

Göteborgsregionen och klimatrisker

Klimatanpassning för dåtida och framtida bebyggelse

Mikael Granberg (Redaktör)

Centrum för klimat och säkerhet
Karlstads universitet

Göteborgsregionen och klimatrisker

Klimatanpassning för dåtida och framtida bebyggelse

Mikael Granberg (Redaktör)

Göteborgsregionen och klimatrisker - Klimatanpassning för dåtida och framtida bebyggelse

Mikael Granberg (Redaktör)

Foto sid 1, 19, 36, 48, 73, 89, 112 och 117 © Mikael Svensson. <https://www.mikaelsvensson.com>

Centrum för klimat och säkerhet | 2019:1

ISSN 1403-8099

ISBN: 978-91-7063-884-8 (tryck) | 978-91-7063-979-1 (pdf)

© Författarna

Karlstads universitet

Centrum för klimat och säkerhet

651 88 Karlstad

054-700 10 00

Tryck: Universitetstryckeriet, Karlstad 2019

WWW.KAU.SE

Göteborgsregionen och klimatrisker

Klimatanpassning för dåtida och framtida bebyggelse

Förord

Denna rapport är slutrapporten från forskningsprojektet “Minskade klimatrisker i framtidens bebyggelse och boende – lärande från tidigare händelser och samhällsplanering” som finansierats av Stiftelsen Länsförsäkringsgruppens Forsknings- och Utvecklingsfond. Projektet har bestått av fem delstudier om klimatriskhantering och klimatanpassning i flera olika geografiska kontexter runt om i Sverige. Den studie av Göteborgsregionen som presenteras i denna rapport är ett försök att skapa en syntes av de olika teoretiska och empiriska ingångarna i detta projekt genom en studie av den aktuella problematiken på en specifik plats.

Innehållsförteckning

1. Klimatförändring, klimatrisker och klimatanpassning	2
Inledning.....	2
Klimatanpassning, riskhantering och samhällsplanering	5
Osäkerhet och lärande	8
Organisation för klimatanpassning i Sverige	10
Kommunerna och klimatanpassning.....	12
Klimatanpassning i Göteborgsregionen.....	16
Om rapporten	18
 2. Göteborg en växande stad med mycket vatten	20
Klimatet	21
Väderrelaterade händelser och sårbarhet	26
Förändrad riskbild	29
Hur arbetar staden för att hantera och förebygga negativa konsekvenser av väderrelaterade risker?	30
 3. Bedömning av risk, åtgärdsbehov och konsekvenser av åtgärder i Göteborg	37
Riskbedömning och åtgärdsbehov	37
Applicering av metoden – Frihamnen Göteborg.....	40
Kraftig nederbörd och andra klimatrelaterade risker	44
Diskussion	46

4. Lokal kunskap och data om konsekvenser av skyfall – exemplet Göteborg	49
Inledning.....	49
Konsekvenser av skyfall	51
Data för konsekvenser av naturolyckor	54
Metod.....	56
Resultat	57
Diskussion	71
 5. Hinder och drivkrafter för klimatanpassning: en studie av Ale kommun.....	 74
Inledning.....	74
Urval och material	76
Fallkommun: Ale.....	76
Diskussion	84
 6. Klimatanpassningsarbete i Göteborgsregionen – kommuners organisation, policy och lärande	 90
Inledning.....	90
Teoretiska utgångspunkter.....	91
Metod och material	93
Organisation för klimatanpassning	95
Lärande och nätverkande	105
Slutsatser och avslutande diskussion	109
 7. Avslutande diskussion och några principiella slutsatser.....	 113

Figur- och tabellförteckning

Figur 1. Klimatfrågans komponenter i samspel	3
Figur 2. Klimatanpassning och katastrofriskreducering.....	8
Figur 3. Beräknad förändring i årsmedelnederbörden i Västra Götalands län.....	23
Figur 4. Havsnivå som en funktion av lufttryck.....	25
Figur 5. Den iterativa processen.....	40
Figur 6. Frihamnen, centrala Göteborg.....	42
Figur 7. Översiktskarta Ale kommun	77
Figur 8. Klimatanpassning och lärande	92
Tabell 1. Kategorisering av konsekvenser.....	60
Tabell 2. Kategorisering av aktörernas data på skyfallskonsekvenser	68
Tabell 3. Sammanställning kommunernas nuvarande arbete med klimatanpassning	103



1. Klimatförändring, klimatrisker och klimatanpassning

Granberg, Mikael* ***, Kristiansen, Ann-Catrin** och Nyberg, Lars* ***

* Centrum för klimat och säkerhet, Karlstads universitet

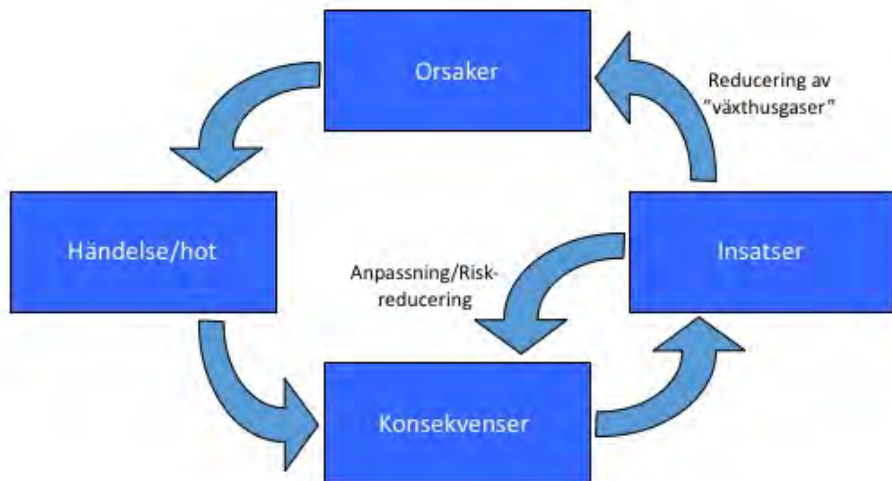
** Örebro universitet

*** Centrum för naturkatastroflära (CNDS), Uppsala universitet

Inledning

Det finns ett omfattande vetenskapligt stöd för att jordens klimat håller på att förändras och att det finns en tydlig koppling till mänskligt handlande och till samhällets utveckling (Oreskes, 2004; Urry, 2011; IPCC, 2014). Hot, risker och samhällsutmaningar från klimatförändringar uppstår i ett komplext¹ samspel mellan natur, teknik och samhälle (se t.ex.: Axelrod och Cohen, 2000). Kopplingen mellan samhällsutveckling och klimatrisker blir därför viktig. Globalisering och urbanisering i kombination med allt större beroende av tekniska försörjningssystem för elektricitet, vatten och avlopp, transporter, Internet, etc. gör att klimatrisker har potentiella direkta och indirekta konsekvenser i flera led. En ökad tillväxt, uttryckt i samhällets investeringar i exempelvis bostäder, byggnader, industrier, etc., kan också bidra till en ökad sårbarhet. Lokala förlopp kopplade till klimatrisker och samhällets utveckling och organisering påverkar allt större geografier (lokala aktiviteter i en kontext kan ge effekter in en annan lokal kontext). Klimatrisker skär över många mänskligt upprättade gränser, t ex territoriella, administrativa och vetenskapligt disciplinära.

¹ Komplex syftar här på att ett system består av många delar men där systemets egenskaper också är något mer än endast summan av de ingående delarna.



