7383-191-8 <https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/26173.pdf>

Myndigheten för Samhällsskydd och beredskap (MSB), 2013. *Översiktlig översvämningskartering*. Tillgänglig: <https://msb.se/sv/Forebyggande/Naturolyckor/Oversiktlig-oversvamningskartering/>

Publicerad: 2009-10-27 kl. 17:11 | Senast granskad: 2013-05-03

Naess, Lars-Otto; Bang, Guri; Eriksen, Siri och Vevatne, Jonas, 2005. *Institutional adaptation to climate change: Flood responses at the municipal level in Norway*. Global Environmental Change, 15.

Naturvårdsverket, 2008. *Samhällsekonomisk konsekvensanalys av miljöåtgärder. Handbok med särskild tillämpning på vattenmiljö*.

Nilsson, Annika E; Gerger Swartling Åsa och Eckerberg, Katarina, 2012. *Knowledge for local*

climate change adaptation in Sweden: challenges of multilevel governance. Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability. Vol 17. s 751-767.

Olausson, Ulrika och Ugglå, Ylva, 2009. *Offentlig kommunikation om klimatförändring*. Global Uppvärmning och lokal politik. Ugglå, Ylva och Elander, Ingemar (red.).

Pielke, Roger, A, 2007. *The honest broker: making sense of science in policy and politics*. Cambridge: Cambridge University Press.

Regeringen, 2007. *Klimat- och Sårbarhetsutredning*. SOU 2007:60.

Regeringen, 2009. *Budgetpropositionen för 2009*. Prop. 2008/09:162.

Regeringen, 2011. *Budgetpropositionen för 2011*. Prop. 2010/11:1.

Rummukainen, Markku; Bergström, Sten; Persson, Gunn; Rodhe, Johan och Tjernström, Michael, 2004. *The Swedish Regional Modelling Programme, SWECLIM: A review*. A Journal of the human environment 33 (4): 176-182. Published by Royal Swedish academy of sciences.

Rummukainen, Markku; Bergström, Sten; Persson, Gunn och Rensner, Elisabet, 2005. *Anpassning till klimatförändringar. Kartläggning av arbete med sårbarhetsanalyser, anpassningsbehov och anpassningsåtgärder i Sverige till framtida klimatförändring. Rapport till Naturvårdsverket*. SMHI reports meteorology and climatology, nr. 106. Norrköping: SMHI.

Rydell, Bengt; Nilsson, Carin; Alfredsson Cecilia, Lind Erika, 2010. *Klimatanpassning i Sverige - En översikt*. Nationell plattform för naturolyckor. Publ.nr MSB214. Linköping: MSB. Tillgänglig: https://www.msb.se/Upload/Forebyggande/Naturolyckor_klimat/nationell_plattform/Rapport_Nat_sam_klimatanpass_atgarder_webb.pdf Senast kontrollerad: 2013-08-22.

SBI, 2011. *Advancing adaptation through climate information services*. Geneve: UNEP Finance Initiative.

SKL, 2009. *Läget i landet, en enkätundersökning om klimatanpassning i den fysiska planeringen. Sammanställning och presentation av resultat*. Tillgänglig: <http://www.borlange.se/upload/51389/SKL%20Klimatarbete%20i%20kommunerna%202009.pdf> Senast kontrollerad: 2013-06.13.

SKL, 2011. *Kommunernas arbete med klimatanpassning*. Beställningsnummer: 5252. Stockholm: SKL.

SKL, 2013a. *Kommungruppsindelning*. Tillgänglig: http://www.skl.se/kommuner_och_landsting/om_kommuner/kommungruppsindelning Senast kontrollerad: 2013-07-15.

SKL, 2013b. *Så styrs en kommun*. Tillgänglig: http://www.skl.se/kommuner_och_landsting/sa_styrs_en_kommun Senast kontrollerad: 2013-07-15

Sjöström, Åsa, 2013. Verksamhetsledare, Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning, SMHI. Intervju via mejl Maj 2013.

SMHI, 2013a. *Beskrivning av hur analysen är gjord*. Tillgänglig: <http://www.smhi.se/klimatdata/klimatscenarier/klimatanalyser/Sveriges-lans-framtida-klimat-1.8256>. Senast kontrollerad: 2013-05-22.

SMHI, 2013b. *RCP, CMIP5 och CORDEX - Den nya generationen klimatscenarier*. Tillgänglig: <http://vimeo.com/55768028>. Senast kontrollerad: 2013-06-16.

SMHI, 2013c. *Scenariokartor*. Tillgänglig: <http://www.smhi.se/klimatdata/klimatscenarier/scenariokartor/1.1904>
Senast kontrollerad: 2013-05-22.

SMHI, 2013d. Tillgänglig: [Www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/nederbord/1.3970](http://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/nederbord/1.3970)
Senast kontrollerad: 2013-08-20

SMHI, 2013e. *Scenariokartor*. Tillgänglig: <http://www.smhi.se/klimatdata/klimatscenarier/scenariokartor/1.1904>
Senast kontrollerad: 2013-05-13

SMHI, 2013f. *Återkomsttider för extremt väder*. Tillgänglig: <http://www.smhi.se/Professionella-tjanster/Professionella-tjanster/statistik-och-data/aterkomsttider-for-extremt-vader-1.14134>
Senast kontrollerad: 2013-05-20

SMHI, 2013g. *"SMHIs data ska vara lätta för andra att återanvända"*. Tillgänglig: <http://www.smhi.se/oms-smhi/press/Pressmeddelanden/smh-is-data-ska-vara-latta-for-andra-att-ateranvanda-1.30868>
Senast kontrollerad 2013-06-04

SMHI, 2013h. *Klimat*. Tillgänglig: <http://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat>
Senast kontrollerad: 2013-08-14

SMHI, 2013i. *Klimat i förändring*. Tillgänglig: <http://www.smhi.se/tema/Klimat-i-forandring>
Senast kontrollerad: 2013-08-14

SMHI, 2013j. *Nederbörd*. Tillgänglig: [Www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/nederbord](http://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/nederbord)
Senast kontrollerad: 2013-05-13

SMHI, 2013k. *Dataserier 1961-2011*. Tillgänglig: www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/dataserier-forobservationsstationer-1961-2008-1.7375 Senast kontrollerad: 2013-05-13.

SMHI, 2013l. *Vattenföring*. Tillgänglig: <http://www.smhi.se/klimatdata/hydrologi/Vattenforing>
Senast kontrollerad: 2013-05-13

SMHI, 2013m. *Mätningar*. Tillgänglig: <http://vattenweb.smhi.se/station/>
Senast kontrollerad: 2013-05-13

SMHI, 2013n. *Vattenstånd*. Tillgänglig: <http://www.smhi.se/klimatdata/hydrologi/Vattenstand>
Senast kontrollerad: 2013-05-13

SMHI, 2013o. *Scenariodata*. Tillgänglig: <http://www.smhi.se/klimatdata/klimatscenarier/scenariodata>

Senast kontrollerad: 2013-08-20

SMHI, 2013p. *Scenariokartor*. Tillgänglig:

<http://www.smhi.se/klimatdata/klimatscenarier/scenariokartor>

Senast kontrollerad: 2013-08-20

SMHI, 2013q. *Klimatanalyser*. Tillgänglig:

<http://www.smhi.se/klimatdata/klimatscenarier/klimatanalyser>

Senast kontrollerad: 2013-06-20

SMHI, 2013r. *Klimatindikatorer*. Tillgänglig:

<http://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimatindikatorer-1.7050>

Senast kontrollerad: 2013-08-20

SMHI, 2013s. *Meteorologi*. Tillgänglig: www.smhi.se/klimatdata/meteorologi

Senast kontrollerad: 2013-08-20

SMHI, 2013t. *Ny blogg om klimatanpassning i städer*. Tillgänglig:

<http://www.smhi.se/nyhetsarkiv/ny-blogg-om-klimatanpassning-i-stader-1.29362> Senast

kontrollerad 2013-06-20.

Smit, B.; Pilifosova, O., 2001. Adaptation to Climate Change in the Context of Sustainable Development and Equity. Chapter 18 in *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability—Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.
SNV, 1989. *Växthuseffekten: orsak, effekter och möjliga åtgärder*. Solna: Statens naturvårdsverk.

Stern, Nicholas, 2006. *STERN REVIEW: The Economics of Climate Change. Summary of Conclusions*

Storbjörk, Sofie, 2007. *Governing Climate Adaptation in the Local Arena: Challenges of Risk Management and Planning in Sweden*. Linköping: Linköpings Universitet.

Storbjörk, Sofie, 2010. *It takes more to get a ship to change course: Barriers for organizational learning and local climate adaptation in Sweden*.

Storbjörk, Sofie och Hedrén, Johan, 2010. *Institutional capacity-building for targeting sea-level rise in the climate adaptation of Swedish coastal zone management. Lessons from Coastby*. Linköping: Linköpings universitet.

Uggla, Ylva och Elander, Ingemar, 2009. *Kommunerna och klimatet: tendenser, möjligheter och problem*. I *Global uppvärmning och politik, 2009*. Uggla, Ylva och Elander, Ingemar (red.). Stockholm: Santérus Förlag.

UNFCCC, 1998. *KYOTO PROTOCOL TO THE UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE*.

UNISDR, 2005. *Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters*. Extract from the final report of the World Conference on Disaster Reduction (A/CONF.206/6). United Nations.

Vredin Johansson, M. och Forslund, J., 2009. *Klimatanpassning i Sverige, Samhällsekonomiska värderingar av hälsoeffekter, Specialstudier. Nr 20.* Konjunkturinstitutet

Värnamo, 2009. *Handlingsprogram Skydd och beredskap i Värnamo kommun.*

Värnamo, 2013a. *Om kommunen.* Tillgänglig:

<http://www.varnamo.se/kommunen.4.18ff2710e077ef56080001619.html>

Senast kontrollerad: 2013-07-16.

Värnamo, 2013b. *Vattennivån i Lagan 2013.* Tillgänglig:

<http://www.varnamo.se/boendemiljo/byggabo/vattenavlopp/oversvammning/vattennivanilagan.4.725a6441351f4e26cb68.html>

Senast kontrollerad: 2013-07-16.

Värnamo, 2013c. *Skydda dig mot översvämningar.* Tillgänglig:

<http://www.varnamo.se/boendemiljo/byggabo/vattenavlopp/oversvammning.4.652f53e11350a6ac8f93a1.html>

Senast kontrollerad: 2013-07-16.

Wern, Lennart, 2012. *Extrem nederbörd i Sverige under 1 till 30 dygn, 1900 – 2011*

ISSN: 0283-7730. SMHI Meteorologi Nr 2012:143.

WMO, 2012. *Climate exchange.* Geneve: Tudor house. Tillgänglig:

http://library.wmo.int/pmb_ged/tudor-rose/#/3/zoomed Senast kontrollerad: 2013-08-25

WMO, 2013. *Climate Services Introduction.* Tillgänglig:

http://www.wmo.int/pages/themes/climate/climate_services.php Senast kontrollerad: 2013-08-25

Intervjupersoner

Intervjuperson 1, VA-avdelning, Arvika kommun. Intervju: 2013-04-18

Intervjuperson 2, VA-avdelning, Arvika kommun. Intervju: 2013-04-18.

Intervjuperson 3, Planerings- och utvecklingsenhet, Arvika kommun. Intervju: 2013-04-19.

Intervjuperson 4, Räddningstjänst, Arvika kommun. Intervju: 2013-04-19.

Intervjuperson 5, Planerings- och utvecklingsenhet, Arvika kommun. Intervju: 2013-04-18.

Intervjuperson 6, Politiker, Arvika kommun. Intervju: 2013-04-19

Intervjuperson 7, Planerings- och utvecklingsenhet, Bergsslagens Miljö- och byggförvaltning. Intervju: 2013-04-24.

Intervjuperson 8, Politiker, Lindesberg kommun. Intervju: 2013-04-25.

Intervjuperson 9, Räddningstjänst, Nerikes brandkår. Intervju: 2013-04-24.

Intervjuperson 10, VA-avdelning, Bergslagens Kommunalteknik. Intervju: 2013-04-24.

Intervjuperson 11, Politiker, Lidköpings kommun. Intervju: 2013-04-16.

Intervjuperson 12, VA-avdelning, Lidköpings kommun. Intervju: 2013-04-17.

Intervjuperson 13, Säkerhet och beredskap, Lidköpings kommun. Intervju: 2013-04-09.

Intervjuperson 14, Planerings- och utvecklingsenhet, Lidköpings kommun. Intervju: 2013-04-22.

Intervjuperson 15, Planerings- och utvecklingsenhet, Lomma kommun. Intervju: 2013-05-06.