Figur 1. Klimatfrågans komponenter i samspel

Klimatförändring och medföljande klimatrisker är kopplade till olika klimatrelaterade naturhändelser. Exempel på händelser som kräver åtgärder är skyfall, värmeböljor och skogsbränder. Sådana händelser antas öka i den svenska kontexten där höjda temperaturer och ökad nederbörd förutses (SOU 2007:60; Arheimer, Donnelly och Strömqvist, 2013; SMHI, 2015). Även i internationella studier av klimatanpassning konstateras att effekter av klimatförändring såsom extrema väderhändelser i form av skyfall, översvämningsrisker kopplade till högre vattennivåer och jordskred förväntas öka i frekvens. Sammantaget innebär detta att det krävs en effektiv klimatanpassning och klimatriskhantering såväl i Sverige som i andra länder (Andersson-Sköld et al., 2015; Becker, 2014; Walker, Tweed och Whittle, 2014; Birkmann, 2013; Granberg och Glover, 2014; Schipper och Burton, 2009).

Ofta formuleras klimatförändringar som en samhällsutmaning på global nivå med stater som de viktigaste aktörerna i hanteringen (Chasek et al., 2014;

Schneider et al., 2012). Att hanteringen av klimatförändring kräver nationers samverkan på global nivå är förvisso sant men dess effekter, som påverkar infrastruktur, organisationer och enskilda individer, är i stor grad regionala och lokala och kräver åtgärder på dessa nivåer (IPCC, 2014b; IPCC, 2012; Bulkeley och Betsill, 2003; Lundqvist och Biel, 2007; Storbjörk, 2010; Castán Broto och Bulkeley, 2012; van den Berg och Coenen, 2012; Moloney, Fünfgeld och Granberg, 2018a). Detta innebär att hanteringen av klimatrisker och anpassningsåtgärder har en tydlig lokal och regional dimension och detta riktar fokus mot enskilda individer och organisationer (offentliga och privata) i den subnationella kontexten (IPCC, 2014b; IPCC, 2012; Pelling, 2011; Granberg och Elander, 2007; Glover och Granberg, 2013; Moloney, Fünfgeld och Granberg, 2018a).

Samhällsutmaningen från klimatförändring innefattar alla samhällsnivåer (globalt till lokalt), organisationer och individer från alla samhällssfärer (stat, marknad och civilsamhälle). Redan idag ställs stora krav på offentliga aktörers, företags och enskilda individers förmåga, beredskap och ansvarstagande, krav som med största sannolikhet kommer att öka i framtiden (Nyberg, 2008; Andersson-Sköld et al., 2013; Evers och Nyberg, 2013). Det finns dock betydande osäkerheter om olika typer och frekvenser av de hot som kopplas till klimatförändringar (IPCC, 2012; Uggla och Storbjörk, 2012; Moloney, Fünfgeld och Granberg, 2018c). Det finns också betydande osäkerheter om ansvarsförhållandet mellan stat, kommun, andra organisationer och den enskilda individen. Dessa osäkerheter om ansvarsförhållanden är delvis kopplade till hur klimathot och klimatrisker definieras som problem och om dessa hot och risker ses som övergripande samhällsproblem eller uppfattas som

problem som enskilda individer har att hantera (Granberg, Lidskog och Larsson, 2008; Bubeck et al., 2012; Grothmann och Reusswig, 2006).

Klimatanpassning, klimatriskhantering och samhällsplanering

Utvecklingen av samhällen har alltid inneburit en anpassning till rådande miljö- och klimatförhållanden (Bauer et al., 2012). Samhällets agerande i relation till ett förändrat klimat och tillhörande risker innebär dock förståelse för och hantering av risker som inte endast kan förstås genom historiska händelser och beprövad erfarenhet (Adger et al., 2007; Andersson-Sköld et al., 2015). Det innebär att hot, risker och samhällsutmaningar kopplade till ett förändrat klimat kräver genomgripande omprövningar av befintliga hot- och riskanalyser. Detta medför, i sin tur, ökade samhällspåfrestningar då tidigare använda modeller för riskanalys och riskhantering, som exempelvis stöd för planering av infrastruktur och byggande, inte längre är pålitliga. Följaktligen krävs förnyad samlad analys och ett flexibelt lärande från, och om, händelser, policys, planering och samhällsbyggande, samhällsinstitutioner, beslut och åtgärder (se exv. Davoudi, Crawford och Mehmood, 2009; IPCC, 2014a; IPCC, 2014b; Granberg, Nyberg och Modh, 2016).

Denna samlade analys och detta lärande måste dels bygga på ett lärande om, och från, tidigare händelser, men också grundas i en medvetenhet om att både frekvens och amplitud kan förändras i relation till historiska erfarenheter. Denna samlade analys måste sedan översättas i klimatanpassning, klimatriskhantering, samhällsplanering och implementering av policyer och planer för byggande, skapande av infrastruktur och utveckling av sociala strukturer (Birkmann och von Teichman, 2010; Rivera Escorcía, 2016). Förutom den historiska osäkerheten ovan skapas också osäkerhet då

klimatrisker uppstår i samspel mellan processer i natur, i tekniska system och i samhälle. Det innebär att åtgärder måste förstås och genomföras multidimensionellt, tvärsektoriellt, på flera samhällsnivåer och rumsliga skalor, med många aktörer, inkluderande olika typer av risker och med vida ramar i tid och rum. Dessutom sker klimatanpassning och klimatriskhantering i en samhällelig kontext där olika värden och intressen prioriteras framför andra och där de politiska beslut som fattas kompletterar, konkurrerar eller måste koordineras med andra politiska beslut och/eller prioriterade policyområden (Granberg och Nyberg, 2018).

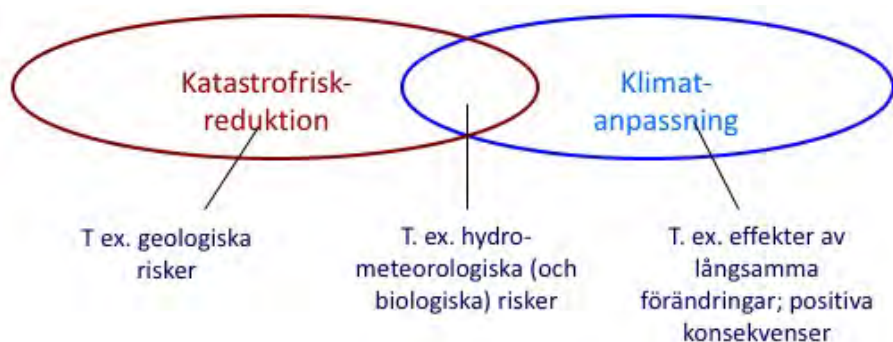
Det finns tydliga överlapp och inbördes beroendeförhållanden mellan klimatanpassning och riskhantering. Båda handlar om att anpassa samhället till effekter som inte kan förhindras, om att analysera och reducera klimatrelaterade risker och sårbarheter samt om att bygga och stärka samhällets förmåga inom dessa områden (Birkmann och von Teichman, 2010; IPCC, 2014a; IPCC, 2014b; Oliver-Smith, 2016). Det finns dock även skillnader/spänningar mellan dessa aktiviteter.

Riskhantering i bred mening handlar, i alla fall på principiell nivå, om att agera utifrån konkreta händelser. Även om det finns en långsiktig tidshorisont som är viktig för förståelsen av klimatförändring, så är den dominerande tidshorisonten av nödvändighet mer kortsiktig eftersom syftet är att hantera risk i anslutning till en händelse som antas inträffa relativt nära i tiden (Birkmann och von Teichman, 2010). Riskhantering har utvecklats från ett tydligt reaktivt synsätt, dominerad av tekniska åtgärder, till ett synsätt som idag alltmer inkluderar proaktiv riskreduktion. Klimatanpassning handlar om att på längre sikt motverka klimatförändringars negativa effekter genom att analysera risker och sårbarheter kopplade till framtida hot (se exv. Birkmann och von

Teichman, 2010; Pelling, 2011; Granberg och Nyberg, 2018). Klimatanpassning avses på detta sätt bidra till ett långsiktigt uthålligt samhälle som har förmågan att flexibelt utvecklas och förändras i takt med att ny kunskap om förändringar, hot och risker växer fram. På detta sätt blir en fungerade klimatanpassning och riskhantering centrala komponenter i skapandet av ett uthålligt samhälle. Detta innebär också att samhällsplaneringens mer långsiktiga perspektiv och verktyg ges en allt viktigare roll.

Det innebär dock inte att det är givet att dessa två aktiviteter enkelt kan förenas i samhällsplaneringen (Birkmann och von Teichman, 2010). Det finns flera faktorer som skiljer dem åt:

- De har olika policyområden, de hanteras av olika förvaltningsområden och samhällsorganisering sker på olika sätt med delvis olika logiker,
- de regleras inte av någon gemensam lagstiftning,
- de hanteras i olika institutionella/organisatoriska sammanhang,
- de har olika tidshorisonter, och,
- katastrofrisker är lokala men kan vara effekter av aktiviteter i andra lokaliteter.



Figur 2. Klimatanpassning och katastrofriskreducering

Både klimatanpassning och klimatriskreducerande åtgärder sker i ett politiskt sammanhang där intressen ofta konkurrerar om utrymme och politiska val med tidsavgränsade mandatperioder kan medföra svårigheter att fatta långsiktiga politiska beslut innefattande krav på uppoffringar för individer och grupper i samhället. Vidare kan exempelvis politiska beslut med fokus på en ökad tillväxt (städer i konkurrens, byggande av attraktiva städer) bidra till sårbarhet för klimatrisker och öka behoven av klimatanpassningsåtgärder i framtiden (SOU 2007:60; Granberg, Nyberg och Modh, 2016, Granberg och Nyberg, 2018).

Osäkerhet och lärande

Förebyggande åtgärder (primärt klimatanpassning men också de mer proaktiva delarna av riskhantering) kräver att osäkerhet kopplade till framtida hot och risker, förändringar i klimat och utvecklingen av extrema väderhändelser samt även bredare samhällsutveckling hanteras. Osäkerheter är kopplade till hur sårbarhet ökas eller minskas i relation till förändringar i ömsesidigt beroende komplexa system (samhälle-natur, socio-tekniska, institutioner, etc.) (Granberg, Lidskog och Larsson, 2008). En central aspekt för beslutsfattande under

osäkerhet är flexibilitet som möjliggör följsamhet vid förändrade osäkerheter, vid inträffade händelser och när ny kunskap växer fram. Fungerande beslutsprocesser som bidrar till samhällets motståndskraft, till förmågan att hantera händelser utan stora störningar och samtidigt ger förmåga till både återhämtning och förändring/förbättring av viktiga samhällsfunktioner blir centrala. När vi lyfter frågan om fungerande beslutsprocesser så lyfts också politiska- och maktaspekter som fokuserar på vad som ska skyddas, varför och för vem (Vale, 2014; Granberg och Glover, 2014).

Vid ett fokus på osäkerhet och förändring blir lärande en central aspekt. Lärandet från tidigare händelser (orsakade av extrema väderhändelser, höjda vattennivåer, etc.) är en viktig pusselbit när mer kortsiktigt riskreducerande arbete ska integreras med klimatanpassningens och samhällsplaneringens mer långsiktiga perspektiv. Erfarenhetsåterföringen görs ofta i tre nivåer, s.k. singel, dubbel och trippel lärandeloopar (Argyris och Schön, 1978; Tosey, Visser och Saunders, 2011). Den första nivån handlar om hur problem identifieras och rättas till utan att systemets och dess underliggande värderingar ifrågasätts (Argyris, 1999). Den andra nivån handlar om hur hänsyn tas till felkällor och hur systemets organisering och styrmodeller kan behöva justeras utifrån lärande från tidigare problemlösningsinsatser (Argyris, 1999). Det tredje lärandeloopen ifrågasätter mer djupgående själva kontexten i samhällets hantering av problemet, ett ifrågasättande som i praktiken är mycket svårt för en organisation att göra på egen hand (Tosey, Visser och Saunders, 2011). På detta sätt handlar trippel-looplärande också om själva lärandeprocessen, reflektioner kring hur vi lär men också om institutionella förändringar som kan fungera transformerande. Detta lärande måste ske både organisatoriskt och individuellt.

En viss systematik används vanligen för uppföljning och utvärdering, men det saknas generella vägledningar.

För att arbeta fram rimliga åtgärdsstrategier krävs olika typer av data som utgångspunkt. Mycket data finns redan idag men är utspritt på många olika aktörer. Befintliga heterogena datamaterial måste struktureras på ett sätt som möjliggöra analyser av skyfallshändelser och -skador utifrån ekonomiska konsekvenser, skadetyper, geografiskt läge, utveckling i rum och tid och väderkontexten.

Organisation för klimatanpassning i Sverige

Som nämnts ovan är ansvar och samordning viktigt i arbetet med klimatanpassning och det finns en stor mängd aktörer som på olika sätt arbetar med frågorna. Det som sker på nationell nivå är i hög grad relaterat till den diskussion som förs på internationell nivå t.ex. inom IPCC och olika internationella förhandlingar och överenskommelser såväl som till konkreta händelser på lokal nivå. Risk- och sårbarhetsutredningen från 2007 (SOU 2007:60) lyfte de utmaningar som Sverige då stod inför och som landet kommer att tvingas hantera i samtid och i framtiden. Utredningen visade att det krävdes konkreta åtgärder snabbt och att det behöver avsättas avsevärda resurser för att ta sig an arbetet med klimatanpassning på längre sikt. Länsstyrelsen föreslogs få en central roll. Utredningen pekade på en rad risker såsom översvämningar, skred, vattenkvalitet, varmare klimat och så vidare (SOU 2007:60). Den nuvarande svenska regeringens ambitioner på området uttrycks i propositionen *Nationell strategi för klimatanpassning* (Prop. 2017/18:163) och centrala syften med denna strategi är att lägga fram riktlinjer för stärkt samordning och tydliggöra ansvarsfördelningen samt att utgöra ett stöd i kommande åtgärder och

prioriteringar. Strategin lyfter även upp att Länsstyrelsen, som sedan 2009 varit regionalt samordningsorgan för klimatanpassning, har en fortsatt central roll. Kommunerna har också en viktig roll lokalt och framför allt i planeringsfrågor. I propositionen argumenteras för att klimatanpassning ska inkluderas i kommunernas översiktsplaner (Prop. 2017/18:163). SMHI, som år 2012 fick uppdraget att driva ett nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning, beskrivs som en fortsatt central aktör för att driva och utveckla frågan om klimatanpassning.

Det riktas dock kritik mot propositionen och myndigheters arbete. I en debattartikel menar åtta forskare (DN, 2018) att den nuvarande organisationen inte är optimal och att inriktningen på klimatanpassningsarbetet inte är tillräckligt välriktad. De pekar även på att mer samordning och samverkan mellan olika sektorer behövs. Intresseorganisationer som Svenskt Vatten instämmer i denna övergripande kritik (Svenskt Vatten, 2018). Den nationella strategin beskrivs även av andra representanter för intresseorganisationer inom miljöområdet som en besvikelse då de menar att den inte alls tar sig an ansvarsfrågan. Detta i sig är allvarligt då det medför att det är svårt att på ett effektivt sätt arbeta med klimatanpassning på nationell, regional och kommunal nivå.