Intervjuperson 16, Politiker, Lomma kommun. Intervju: 2013-05-07.

Intervjuperson 17, VA-avdelning, Lomma kommun. Intervju: 2013-05-06.

Intervjuperson 18, Räddningstjänst, Värnamo. Intervju: 2013-04-12.

Intervjuperson 19, Planerings- och utvecklingsenhet, Värnamo kommun. Intervju: 2013-04-12.

Intervjuperson 20, VA-avdelning, Värnamo kommun. Intervju: 2013-04-12.

Intervjuperson 21, Planerings- och utvecklingsenhet, Värnamo kommun. Intervju: 2013-04-12.

Intervjuperson 22, Politiker, Värnamo kommun. Intervju: 2013-04-16.

10. Bilagor

Bilaga 1 - Intervjumall

- ♣ **Vilka effekter tror ni att klimatförändringen kommer att ha på er kommun?** Vilka väderhändelser förväntas öka i styrka och förekomma oftare? Hur bedömer ni att sårbarheten i viktiga samhällsfunktioner och hos olika kommunala verksamheter kommer att påverkas (öka eller minska) av detta? Tidsaspekt?? år 2100? eller ännu längre fram?
- ♣ **Vad innebär klimatanpassning för er? Hur skulle du beskriva ert klimatanpassningsarbete?**
- ♣ **Hur använder ni klimatinformationen rent praktiskt i ert arbete? Praktiska klimatanpassningsåtgärder?** Konsulter? Inom den egna organisationen? Hur såg den politiska beslutsprocessen ut? Konkret exempel på hur ni har tänkt till angående klimatförändringar?
- ♣ **Vilka klimattjänster har ni tagit del av? Vilket kunskapsunderlag använder ni er av?** Från vilka myndigheter? Hur har ni använt dem i er långsiktiga samhällsplanering?
- ♣ **Hur nådde informationen er?** Vart har ni vänt er för att få tillgång till relevant kunskap om klimatförändringar? Hur tycker Du att datan presenteras?
- ♣ **Hur kommunicerar ni klimatanpassningsarbetet** inom kommunen? Mellan olika verksamheter? Med politiker? Med statliga myndigheter? Till samhället?
- ♣ **Hur arbetar ni med risk och osäkerhet (i samhällsplaneringen)?** Hur ställer ni er till de osäkerheter som finns angående det framtida klimatet och effekterna av klimatförändringarna? Hur tar ni hänsyn till sådana osäkerheter i den kommunala samhällsplaneringen?
- ♣ **Upplever Du att ni har tillgång till tillräckligt med information för att bedöma sådana risker och behovet av klimatanpassning? Vilken typ av information eller klimattjänster saknas enligt er/Vilken ytterligare information är ni i behov av?** Vilket behov av annan information och data upplever ni? Finns det behov av kompletterande undersökningar och data? Vem anser du/ni har ansvar för sådana klimattjänster
- ♣ **Vad mer än tillgång till information om klimatförändringar och klimatanpassning och andra klimattjänster skulle Du säga ligger till grund för kommunala beslut relaterade till klimatanpassning? Vad påverkar utvecklingen av olika åtgärder och insatser? Vad skulle göra för att ta ni skulle ta mer hänsyn till klimat?** Hur förhåller sig klimatanpassningsarbetet till andra frågor i samhällsplaneringen? Hur balanserar ni behovet av klimatanpassning till andra hänsyn och prioriteringar lokalt? Vad är det som gör att politiker inte tar sig till informationen?

Bilaga 2 - Kommunbeskrivningar

Arvika

I Arvika kommun bor ca 26 000 invånare. Kommunen är beläget i Värmlands län, i Byälvens avrinningsområde (Arvika kommun, 2013a). Tätorten ligger vid Kyrkviken, som genom ett smalt sund är sammankopplad med sjön Glafs fjorden. Glafs fjorden är i sin tur förbunden med Vänern via ett antal vattendrag. Höjdskillnaden mellan Glafs fjorden och Vänern är bara ca 1 meter och regleras via en sluss alldeles innan utloppet, i centrala Säffle. Denna låga höjdskillnad är den främsta orsaken till höga flöden i Kyrkviken och hög risk för översvämning av Arvika tätort. Med dess lokalisering ingår orten i det område i Västsverige som har en ökande risk för översvämningar i Vänern och dess tillflöden. Arvika har drabbats av flera översvämningar under årens lopp, de mest omfattande år 1904 och år 2000 (Arvika kommun, 2013b). År 2000 var sommaren och framförallt hösten ovanligt nederbördsrik i Arvika. Då steg Glafs fjorden till mer än tre meter över medelvattenståndet vilket innebar negativa konsekvenser på samhället. SMHI har gjort analyser som vittnar om att översvämningensrisken i Glafs fjorden är mycket stor, men att Glafs fjordens extrema vattennivåer varken kommer att bli högre eller mer frekventa i slutet av seklet, jämfört med idag. Arvika kommun planerar att bygga ett översvämningsskydd i sundet mellan Glafs fjorden och Kyrkviken för att förhindra framtida översvämningar. Redan år 2005 kom förslaget att valla in Kyrkviken men på grund av en lång rättsprocess fick kommunen tillstånd först år 2012 (Arvika kommun, 2012: 3).