Samtidigt fortsätter en rad aktörer att arbeta fram kunskapsunderlag och stöd till främst kommunerna. I det nationella myndighetsnätverket för klimatanpassning ingår 19 myndigheter inklusive representanter för länsstyrelsen. Varje myndighet har sitt ansvarsområde såsom Boverket för frågor som rör boende, byggd miljö och stadsutveckling, Naturvårdsverket för frågor som rör biologisk mångfald, och Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB) för frågor som rör naturolyckor, osv. SMHI har, som en del

av sitt uppdrag att vara nationellt kunskapscentrum, exempelvis tagit fram en lathund som stöd till svenska kommuners klimatanpassningsarbete (SMHI, 2018) och arbetar i övrigt med att ta fram ett brett kunskapsunderlag om klimatanpassning. Intresseorganisationen Sveriges Kommuner och Landsting (SKL) arbetar främst med seminarieverksamhet och att skapa kontaktytor mellan kommuner.

Kommunerna och klimatanpassning

Som antytts ovan ges de svenska kommunerna en central roll och i regeringens proposition *Nationell strategi för klimatanpassning* (Prop. 2017/18:163) pekas kommunernas arbete med klimatanpassning ut som centralt för att ta nästa steg i genomförandet av de förändringar som krävs för att skapa ett robust och hållbart samhälle. Detta ställer stora krav på utformningen av den kommunala organisationen såväl som på strategier och policys. Även om arbetet med klimatanpassning har pågått i varierande grad i kommunerna under många år så visar flera studier att detta gått ganska långsamt och att svenska kommuner har haft en tendens att arbeta inom ramen för existerande strukturer snarare än att skapa nya (Hjerpe, et. al., 2014) och att kunskapen om klimatanpassning ofta stannar hos några få nyckelaktörer i stället för att spridas i hela organisationen (Storbjörk, 2010). Större kommuner med mer resurser lyckas generellt bättre med ett tvärssektoriellt arbete både på djupet och bredden (mainstreaming), visar både de nämnda svenska studierna och forskning i andra länder (se exempelvis Rauken, Mydske och Winsvold, 2013). Även kartläggningar i samtid bekräftar bilden av att svenska kommuner i stor utsträckning fortfarande arbetar med att etablera och institutionalisera frågan och med att kartlägga åtgärdsbehov men att implementering av åtgärder inte kommit särskilt långt (Thörn, Matschke

Ekholm och Nilsson, 2017). Det är därför viktigt att kunskap om olika organisatoriska lösningar såväl som konkreta åtgärder utvärderas och sprids så att kommunerna kan ges stöd i att ta nästa steg. I vissa kommuner är arbetet med klimatanpassning en reaktion på specifika händelser såsom översvämningar medan andra kommuner arbetar mer förebyggande med tydliga riktlinjer och visioner för framtiden. Klimatanpassning kan således handla om både en mer reaktiv teknisk och infrastrukturell process och om en mer proaktiv långsiktig policyprocess. Dessa processer kan dessutom vara både parallella och överlappande.

Det finns behov av både kunskap och stöttning till kommunerna från olika nationella myndigheter. Länsstyrelserna har ett särskilt uppdrag att driva på arbetet och detta ansvar förslogs att förstärktas ytterligare i Klimatanpassningsutredningens betänkande (SOU 2017:42). Svenska kommuner kan också hitta kunskap och stöd hos intresseorganisation SKL. I en SKL-undersökning från 2009 konstaterades att få svenska kommuner hade tydliga riktlinjer för arbetet med klimatanpassning och en uppföljande undersökning år 2011 visade på samma resultat (SKL, 2012). Sedan dess har SKL också tagit fram rapporter baserade på berättelser om hur olika kommuner arbetar (se exempelvis SKL, 2015). Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI), är sedan 2012 värdar för ett nationellt centrum för klimatanpassning med ansvar för att ta fram kunskapsunderlag som ska kunna användas av kommuner för att komma igång med klimatanpassningsarbetet (SMHI, 2018). Statens geologiska undersökning (SGU) är den myndighet som svenska kommuner kan vända sig till rörande utredningar eller andra frågor om berg, jord och grundvatten. Boverket kan stötta med råd kring lagstiftning på plan- och byggområdet. Naturvårdsverket kan ge stöd kring ekosystemtjänster

och grön infrastruktur. Utöver stöd från myndigheter på statlig och regional nivå är det också vanligt att kommuner anlitar konsultfirmor för att genomföra olika typer av undersökningar som ska ge underlag för det fortsatta klimatanpassningsarbetet. Sist men inte minst deltar många svenska kommuner i olika typer av nationella och internationella nätverk för kunskap- och erfarenhetsöverföring inom området.

Förutsättningarna för att arbeta med klimatanpassning är väldigt olika för olika kommuner. Att klimatanpassa hela samhället och inte bara ny bebyggelse kräver stora resurser och för en liten kommun kan detta vara problematiskt. Som nämnts ovan finns en kritik mot att ansvarsfördelningen inte är tydligare. De kritiska rösterna menar att det behövs en stärkt samordning mellan statliga myndigheter och bättre samverkan mellan olika sektorer (se exempelvis Aspegren et. al. i DN, 2018). Dessa frågor är centrala pusselbitar för svenska kommuners arbete med klimatanpassning men inte de enda. Det är även avgörande att klimatanpassning är en politiskt prioriterad fråga och att lokala resurser avsätts. Det är också centralt att det finns en organisation för att arbeta med klimatanpassning i kommunen och även här har kommuner olika behov.

En av de frågor som ställs i denna studie är därför om det finns ett behov av nya strukturer eller om arbetet med klimatanpassning ryms inom existerande arbetssätt och organisation i svenska kommuner. Om nya strukturer behövs, vad är det i så fall som efterfrågas? Eftersom klimatanpassning fortfarande är en relativt ny fråga för svenska kommuner är det rimligt att anta att det pågår en process som innefattar kunskapsinhämtning och erfarenhetsutbyte mellan kommunerna som bas för lärande. Frågan är hur detta lärande ser ut och om det har någon effekt på kommunens arbete och organisation. Ett annat lärandeperspektiv är i vilken mån gamla strukturer kring klimatanpassning

förändras efter en krishanteringssituation såsom en översvämning eller ett skred. Ett övergripande syfte med studien är sammanfattningsvis att undersöka om de nya nationella riktlinjerna och ett ökande fokus på klimatanpassning har fått effekt på lokal nivå och huruvida kommunerna anser sig ha förutsättningarna att ta nästa steg i klimatanpassningsarbetet.

Samhällsplanering är en central process i samhällsbyggande men detta innefattar även en mängd andra fält som utgör överlappande förvaltnings- och policyområden. Boende, byggande och infrastruktur är samhällets ”hårdvara” och styrs av planering på olika nivåer. I Sverige har kommunerna ett avgörande inflytande över den fysiska planeringen och användningen av mark och vatten, framför allt genom det så kallade planmonopolet som infördes 1947 (Granberg, 2004). Kommunerna har en central roll i analys av risker och sårbarheter för att kunna förebygga, minska effekterna av och hantera extraordinära händelser (riskhantering). Kommunerna ska upprätta översikts- och detaljplaner för markanvändning som ska ta hänsyn till denna riskanalys och översätta denna i samtida och framtida behov av klimatanpassning. Samhällsplanering utgör därför en central resurs i samhällets hantering av klimatrisker och i anpassningen till ett förändrat klimat (SOU 2007:60; Granberg och Elander, 2007; Davoudi, Crawford och Mehmood, 2009; Dir 2015:115; Granberg och Nyberg, 2018).

Genom det kommunala planmonopolet blir kommunerna viktiga aktörer. Kommunerna bygger upp, driver och underhåller den ekonomiska, sociala och miljömässiga infrastrukturen, övervakar planeringsprocesser, fastställer den lokala miljöpolitiken och regler på lokal nivå samt medverkar vid genomförande av nationell och övernationell miljöpolitik (Montin och Granberg, 2013, s. 123). Kommunerna har ett delegerat ansvar från staten när det gäller miljötillsyn och

uppdraget att bidra till att nå de nationella miljömålen (Montin och Granberg, 2013, kapitel 10). Kommunerna har ett tydligt ansvar att anpassa nationella miljömål och policys till förutsättningar inom det egna territoriet. Samtidigt visar studier att kommunerna genom sin planering och exploatering av markområden potentiellt ökar utsattheten för klimatrisker (Granberg och Nyberg, 2018). Ökad tillväxt och tanken på städer i konkurrens är en stark kraft i många svenska kommuner idag (Granberg, Nyberg och Modh, 2016). Ett konkret uttryck för detta är det ökade byggandet av vattennära bostäder som ofta innefattar områden med betydande översvämningsrisker. En bedömning som gjordes år 2007 visade att drygt 6 miljoner m² byggnadsyta längs vattendrag riskerar att översvämmas i genomsnitt en gång per 100 år. Denna yta kommer sannolikt att öka (SOU 2007:60, s. 13). Genom att prioritera vattennära byggande (primärt av bostäder) bidrar kommunerna till ökade krav på hantering av akuta vattenrelaterade klimatrisker på kort sikt och till ökade behov av klimatanpassningsåtgärder på längre sikt (SOU 2007:60).

Klimatanpassning i Göteborgsregionen

I Göteborgsregionen handlar mycket om vatten, naturligt nog, och om skredproblematik. Översvämning med stora efterföljande skador är inte ovanliga i Göteborgsområdet och samma mönster som beskrivits ovan är inte orimligt att stöta på i flera av kommunerna i området. Det handlar om både kustnära områden och kommuner som delar vattendrag såsom exempelvis Göta älv, Säveån och Mölndalsån. Därför finns det ett behov av samordning mellan kommuner, stöttning från ansvariga myndigheter, och nätverk för utbyte av erfarenheter.

Sedan år 2009 har Länsstyrelsen ett samordningsansvar för arbetet med klimatanpassning och således har Länsstyrelsen i Västra Götaland det övergripande ansvaret för att ta fram riktlinjer för klimatanpassningsarbetet och stötta kommunerna i deras arbete. Enligt Länsstyrelsen har kommunerna i länet kommit olika långt i sitt arbete och en av de främsta utmaningarna för kommunerna är att skapa en bra organisation för att kunna arbeta med frågan. Länsstyrelsen arbetar aktivt med öka medvetenheten om vinsten med att ha tydliga strategier fastlagda på området, oavsett om de står i en egen plan eller finns med i andra styrande dokument (Länsstyrelsen Västra Götaland, 2017). Klimatanpassningsarbetet i Göteborgsregionen kan också dra nytta av att Västra Götalandsregionen arbetar aktivt med klimatfrågor även om detta arbete koncentreras på åtgärder för att reducera klimatpåverkan och inte klimatanpassning i sig. Det finns dock ett visst samarbete och samordning mellan region och länsstyrelse vad gäller klimatfrågor (Västra Götalandsregionen och Länsstyrelsen Västra Götaland, 2017). En annan potentiellt central organisation för samordning och samarbete är Göteborgsregionens Kommunalförbund (GR). Det är en sammanslutning av 13 kommuner (Ale, Alingsås, Göteborg, Härryda, Kungsbacka, Kungälv, Lerum, Lilla Edet, Mölndal, Partille, Stenungssund, Tjörn, och Öckerö) där alla utom Kungsbacka kommun tillhör Västra Götaland. GR agerar som samordnare för flera olika nätverk mellan tjänstepersoner i de 13 kommunerna och klimatfrågor har diskuterats med fördel i flera nätverk. Däremot har klimatanpassningsfrågor inte haft ett eget forum vilket efterfrågats och det finns nu preliminära planer på att etablera ett sådant nätverk (Intervju Göteborgsregionens Kommunalförbund, 2018).

Om rapporten

I denna rapport undersöker vi olika aspekter av hantering av klimatrelaterade risker och klimatanpassning i Göteborgsregionen. Rapporten innehåller följande kapitel förutom detta inledningskapitel. Ett beskrivande kapitel om Göteborg som fall (risker, sårbarhet, etc.) författat av professor Yvonne Andersson-Sköld, VTI. Detta följs av ett kapitel som beskriver riskreducerande åtgärder och klimatanpassning i Göteborg, även detta kapitel är författat av Yvonne Andersson-Sköld. Efter detta följer ett kapitel om hantering av skyfallsdata i Göteborg med fokus mot hur data om konsekvenser vid skyfall skapas och hanteras, författat av Stephanie Hellstrand, master i Risk- och miljöstudier vid Karlstads universitet, och professor Lars Nyberg, Risk- och miljöstudier, Karlstads universitet. Fokus i påföljande kapitel är klimatanpassningsåtgärder i Ale med Johanna Gårdmark, master i Risk- och miljöstudier vid Karlstads universitet, och professor Mikael Granberg, Statsvetenskap, Karlstads universitet och föreståndare för Centrum för klimat och säkerhet vid samma universitet, som författare. I det sjunde kapitlet vidgas perspektivet till hantering av klimatrisker i Göteborgsregionen. Detta kapitel är författat av FD Ann-Catrin Kristiansen, Örebro universitet. Avslutningsvis ett avslutningskapitel som lyfter viktiga erfarenheter och resultat från de olika kapitlen och drar slutsatser och lyfter diskussionen till en mer generell nivå.



2. Göteborg en växande stad med mycket vatten

Yvonne Andersson-Sköld, Miljöenheten, VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut

Göteborgs stad byggdes i början av 1600-talet vid Göta älvs mynning enligt holländsk teknik och med hjälp av holländsk erfarenhet på låglänt sankmark. Från början utgjordes också en majoritet av stadens befolkning av holländare som kallade staden för Nya Amsterdam.

Göteborg har en lång kuststräcka och innefattar idag även de öar som tillhör stadens södra skärgård samt Hisingen. Genom Göteborg rinner Säveån, Mölndalsån och flera mindre vattendrag som mynnar ut i Göta älv. Mer än en tredjedel av stadens yta utgörs av vatten (271 av stadens 722 kvadratmeter).

På 1800-talet industrialiserades staden. Detta gjordes till stor del av affärsmän som flyttat hit från England och Skottland. Dessa donerade medel för bibliotek, universitet och sjukhus men de drev också en aktiv sjöfartsbaserad handel och detta har satt tydlig prägel på staden (vilket bland annat har medfört att Göteborg av och till kallats "Lilla London").

Sjöfart och en aktiv hamnverksamhet har sedan dess präglat staden. Göteborgs hamn är idag Nordens största hamn som står för en stor del av svenska export och import. I Göteborg finns idag några större industrikoncerner, bland annat AB Volvo och SKF, och några större koncerner har sina huvudkontor i Göteborg.

Göteborg är idag Nordens femte största stad med omkring 550 000 invånare i tätorten och 990 000 invånare i Storgöteborg. Enligt statistiska centralbyrån

(SCB) förväntas befolkningen fortsätta öka under de närmaste 40 åren. I takt med att invånarantalet, liksom stadens industri- och affärsverksamhet har vuxit, har stadens markanvändning utökats utåt, men även delar av det som tidigare var Göta älv har fyllts igen och använts för olika verksamheter.

I dag planeras tusentals bostäder byggas varje år för att möta befolkningstillväxten. Den ökade tillväxten medför också behov av fler arbetsplatser, mer service, utbyggnad av kollektivtrafik och en väl fungerande infrastruktur (GR, 2017). Stora delar av Göteborg påverkas redan idag, och kommer att påverkas de närmaste årtiondena, av stadsomvandling, nybyggnation och förtätning. Stora och snabba förändringar sker i de vattennära och centrala delarna av staden. Gamla varvsområden och industrimarker byggs om till bostäder, kontor, skolor, affärer och andra verksamheter, men även områden som tidigare inte varit bebyggda eller nyttjats till andra ändamål tas i anspråk (Andersson-Sköld et al., 2015, Göteborgs stad, 2017).