I och med den kraftiga översvämningen år 2000 i Arvika var kommunen tidigt ute med att finna åtgärder för att förhindra framtida översvämningar. Bland annat har kommunen infört en mätning av vattennivån i Kyrkviken som publiceras dagligen på hemsidan samt en plan över vilka insatser som krävs vid varje vattennivå. Det har gjorts flera utredningar och kartläggningar om just översvämningensrisken i Glafs fjorden. Förutom översvämningar, orsakade av höga flöden i Glafs fjorden har Arvika under senare år utsatts för oväder i form av både långa ihållande och kortvariga intensiva regn. Arvika kommun var med i EU-projektet ”Climate Proof Areas”, vars huvudsakliga syfte var att undersöka klimatförändringens effekter samt hur områden kan klimatanpassas. Arvika kommun var det enda svenska pilotprojektet. Ett av kommunens huvudspår var att titta på hur framtida klimatförändringar kommer att påverka dagvattennätet, vilket gör att de har lokala klimatscenarier på framtidens regn just för Arvika. Syftet var att kunna studera effekten av klimatförändringar på extrem korttidsnederbörd, det vill säga regn med 30-60 minuters varaktighet, och med en statistisk återkomsttid på 10 år, men även konsekvenserna för dagvattenavledning i Arvika tätort. SMHI genomförde analyserna. Vid intensiva kortvariga regn har dagvattensystemet i Arvika redan idag problem med att avleda dagvattnet när det under kort tid får ta emot stora mängder regnvatten som det inte kan omhänderta. Detta resulterar i att dagvattennätet fylls upp och hundratals fastighetsägare har fått se sina källare översvämmade. Kommunen genomförde en omfattande inventering av dagvattennätet. Detaljerade modeller över dagvattennätet byggdes sedan upp av den insamlade datan. Modellerna har belastats med regn som statistiskt sett återkommer vart tionde år för att se hur dagvattnet avleds. Modellerna har även belastats med de framtida 10-års regn som SMHI har tagit fram. Utifrån resultaten från modellsimuleringarna har möjliga åtgärder för dagvattennätet föreslagits (Arvika kommun, 2012:6-7). SMHI:s beräkningar visar att i slutet av detta århundrade förväntas den extrema korttidsnederbörden att öka i intensitet med ca 10-30 %, i genomsnitt 23 %. Dessa nederbördsförändringar innebär en stor utmaning med att omhänderta mer dagvatten i framtiden om inte ändamålsenliga åtgärder vidtas (Arvika kommun, 2012:25).

Arvika kommun är proaktiva inom VA. Genom inventeringen av ledningsnätet har kommunen

kännedom om ledningsnätets status samt vart felkopplingar finns. Arvika dimensionerar ledningsnätet för 20 års regn och har tagit fram åtgärdsförslag som de har gjort en prioritering över. Idag arbetar de med att bocka av åtgärderna, t.ex. har flera utjämningsmagasin byggts och fler planeras att byggas. De har även gjort en takvatteninventering för att få en överblick över felkopplingar och få bort vattnet som inte skall vara i spillvattennätet. Förutom CPA har kommunen deltagit i andra projekt, t.ex. EU-projektet ”Flows” (Floodplain Land Use Optimising Workable Sustainability) och det regionala projektet ”Projekt Byälven” (Arvika kommun, 2013a).

Kommunens andra huvudspår i CPA-projektet var att undersöka vilken infrastruktur och vilka objekt som påverkas vid höga vattennivåer i Glafs fjorden och hur vattennivåerna kommer att påverkas av klimatförändringar. Därmed genomfördes en laserscanning av stränderna längs med Glafs fjorden i Arvika kommun sommaren år 2009. Baserat på de högupplösta höjddata som erhöles har kommunen tagit fram en översvänningskarta. Alla fastigheter som ligger upp till +50 m.ö.h (RH2000) längs med Glafs fjordens stränder har också inventerats med avseende på både mark- och sockelnivå. Översvänningsytor, höjdkurvor och laserpunkter har i kombination med andra kartskikt, t.ex. vägnät och byggnader använts för att identifiera vilka byggnader, samhällsviktiga funktioner och vilken infrastruktur som kan komma att påverkas vid höga vattennivåer. Ett konkret exempel på när data från laserskanningen kom till användning i skarpt läge i Arvika var vid stigande vattennivåerna hösten år 2011. Det nya detaljerade höjdmaterialet används dagligen i de kommunala verksamheterna i Arvika kommun, t.ex. vid översiktlig planering och bygglovshandläggning. På grund av de restriktioner som gäller vid byggnation runt Glafs fjorden, är det av stor vikt att den höjd (49,50 m ö.h.) som satts som lägstanivå, är väldefinierad (Arvika kommun, 2012:22-23).

I Arvika kommuns Översiktsplan (ÖP 2007) har kommunen tagit följande ställningstagande: *Vid bygglovprövning av ny- och tillbyggnation i strandnära områden ska placering av byggnader och infrastruktur prövas i varje enskilt fall med hänsyn till eventuell översvänningsrisk* (Arvika kommun, 2007:17). Arvika tar därmed hänsyn till översvänningsrisken i sin planering. De avsätter områden för fördröjningsmagasin, är mer medvetna om höjdsättning av gator och byggnader, bygger efter riktlinjer från SMHI om högsta dimensionerade flöde, beslutar att områden får utgå från bebyggelse eller användning samt höjt reglerna om bygglov. Vid tillkommande bebyggelse utreds alltid översvänningsrisken (Intervjuperson 3, 2013).

Lidköping

Lidköping är beläget intill Vänerns södra strand, i Västra Götalands län. Det bor ca 38 000 invånare i kommunen. Lidköping tillhör de 18 områden som har identifierats med betydande översvänningsrisk enligt MSB. I kommunen förekommer ett antal låglänta områden som vid mycket högt vattenstånd helt eller delvis översvämmas av Väneren. Vänerns vattenstånd steg till 45,68 m över havet vintern 2000/2001 vilket gjorde att delar av staden blev översvämmad. I många områden uppstod problem med översvämmade hus och åkrar. Provisoriska och permanenta vallar och vågbrytare byggdes runt om i kommunen och de vallar som fanns sedan tidigare förbättrades. Vid översvämningssituationer kan problem med avlopps- och dagvattensystemet uppkomma för centrala Lidköping.

Kommunen saknar aktuella riskanalyser för såväl räddningstjänst som kommunalteknisk försörjning. Men i kommunens översiktsplan tar kommunen ställningstagande att hänsyn till risken för översvämning skall tas vid utformning av detaljplaner och områdesbestämmelser främst inom specifikt utpekade områden. Kommunen konstaterar även att man bör göra särskilda överväganden vid exploatering i områden understigande 46,00 m ö h med tanke på eventuell höjning av vattenståndet och följden av vind och vågpåverkan (Lidköpings kommun, 2003).

Idag pågår arbetet med att bygga en ny stadsdel i centrala Lidköping, Hamnstaden. En förutsättning för att kunna bygga i denna del av Lidköping är att hitta lösningar som förhindrar risken för översvämning i framtiden. Därför planeras permanenta åtgärder för att klara en nivå av 46,0 (RH0) samt beredskapslösningar för att klara 46,7 meter över havet. En arbetsgrupp med tjänstemän från kommunens olika verksamheter har arbetat fram ett förslag till åtgärder som ska förbättra beredskapen inför framtida översvämningar. Det gäller åtgärder som byggnation av strandpromenad så att den också utgör en vall mot Vänern, byggnation av slitsmur i strandpromenaden för att förhindra urlakning (regnvatten över fastlandet lakar ut jordytan och tar med sig föroreningar ut i Vänern) samt byggnation av en kombinerad översvämningsspark och fördröjningsdamm (Lidköpings kommun, 2013a).