Klimatet

Temperatur

Klimatet präglas av dess läge vid havet. Vilket innebär ett relativt jämt och fuktigt kustklimat. Vintrarna är ofta milda med temperaturer runt noll. Sommarmedeltemperaturen i länet var under perioden 1961-1990 15 °C (SMHI, 2017)². Fram till slutet av seklet förväntas, enligt SMHI:s beräkningar av förväntade klimatförändringar, sommarmedeltemperaturen stiga med mellan

² <https://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/kartor/monYrTable.php?myn=7&par=normTmp>

3 - 5 °C, men det kommer sannolikt också att bli mer molnigt än vad som är fallet under varma dagar idag (Rayner et al., 2015; Andersson-Sköld et al., 2015). Den ökade molnigheten innebär en minskad solinstrålning, vilket till viss del motverkar den förhöjda temperaturen med avseende på värmestress (Lindberg et al., 2016; Andersson-Sköld et al., 2015).

Nederbörd

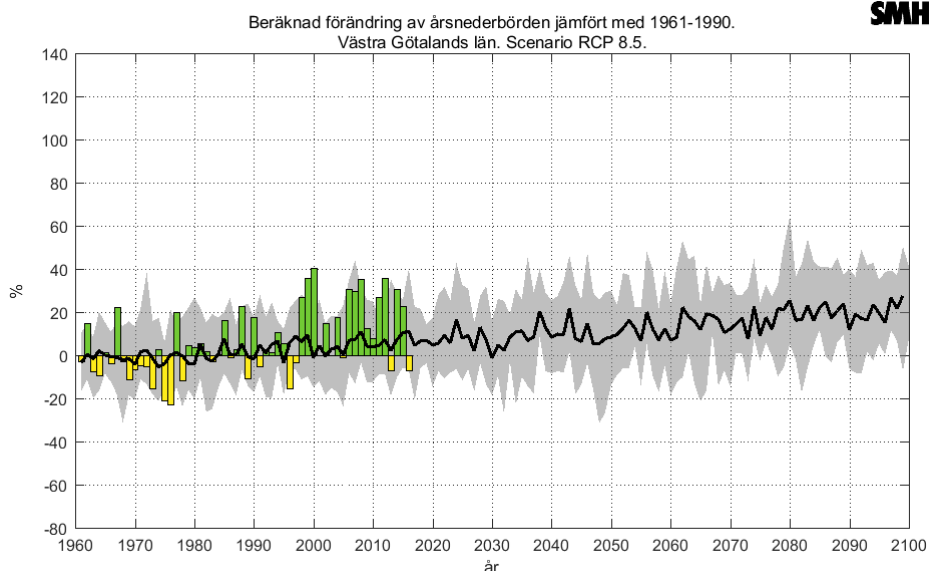
Under perioden 1961 - 1990 var årsmedelnederbörden 774 mm och variationen över året var relativt liten och varierade från 40 mm de torraste månaderna till 85 mm den nederbördsrikaste månaden³.

Det finns i Göteborg liksom i övriga delar av länet (Figur 3), en trend med ökande nederbörd från 1961 till idag och de drygt två senaste årtiondena har varit mer, eller mycket mer, nederbördsrika än perioden 1961–1990 (SMHI, 2015)⁴. Variationen mellan olika år är dock stor (Figur 3). Enligt de beräkningar som gjorts av SMHI kommer nederbörden att fortsätta öka jämfört med perioden 1961–1990 med upp till 25 % (svart linje i Figur 3) och beroende på de osäkerheter som finns i antagande om utsläpp, komplexiteter i klimatsystemet och hur dessa beskrivs i de klimatmodeller som används kan man räkna med allt från ingen förändring till en ökning på upp till 40 %.

³ http://www.scb.se/statistik/publikationer/ov0904_2011a01_br_03_a01br1101.pdf

⁴

http://data.smhi.se/met/scenariodata/rcp/lansanalyser/rapporter_kartor/14_Vastra_Gotaland/Rapport/Framtidsklimat_i_Vastra_Gotalands_lan_Klimatologi_nr_24.pdf



Figur 3. Beräknad förändring i årsmedelnederbörden i Västra Götalands län. Källa: RCP8.5, SMHI, 2017⁵.

Ökningen fram till 2100 är kopplat till olika utsläppsscenario. Den svarta linjen i Figur 3 tillhör ett scenario som till stora delar påminner om den utvecklingstrend som vi redan idag ser.

Den maximala nederbörden var under referensperioden (1961–1990) runt 30 mm. Denna kommer att öka och kan enligt SMHI:s beräkningar komma att uppgå till mellan 35 och 40 mm beroende på vilket scenario som beaktas

⁵ <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/klimatscenarioer?area=lan&var=n&sc=rcp85&seas=ar&dnr=0&sp=sv&sx=0&sy=290#dnr=14>

(SMHI, 2016)⁶. Även antalet dagar med mer än 10 mm regn kommer att öka, från dagens ca 20 dagar per år till mellan 25 och 35 dagar per år beroende på vilket scenario som beaktas (SMHI, 2016).

Flöden i vattendrag

Den ökade nederbörden antas bidra till en ökad tillrinning, med mellan 15–20 procent, i och runt Göteborg liksom i övriga delar av länet (SMHI, 2016). Flödet i Göta älv beror, förutom på variationer i nederbörd, på gällande vattenrättsliga bestämmelser. Medelvattenflödet i Göta älv är 550 m³/s. Av detta går drygt 2/3 genom Nordre älv och knappt 1/3 genom Göta älvs mynning, dvs genom Göteborgs mer centrala delar. Den högsta tillåtna tappningen enligt dagens bestämmelser är 1030 m³/s och den beräknade högsta tappning som bedömts kunna hanteras tekniskt vid Vargön uppgår till 1400 m³/s (MSB, 2013). Detta innebär att flödet i älven när det nått Göteborg inte förväntas öka markant till följd av ändrad tappning jämfört med idag. Däremot kommer ökade tillflöden att kunna ske från Mölndalsån, Säveån m.fl. vattendrag. Den största påverkan på vattennivåerna i Göta älv och dessa vattendrag beror dock av påverkan från havet (MSB, 2013).

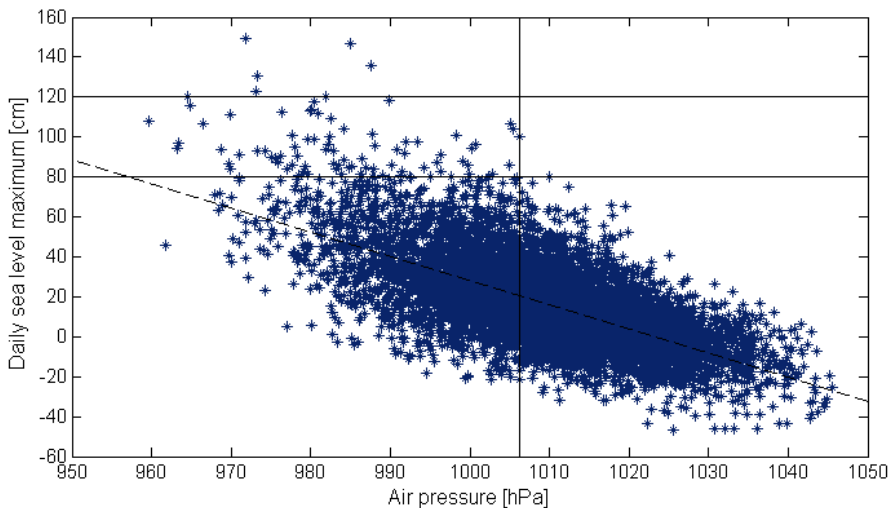
Havsvattennivåer

Medelvattenståndet varierar från år till år bland annat till följd av havets höjning och landhöjningen. Med den så kallade synbara landhöjningen avses landhöjningen i förhållande till havets medelnivå. Den absoluta landhöjningen i Göteborg är 3 mm/år och den synliga landhöjningen var år 2014 0,16 cm/år

⁶ http://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/lansanalyser#14_Vastra_Gotaland.precip_maxSum1,ANN

(SMHI, 2014). Till följd av klimatförändringar förväntas havsnivån höjas allt snabbare, och runt år 2030 kommer den att vara större än den absoluta landhöjningen. Den resulterande årsgenomsnittliga synbara havsnivåhöjningen (dvs havsnivåhöjningen med hänsyn tagen till landhöjningen) för Göteborg förväntas bli ca 0,2 m fram till 2060 och ca 0.7 m fram till år 2100 jämfört med referensperioden 1961-1990 baserat på en global havsnivåhöjning på 0,98 m fram till år 2100 (Bergström, 2012; SMHI, 2014).