Lidköping har tagit hänsyn till översvämningssrisken kring Vänern, nu när de exploaterar den nya stadsdelen Hamnstaden. Kommunen har tittat på kritiska nivåer och därefter diskuterat relevanta åtgärder. Fokus har framförallt legat på att försöka skydda reningsverket, värmeverket och transformatorn. Kommunen har inte pekat ut områden som ej får bebyggas men de har en lägsta bygghöjd kring Vänern. *"Vi satsar på åtgärder så att man kan ta området i anspråk istället"* (Intervjuperson 13, 2013). En tjänsteman förklarar att *"Klimatanpassning är invävd i den fysiska planeringen. Man har stor förståelse och tar med klimatanpassningsarbetet i projekt. Man diskuterar åtgärder som till exempel gröna tak och sedan tar man de beslut om åtgärder som krävs"*. Han påstår att Lidköping har profilerat sig och har till exempel byggt Sveriges första köpcenter med vegetationstak (sedum) trots att det var dyrt (Intervjuperson 14, 2013).

I kommunens översiktsplan från år 2003 har kommunen tagit ställningstagande att kommunen skall:

- *Ta hänsyn till risken för översvämning vid utformning av detaljplaner och områdesbestämmelser främst inom följande områden: Filsbäck, sjönära delar av Kållandsö, landsbygdsområdena utefter Vänernkusten, centrala Lidköping norr om järnvägen, Framnäsområdet och låglänta områden i Tofta.*
- *Göra särskilda överväganden vid exploatering i områden understigande 46,00 m ö h med tanke på eventuell höjning av vattenståndet och följden av vind och vågpåverkan.* (Lidköpings kommun, 2003: 23).

I Lidköping har kommunen gjort en del inventeringar på dagvattennätet men planerar att titta mer på det kommande året och försöka lyfta fram anpassningsfrågan.

Lindesberg

Lindesberg är en liten kommun i Örebro län med 23 000 invånare. Där kommer den årliga nederbörden att öka med 10-20 % till år 2100, framförallt under vinterhalvåret. Skyfallen bedöms öka med ca 20 % under det kommande seklet (Länsstyrelsen i Örebro, 2011: 8-9). 1982 drabbades Lindesberg av ett kraftigt regn då ca 100mm föll per dygn och vägar och källare översvämmades. I augusti år 2011 fick Lindesberg uppleva ett skyfall där det under en halvtimme föll 30mm. Det orsakade bland annat skador på Lindesberg lasarett där delar av byggnaden fick utrymmas. Många källare och garage blev också översvämmade. Anledningen till att kommunen har problem med källaröversvämningar är den höga belastning på ledningsnätet som uppstår vid skyfall. I september samma år översvämmades lokaler och bostäder på grund av ett kraftigt regn (Länsstyrelsen i Örebro, 2011: 14).

Kommunen kan indelas i två huvudsakliga avrinningsområden. Området Arbogaån täcker den största delen av kommunens yta, utom norra delen som tillhör Hedströmmens avrinningsområde. Arbogaån har genom åren uppmärksamats vid ett flertal större översvämningar till följd av höga

flöden. Området är mycket översvämningskänsligt vid höga flöden. År 2010 drabbades Lindesberg hårt av översvämningar då 97mm föll under 5 timmar. Då översvämmades många källare och E18.

SMHI har på Räddningsverkets uppdrag utfört en översiktlig översvämningskartering längs Arbogaån (på sträckan från Ställdalen i Ljusnarsbergs kommun till utloppet i Mälaren i Kungsörs kommun) som skall utgöra ett översiktligt underlag för kommunens planering. Bättre och mer detaljerade beräkningar av vattenstånd samt en mer noggrann beskrivning av topografin krävs dock om kommunen tänker detaljplanera ett område som ligger inom översvämningszonerna, alternativt behöver underlag för byggnation i eller nära vattendraget (Lindesberg kommun, 2007: 37).

Lindesberg har haft tre stycken 100-års regn de senaste två åren och enligt respondenterna på Lindesberg kommun är klimatanpassningsarbetet i Lindesberg på gång, framförallt när det gäller VA. Nu pågår en inventering av dagvattennätet där de spolrar igenom alla VA-objekt. De skriver även en dagvattenstrategi och arbetar mycket med ytavrinningslösningar enligt en respondent från VA-avdelningen (Intervjuperson 10, 2013). I kommunens översiktsplan tar kommunen ställningstagande att dagvattennätet ska byggas ut på sådant sätt att översvämningar och förorening undviks (Lindesberg kommun, 2007: 27).

I Lindesberg har en del skred inträffat utmed Storån respektive Bottenån. Dessa har åtgärdats med erosionsskydd med bidrag från Räddningsverket. Viss bevakning erfordras och eventuellt framtida utredningar och åtgärder för att undvika ytterligare skred.

I kommunens dokument ”Handlingsprogram för Räddningstjänstens skadeavhjälpande verksamhet”, finns skred- och översvämningsrisker angivna. I skrivandets stund pågår ett arbete med att ta fram en rapport om hur kommunen vid nybyggnation bör använda mark i översvämningshotande områden.

Lomma

Lomma är en kommun i Skåne län med ca 22 000 invånare (Lomma, 2013). Lomma är beläget i ett låglänt landskap med dels en lång kuststräcka, dels med två stora vattendrag vars avrinningsområde avvattnar stora delar av Skåne (Lomma, 2010:114). Ett av vattendragen, Höje å, rinner genom Lomma tätort och är beläget i ett lågt flackt landskap som har förändrats för att avvattna jordbrukslandskapet runt omkring. Ån är dessutom i stort sett den enda recipienten från Lund och Staffanstorps dag- och spillvatten. Detta gör att ån kan få mycket höga flöden på kort tid, vid mycket nederbörd. En detaljerad översvämningskartering över Höje å, Önnerupsbäcken, kusten samt delar av Kävlingeåns dalgång har gjorts för att få bättre kunskap om vilka område som kommer att drabbas av stigande havsnivåer och ökade flöden i främst Höje ås avrinningsområde inom kommunen. Även en kombination av ökat flöde och havsnivåhöjning har modellerats. De fyra översvämningsscenarierna redovisas i ÖP. Scenarierna visar bland annat att vid ett 100-års flöde i Höje å i kombination med dagens vattennivå och framtidens, översvämmas ett 1-2 km stort område norr om Lomma tätort (Lomma, 2010: 118). 2007 blev områden i utkanten av staden översvämmade eftersom vatten rann till från motorvägen via dikningsföretag. De som bodde på högst höjd i Lomma blev därmed översvämmade. Idag har kommunen byggt en avskärande ledning runt Lomma för att inget vatten skall kunna komma in utifrån. Denna ledning fick Lomma dispens på av Länsstyrelsen eftersom det egentligen var förbjudet. Anledningen är att byggnationen räknas som markavvattning, att de byggde igenom ett naturreservat samt att området har kulturminnen. I efterhand var Länsstyrelsen i Skåne mycket imponerad enligt kommunrepresentanter på Lomma kommunen (Intervjuperson 17, 2013).

SMHI:s klimatscenarier för Skåne redovisas i kommunens översiktsplan. Konsekvenserna av

klimatförändringen är framförallt översvämningsrelaterade, dels på grund av havsnivå men även höga flöden orsakade av ökad nederbörd (Lomma, 2010:114). Kommunens ställningstagande i ÖP:

- *Kommunen ska arbeta för att minimera konsekvenserna av klimatförändringen.*
- *Nödvändiga klimatanpassningsåtgärder ska vidtas för att undvika skador på människors hälsa och egendom (Lomma, 2010: 119).*

Lomma kommun är progressiv i sitt klimatanpassningsarbete och var en av de svenska kommuner som kom igång tidigt med frågan. De arbetar mycket med Klimatanpassning och risken för översvämning är idag fråga ett i samtliga planärenden. I kommunen är man överens om att prioritera frågan och tar med klimathänsyn i allt. En politiker förklarar att kommunen ”har som mål att det alltid ska göras en risk- och osäkerhetsbedömning i planer och det finns i majoriteten av dem” (Intervjuperson 16, 2013). De har tagit in klimatanpassningsfrågan i översiktsplanen och pekat ut specifika åtgärder som till exempel fördröjningsdammar för dagvatten, skyddsområde för avloppsreningsverk, reserverat område för skyddsvall, utpekade översvämningsområde, ekologisk korridor. I Borgeby reserveras även mark för skydd kring avloppsreningsverket. Lomma kommun är en av de få kommuner som arbetar mycket med grå och gröna åtgärder. Kommunen arbetar mycket med grönstruktur och förutom att ta upp klimatanpassning i stor utsträckning i översiktsplanen, arbetar de med att ta fram en klimatanpassningsplan. Planen kommer att innehålla analyser över klimatförändringens effekter på Lomma kommun och planeras att vara klar under år 2013. Åtgärder presenteras sektorsvis och med ansvarsfördelning (Lomma, 2010, s: 119). Dock innehåller inte klimatanpassningsplanen mycket fysiska åtgärder. Den är främst ett planeringsdokument samt en redovisning över vad som kommer att hända och vad kommunen bör göra. Mycket av informationen är riktade till politiker (Intervjuperson 15, 2013).

När det gäller dagvattenhantering samarbetar kommunen i en tvärkommunal arbetsgrupp kring de frågor som rör utsläpp av dagvatten till Höje å, däribland åtgärder för att minska mängderna samt för att fördröja vattnet i å-fåran. Lomma dimensionerar för 10-årsregn men kontrollerar för 100-årsregn. Dock förklarar biträdande VA-chef att det är ointressant hur de dimensionerar ledningssystemet i Lomma eftersom jordarten består av lerjord. Vid mycket regn blir marken hård som asfalt och har ingenstans att ta vägen. Lerjordar får den beskaffenheten att när de är vattenmättade så har de samma egenskaper ur vattenfördröjningssynpunkt som en asfaltsyta. Därför bör kommunen vid nya områden tänka bort ledningssystemet och arbeta med ytor istället. I befintlig bebyggelse där översvämningsoraker av skyfall har skapat skador har man investerat i fördröjningsmagasin för att klara de dimensionerna som finns och klara sig från skadeståndsrisk (Intervjuperson 17, 2013).

Värnamo

Värnamo är beläget i Jönköpings län i Lagans avrinningsområde. Det bor ca 33 000 invånare i Värnamo kommun (Värnamo, 2013a). Lagans avrinningsområde är nederbördsrikt. I västra och södra delarna kan det falla 900-1000 mm regn per år. Avsaknad av stora sjöar eller utjämnande magasin uppströms Värnamo som kan dämpa kraftiga flöden gör att vattennivån i Lagan kan stiga snabbt men i normala fall är förloppet långsamt. Lagans lutning genom och nedströms Värnamo är marginell, bara 0,35 %. Detta bidrar till att en kraftig vårflod eller ihållande regn kan skapa höga flöden och högt vattenstånd i Lagan som i sin tur kan orsaka översvämmade fastigheter i Värnamo kommun (Värnamo, 2013b). Ett av de högsta vattenstånden inträffade i juli år 2004 och i april år 1951, men värst var i juli år 1927. På kommunens hemsida skriver man följande: ”*Vi måste tyvärr räkna med att det kommer fler översvämningsoraker i framtiden, och att rekordet från 1927 kan komma att överträffas*” (Värnamo, 2013c). Med anledning av detta vidtar kommunen successivt åtgärder för att förbättra skyddet mot översvämningsoraker. De har även en plan för att vidta åtgärder i ett akut läge. Kommunen prioriterar funktionerna El- och vattenförsörjning, bortledning av spillvatten samt

framkomlighet på gator och vägar. De försöker även så långt möjligt skydda kommunens och enskilda fastigheter från ytvatten och uppdamning i dag- och dräneringsledningar men säger själva att de aldrig helt kommer kunna ta bort konsekvenserna av ett högvatten i Lagan (Värnamo, 2013c).

Idag drivs ett stort projekt med att anlägga skyddsvallar, bakvattenluckor och pumpstationer i stadens park för att skydda mot översvämning. Projektet startade redan år 2004 men först hösten år 2013 sätts arbetet igång. Detta har varit ett känsligt område för politiker i kommunen och det har funnits ett visst motstånd från kommuninvånarna. Kommunen planerar även att bygga en pegel som visar vattennivån i Lagan samt en prognos över vattenståndet (Intervjuperson 20, 2013).