Vad gäller temporära förändringar av vattenståndet längs kusterna är det framförallt lufttrycket (Figur 4) och vindarna på Nordsjön som påverkar (Gelin, 2014).



Figur 4. Havsnivå som en funktion av lufttryck. Källa: Gelin, 2014

Även vindriktning och vindstyrkan påverkar. Det är ett komplext förhållande mellan vindriktning, vindstyrka och andra meteorologiska parametrar och det är därför inte alltid de starkaste vindarna som ger högst vattennivåer. Från

undersökningar vid Torshamnen i Göteborg har mätningar visat att det är vindstyrkor mellan 5–15 m/s som dominerar vid högvattennivåer (nivåer på mer än 1,2 m över normalvattenståndet) (Gelin, 2014).

Enligt statistiska beräkningar för högvatten vid Rosenlund i centrala Göteborg är högsta högvattennivåerna i dag 1,7 m för en återkomsttid av 50 år, 1,9 m för en återkomsttid av 100 år och 2,0 m för en återkomsttid av 200 år (SMHI, 2014; Niklas Blomqvist, Göteborgs stad, privat kommunikation, 2015). Detta innebär att sannolikheten för att ett temporärt högvatten på 1,9 skall inträffa inom en 10 årsperiod är 10 % och att det sker inom en 50 årsperiod är 40 %. Det vill säga att man bör räkna med temporära högvattenstånd på 2 m minst en gång under en femtioårsperiod.

En viss ökad frekvens av tillfällen med högvatten till följd av lågtryck och stormar kan förväntas men enligt de beräkningar som gjorts för Västra Götalands län finns inga tecken på dramatiska temporära vattenståndsökningar fram till år 2100 (SMHI, 2016). Istället prognosticerar Göteborgs stad att högvattenstånd med 100 års återkomsttid kommer att öka i samma storleksordning som havsnivåhöjningen (SMHI, 2014).

Väderrelaterade händelser och sårbarhet

Redan idag orsakas oönskade konsekvenser och betydande kostnader av väderrelaterade händelser såsom översvämningar, stormar och värmeböljor. I ett globalt perspektiv har effekter av översvämningar och höga flöden visat sig vara förödande och orsaka personskador, sjukdomar, dödsfall och skador på byggnader och infrastruktur (IPCC, 2013; McBean, 2004) och även leda till ökad erosion, ras och skred (Andersson-Sköld et al., 2013; 2015). Värmeböljor

kan även orsaka sjukdom och dödsfall (t.ex. Thorsson et al., 2014; Rocklöv et al., 2011; Fouillet et al., 2006) speciellt i urbana områden till följd av ”värmeö-effekten” (t.ex. Pascal et al., 2006) och de påverkar produktiviteten liksom olycksfrekvensen (Lundgren et al., 2013). Även i Göteborg har väderrelaterade händelser haft stora och kostsamma konsekvenser.

Många av dessa händelser har rapporterats av media. Till exempel publicerade Göteborgsposten (GP) under perioden 1991 - 2012 runt 500 artiklar som beskrev väderrelaterade händelser inom Göteborgs kommun (Gelin, 2014). Av dessa rörde flest artiklar nederbörd (snö och regn) och/eller översvämningsrelaterade händelser, därefter följde storm eller tillfällen med kraftiga vindar, följt av skogsbränder och höga temperaturer. Artiklar relaterade till höga temperaturer handlar ofta om de positiva effekterna, eller att det råder värmerekord, men de handlar också om torka, drunkningsolyckor eller att det är svårt att hantera värmen i exempelvis bussar eller offentliga lokaler.

Flest artiklar om väderrelaterade händelser publicerades 1995 och innefattar bland annat artiklar om den stora snöstormen den 17 november samma år (Gelin, 2014). Vid denna berördes totalt 89 kommuner varav 42 kommuner i stor omfattning, däribland Göteborg. Snödjupet var (eller tangerade) vid flera mätstationer rekord för november sedan snödjupmätningarna inleddes år 1905 (SRV, 1995). För att finna något liknande så tidigt på säsongen får man gå tillbaka till den snöstorm som drabbade södra Götaland i november 1876. Baserat på SMHI:s bedömningar har händelser som denna en återkomsttid på 100 år. Konsekvenser i Göteborg var mycket stora störningar men inga dödsfall har direkt kopplats till händelsen.

De konsekvenser som uppstod i och kring Göteborg var framförallt (Andersson-Sköld och Davidsson, 2016 och referenser däri):

- All kollektivtrafik (tåg, buss och spårvagn) stoppades
- Fordonstrafik stoppades även på europavägarna
- VMA-meddelande gick ut där allmänheten uppmanades att stanna inomhus och inte ge sig ut i trafiken. Bedömningen var att det förelåg stor risk för personskador om allmänheten gav sig ut i trafiken.
- Många samhällsfunktioner stördes eller upphörde att fungera.
- Elförsörjningen fungerade med vissa mindre undantag

Kraftiga regn är den väderrelaterade händelse som medför flest kallelser av räddningstjänst (närmare 400 av totalt knappt 500 väderrelaterade kallelser under perioden 1998 – 2012). Det är framförallt översvämmade källare och problem med vatten och avlopp (backflöde eller underdimensionerat VA-system) som kallelserna avsett (Gelin, 2014). Även hjälp med säckar för att stoppa översvämning av fastigheter har rapporterats. De konsekvenser som rapporterats i GP inom Göteborg och grannkommunen Mölndal till följd av kraftig nederbörd täcker allt från avbrutna eller stoppade sportevent och översvämmade träningshallar till ingen eller kraftigt minskad framkomlighet och personolyckor på översvämmade vägar och järnvägar samt problem med tunnlar och broar. Många artiklar rör problem med vatten och avlopp till följd av de översvämningar som den kraftiga nederbörden orsakat. Händelser till följd av översvämning efter kraftiga regn såsom elavbrott nämns också i några artiklar.

Även översvämning till följd av kraftiga flöden i vattendrag och temporär havsnivåökning har rapporterats i GP samt medfört kallelser till räddningstjänst (Gelin, 2014). Även vid dessa tillfällen har de höjda vattennivåerna påverkat framkomligheten i trafiken, framförallt väg men även båt(gods)- och färjetrafik. Temporär havsnivåhöjning liksom kraftiga flöden i vattendrag har även rapporterats påverka allmänna och privata byggnader. Höga vattennivåer har rapporterats påverka broar och tunnlar till följd av översvämning och eller elavbrott.