Tjänstemännen på kommunen berättar att de tar vattennivåer och översvämningsrisk i större beaktning idag än tidigare, men de medger att kommunen borde kommit igång tidigare med klimatanpassning (Intervjuperson 20, 2013).

Värnamos översiktsplan är från år 2002 och tar inte upp Klimatanpassningsfrågan. Men under år 2013 börjar arbetet med att ta fram en ny översiktsplan och enligt planchefen kommer planering med hänsyn till klimatförändringen att ingå. Det finns en fördjupningsdel över Värnamo stad från år 2006 men denna tar inte heller upp frågan. Kommunen har inte heller någon RSA. Det program som kommunen utgår ifrån är "Handlingsprogram för skydd och beredskap". Där finner man bland annat säkerhetsmål för översvämning av Lagan, samt övriga vattendrag och sjöar: "*Värnamo kommun och dess innevånare ska ej drabbas vid översvämningar i sjöar och vattendrag inom Värnamo kommun*" (Värnamo, 2009: 26). Uppföljning sker årligen i kommunens riskhanteringsgrupp. Prestationer samt ansvarsfördelning är presenterade i denna rapport. Exempelvis har kommunen tagit ställningstagandet att översvämningsrisken ska beaktas i alla planeringssammanhang, att byggnation ej ska ske i översvämningskänsliga, att fasta vallar och erosionsskydd ska byggas där behov finns och att fasta mätpunkter ska upprättas. Vidare skall åtgärder vidtas så att drift av VA-verk och pumpstationer säkerställs, åtgärder ska vidtas för att minimera konsekvenserna för fastigheter anslutna till dagvattensystemet samt planer, checklistor, och upprättade riktlinjer vid översvämning, ska regelbundet uppdateras (Värnamo, 2009: 26).

På kommunens hemsida finner man kartor över områden där fastigheter påverkas av vattennivån vid ett hundraårsflöde (HHW100) antingen genom marköversvämning eller att vatten tränger upp i dräneringsledningarna. Tekniska kontoret har även avsikt att under 2013 lägga ut aktuella värden från vattenståndsmätningarna i Lagan. Tidigare har endast aktuella nivåer för Lagan att publiceras om högt flöde inträffar (Värnamo, 2013c).

Bilaga 3 - SMHI:s klimattjänster

SMHI är den svenska myndighet som i störst utsträckning tillhandahåller meteorologiska, hydrologiska och oceanografiska data. SMHI levererar klimatinformation dels på deras hemsida och dels genom uppdrags- och affärsverksamheten. Aktörer som arbetar med klimatanpassning, t.ex. kommuner, kan vända sig till SMHI och beställa skräddarsydda analyser eller klimatscenedata över ett visst område. Detta levererar Rossby center mot betalning. På SMHI:s hemsida presenteras ett urval av de regionala klimatscenerier som framställts av Rossby Centre med syftet att tillgodose forskares och konsulter, men även allmänhetens, behov av scenedata. Mycket av SMHI:s data har historiskt sett kostat pengar men nu bedrivs ett stort arbete med att göra lansera öppen, gratis data för oceanografi, meteorologi, hydrologi och klimatologi på en ny portal. Arbetet beräknas vara klart januari år 2014. SMHI erbjuder även stöd om hur datan och informationen skall tydas, samt åker runt och håller seminarier och workshops i Sverige.

SMHI:s hemsida är kategoriserad i ”Vädret”, ”Klimatdata”, ”Professionella tjänster”, ”Kunskapsbanken” och ”Forskning”. Namnen avslöjar i stort vilken information som ges på respektive ”flik”. På ”Kunskapsbanken” presenteras allmän information om bland annat Klimat.

På ett enkelt och lättförståeligt sätt förklarar de:

- Klimatförändringens orsak och effekter
- Växthuseffekten
- Skillnad mellan väder och klimat
- Problemet med osäkerheter
- Hur en klimatmodell fungerar samt vilka modeller som används och varför
- Klimatscenerier

(SMHI, 2013h)

En sammanställning av information om den globala klimatförändringen och relaterad information till den finns på tema-sidan ”Klimat i Förändring” (SMHI, 2013i).

Under ”Klimatdata” på SMHI:s hemsida finns följande information avseende nederbörd:

➤ Kartor baserade på nederbördsobservationer:

Kartor med dygnsnederbörd de senaste 40 dygnen, månadskartor från år 2004 samt årskartor från år 2000 och framåt redovisas. Avvikelser och rekordvärden presenteras också (SMHI, 2013j).

➤ Kartor över normalvärden

Normaldata (i Sverige för perioden 1961-1990) för nederbörd:

- Uppmätt nederbörd, hela året eller per månad
- Uppskattad nederbörd, hela året
- Antal dygn per år med en nederbörd > 0,1 mm, > 1,0 mm och > 10 mm
- Procentuell andel snö av årsnederbörden

(SMHI, 2013j).

På SMHI:s webbplats kan data från 52 svenska meteorologiska observationsstationer laddas ner. Data täcker perioden 1961–2008, även om en del stationer har kortare registreringsperioder. Mängden nederbörd kan hämtas per dygn, månad eller år, och gör det möjligt för till exempel kommuner att göra egna analyser. Dock finns det inte mätstationer i alla kommuner (SMHI, 2013k).

➤ Vattenföring

Vattenföring eller vattenflöde är ”den mängd vatten per tidsenhet som rinner fram i ett vattendrag”. På SMHI:s webbplats finns information och data kring vattenföring. Dels presenteras vattenföringsprognoser för ett urval av landets vattendrag (observerad dygnsmedelvattenföring 30 dagar tillbaka i tiden samt prognos för de 10 kommande dagarna), dels mätdata från SMHI:s mätstationer. SMHI:s hydrologiska grundnät består av cirka 330 stationer varav flertalet stationer mäter vattenföring (SMHI, 2013l). Vattenföringsdata finns tillgängligt för nedladdning via applikationen Vattenwebb (SMHI, 2013m). Via vattenwebben kan även Flödesstatistik från modellberäkningar och modelldata för ca 38000 delavrinningsområden hämtas.

➤ **Vattenstånd**

Vattenståndsuppgifter från Sveriges största sjöar från 1700-talet. SMHI har utfört mätningar sedan 1930-talet. På SMHI:s hemsida kan vattenståndsstatistik för de stora sjöarna för Väneren, Vättern, Mälaren, Hjälmaren, Siljan och Storsjön laddas ner. Statistiken är baserad på mätdata och omfattar min-, medel- och maxvärden på månads- och årsbasis. Statistiken är beräknad över den tid vilken sjön varit reglerad och därmed varierar tidsperioden för de olika sjöarna. Sex av stationerna i SMHI:s hydrologiska grundnät mäter vattenstånd och dessa sjöar. Vattenståndsdata för sjöarna finns att ladda ner via applikationen Vattenwebb (SMHI, 2013n).

• **Scenariodata från Rossby center**

Data går att ladda ned direkt som filer i netCDF-format eller via en webbapplikation (SMHI, 2013o).

• **Scenariokartor**

Kartor som på olika sätt beskriver klimatet och dess möjliga utveckling presenteras. Dels presenteras Rossby Centrets kartor som togs fram på beställning av Klimat- och sårbarhetsutredningen, men även ett antal klimatscenariokartor som togs fram som underlag till Elforsk-projekt "*Tänkbara konsekvenser för den svenska energisektorn av klimatförändringar - effekter, sårbarhet och anpassning*" och till SGU- projektet "*Kan grundvattenmålet klaras vid ändrade klimatförhållanden?*". Materialet bygger på beräkningar med Rossby Centrets regionala klimatmodell RCA3 och den kopplade RCAO-modellen. Klimatscenariokartorna visar förhållanden för 30-årsperioder och differenskartorna visar skillnaden mellan en tidsperiod och referensperioden 1961-1990 (SMHI, 2013p).

• **Klimatanalyser för framtida vattenförhållanden:**

- Förändrade framtida vattenförhållanden: Här redovisas den beräknade utvecklingen för vattentillgång, antal dygn per år då det är relativt torrt i marken och antal dygn per år då det är låg vattenföring i vattendragen. Kartor och analyser.
- Sveriges framtida klimat: Klimatanalyser baserade på resultat från beräkningar med klimatmodeller för perioden 1961-2100. Resultaten visar scenarier d.v.s. möjliga utvecklingar av klimatet gjorda för 18 olika distrikt i Sverige. Diagram och analyser.
- Sveriges läns framtida klimat. Diagram och analyser (SMHI, 2013q).

Dels presenterar de hur klimatet har förändrats de senaste åren genom information om hur temperatur och nederbörd har varierat varje år och säsong sedan år 1961. För framtida förändringar presenteras några utvalda scenarier (A2, B2 och A1B) fram till år 2100 ser ut för respektive län.

- Klimatinformation för huvudavrinningsområden. Här presenteras för Sveriges huvudavrinningsområden, års- och säsongsdata för temperatur och nederbörd från 1961 fram till ifjol samt den beräknade förändringen fram till år 2100 för 2 utvalda scenarier (SMHI, 2013q).

- **Klimatindikatorer för nederbörd**
 - [Årsnederbörd för Sverige \(sedan 1860\)](#)
 - [Fall med extrem nederbörd \(sedan 1930\)](#)

(SMHI, 2013r).

SMHI har tagit fram ett antal klimatindikatorer med syfte att löpande kunna följa förändringarna i klimatet. Indikatorerna är olika mått som används för att visa förändringar eller på ett enkelt sätt göra ganska komplexa fenomen tydliga men de kan även användas för att studera förändringar över tiden och i rummet, samt fungera som en varningssignal (SMHI, 2013r).

- **Klimatindex för nederbörd:**
 - Antal dagar med extrem dygnsnederbörd
 - Extrem 7-dagars nederbörd
 - Längsta torrperiod
 - Snöns vatteninnehåll

(SMHI, 2013s).

SMHI har tagit fram ett antal klimatindex för varje distrikt. Klimatindexen beskriver en ”väderhändelse” och tar olika klimatparametrar i beaktning samt intensitet, varaktighet eller frekvens. De kan även vara en sammanvägning av enskilda klimatparametrar (t.ex. nederbörd). Ett klimatindex kan användas för att kommunicera frågan om effekter av det framtida klimatet och konstrueras ofta för att kunna bedöma konsekvenser för en specifik verksamhet. Rossby Centre arbetar med att ta fram olika index utifrån användares behov inom olika sektorer. Klimatindexen är baserade på beräkningar från olika regionala klimatmodeller. Värdena baseras på resultat som är medelvärden för gridrutor (50*50 km) och värdena är ofta så kallade löpande 10-års- eller 30-årsmedelvärden. Det innebär att värdena som redovisas är medelvärden både över dels stora områden, dels långa tidsperioder vilket gör att avvikelserna från medelvärdena kan bli stora för individuella år och säsonger (Mossberg Sonnek et al, 2011, s. 65).

Klimatanpassningsportalen

SMHI länkar till Klimatanpassningsportalen. Det är en webbsida som drivs och förvaltas av Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning. På portalen sammanställer och informerar man om hur klimatet förändras, vilka effekter det kan ha på samhället samt vem/vilka som är ansvariga på nationell, regional och lokal nivå i olika frågor. Dessutom presenterar portalen olika verktyg för klimatanpassning som kan stödja aktörer som arbetar med klimatanpassning. Dock levererar kunskapscentrum inga skräddarsydda paket utan endast sådant material som kan användas av alla (Klimatanpassningsportalen, 2013d).

Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning driver även från och med mars år 2013 en blogg om frågor kring anpassning. Klimatanpassningsfrågor i städer är temat för den nya blogg som kommer att publiceras löpande på portalen Hållbar stad (SMHI, 2013t).

Klimatanpassningsportalen bidrar till:

- ▲ ökar medvetenheten om klimatförändringarna och dess inverkan på Sverige
- ▲ kommunicerar ut vetenskaplig information på ett lättförståeligt sätt till allmänheten
- ▲ erbjuder vägledning till beslutsfattare, om hur man ska integrera klimatanpassningsinformationen i planering och beslutsfattande, framförallt på den lokala

- och regionala nivån.
- ♣ Öka samarbetet mellan nationella institutioner för att öka medvetenheten om klimatförändringarna samt sprida ut information
 - ♣ skapar en gemensam plattform för information från olika myndigheter

Klimatanpassningsportalen är i skrivandets stund under utveckling och kommer att förändras under året med nya och mer lättillgängliga verktyg och underlag.



LUNDS UNIVERSITET

Miljövetenskaplig utbildning
Centrum för klimat- och
miljöforskning
Ekologihuset
22362 Lund