Förändrad riskbild

De konsekvenser som hittills rapporterats till följd av väderrelaterade händelser i Göteborgsområdet har varit relativt skonsamma med undantag att de varit rent ekonomiskt kostsamma såväl för enskilda personer, försäkringsbolag som kommunen. Utöver snöstormen 1995 har det inte förekommit väderrelaterade händelser som drabbat stora delar av kommunen samtidigt eller varit av kriskaraktär. Kostnaderna för skador som uppstår och konsekvenser kan komma att öka såväl i frekvens som i omfattning om inte förebyggande åtgärder för att motverka dessa effekter vidtas.

Med framtida klimatförändringar förväntas antalet översvämningstillfällen öka och större områden drabbas. Vidare antas att de områden som redan idag drabbas kommer att drabbas i större omfattning (magnitud) till följd av att nederbörden förväntas bli mer riklig och mer extrem. Havsnivåhöjningen förväntas medföra att översvämningsdjupen blir större än idag.

Kommunen planerar att förtäta och exploatera staden längs stora delar av älvkanten. Strandnära byggande medför inte bara att bebyggelsen och

människorna påverkas utan även att infrastruktur i form av vägar, VA och energiförsörjning kan komma att drabbas av störningar om inte förebyggande åtgärder vidtas. Ökad andel hårdgjorda ytor i staden påverkar också markens genomsläpplighet och genom detta, vattenflöden och avrinning.

Den ökande befolkningstätheten och en alltmer komplicerad infrastruktur gör att konsekvenserna vid naturhändelser, såsom översvämningar, kan komma att bli större än idag. Det vill säga såväl exponeringen (antalet som kan drabbas), konsekvensens komplexitet och sårbarheten kan öka om åtgärder inte vidtas.

Hur arbetar staden för att hantera och förebygga negativa konsekvenser av väderrelaterade risker?

Göteborgs stad arbetar på flera sätt för att minska risker kopplade till väderrelaterade händelser som kan inträffa idag eller i framtiden. För att minska sannolikheten för oönskade väderrelaterade händelser, såsom värmeböljor och översvämningar som förväntas öka till följd av klimatförändringar, är den på lång sikt viktigaste åtgärden att minska utsläppen av växthusgaser.

Göteborgs stad har tagit fram ett klimatstrategiskt program för att bidra till att minska den pågående globala klimatförändringen⁷. Programmet behandlar Göteborgs långsiktiga klimatarbete och riktar sig främst till politiker och tjänstepersoner i Göteborgs Stad men är även tänkt som vägledning till exempel för näringslivet och kommunens medborgare.

⁷ <http://goteborg.se/wps/wcm/connect/36fb4599-a2c4-4e46-8621-0c71ceece4c5/Klimatstrategiskt+program+för+Göteborg.pdf?MOD=AJPERES>

En viktig del för att minska bidraget till växthuseffekten är en väl planerad markanvändning som bland annat innefattar att minska mängden hårdgjorda ytor. För att uppnå detta i den urbana miljön är det viktigt att bryta trenden genom att bibehålla och öka mängden grönska som finns i staden. Urban grönska kan också bidra till ett flertal andra tjänster kopplade till väderrelaterade händelser. Grönskan i staden kan spela en viktig roll för att minska värmestress genom avkylning eftersom den avger vatten (evapotranspiration) och ger skugga under sommarhalvåret (Andersson-Sköld et al., 2015). På vinterhalvåret kan grönskan bidra till ökad klimatkomfort genom vindreduktion. Genom rätt val av växter, väl genomtänkt design och med hänsyn tagen till den undermarkstruktur som redan finns, och/eller planeras i staden, kan grönska även användas för fördröjning av dagvatten. Staden har tagit fram ett strategidokument vars syfte är att visa, och utgöra underlag för, hur Göteborg kan utvecklas till en stad med stora gröna kvaliteter ur ett socialt och ekologiskt perspektiv samtidigt som staden byggs tätare (Grönstrategin, 2014)⁸. I denna ingår att exempelvis parker och naturområden skall kunna användas för att avleda vatten vid stora skyfall. Genom att anlägga fler grönytor i de delar av staden som består av hårdgjord mark, skapa fler gröna tak och väggar och i större utsträckning förbereda stadens befintliga grönytor på att ta hand om vatten, bedöms enligt denna strategi, skador vid översvämningar reduceras (Grönstrategin, 2014).

Ett viktigt instrument för att minska konsekvenser av översvämning är översiktsplanen och de anvisningar som följer med denna. Göteborg har tagit

⁸ https://goteborg.se/wps/wcm/connect/0bbf9fb8-a6a9-43bf-9548-34e7697d8f0e/Grönstrategi_20140324.pdf?MOD=AJPERES

fram ett förslag på tematiskt tillägg till stadens översiktsplan (TÖP⁹). Syftet med detta tillägg är att redovisa mål och strategier för klimatanpassning med avseende på översvämningsrisker kopplade till nyexploatering och förtätning. I detta finns bland annat angivet accepterade säkerhetsmarginaler och/eller maximalt tillåtet översvämningsdjup för olika funktioner eller skyddsobjekt vid en översvämningshändelse. Dessa baseras på olika dimensionerande händelser för höga vattennivåer (20 års återkomsttid), kraftiga regn och skyfall (100 års regn) samt höga flöden i vattendrag (200 årsflöde eller beräknat högsta flöde vilket är riktlinje för samhällsviktiga anläggningar). Ett exempel är att det skall vara 0,5 m marginal till underkant golvbjälklag och vital del nödvändig för anläggningens funktion.

I det tematiska tillägget finns också förslag på anpassningsåtgärder på lång och medellång sikt. Enligt tillägget bedöms staden på lång sikt komma att behöva komplettera den anpassning som åstadkommits via planeringsnivåer med ett storskaligt tekniskt skydd i form av skydd i anslutning till älvkant eller yttre skydd i älvmyningen och att ett sådant bör vara på plats 2050–2060, vilket innebär att planering av sådant bör starta redan 2020. Anpassningsåtgärder på medellång sikt innebär att följa stadens säkerhetsmarginaler för planering och att etablera ett skydd längs älvkant. Syftet med ett älvkantsskydd är att skydda befintlig stad och att göra marken lämplig för stadens planering med avseende på högvatten och skapa förutsättningar för långsiktigt skydd. Ett älvkantsskydd bedöms bör vara på plats år 2035–2040 då medelvattenytan utifrån dagens kunskap har stigit med cirka 0,1 meter (TÖP, 2016).

⁹ Tematiskt tillägg för översvämningsrisker till stadens översiktsplan (TÖP) (TÖP, 2016)

Konsekvenser av översvämning beror av exponering och sårbarhet som i sin tur beror av anpassningsförmågan. De fysiska åtgärder och säkerhetsmarginaler som skall användas vid förtätning och nyexploatering medför en minskad exponering. För att minska sårbarheten kan andra åtgärder vidtas. Exempel på sådana är varningssystem och beredskap, ökad medvetenhet och en god krishantering.

Göteborgs stad arbetar aktivt för att minska de konsekvenser som kan uppstå vid krissituationer oavsett anledning. En grundinställning om en kris kommer är att samhällets resurser kommer att vara ansträngda. Det kommer behöva göras prioriteringar och dessa skall gynna de mest utsatta. Av denna anledning har kampanjen "72 – timmar" genomförts i Göteborg. Grundtanken är att alla medborgare har ett eget personligt ansvar för sin egen och sina närmastes säkerhet och att friska personer, med lite förberedelser, ska kunna klara tre dygn utan assistans från samhällets resurser. Denna grundinställning bör vara tillämplig även när det gäller översvämningar. Tillfällen med mycket höga havsnivåer är kortvariga i förhållande till höga flöden i vattendrag. Till exempel varade de höga vattennivåerna när Arvika svämmade över i mer än två månader, emedan höga vattennivåer till följd av högvatten i havet varar några timmar upp till något dygn, vilket är väl inom ramen för att en stor del av allmänheten skall kunna hantera ett översvämningstillfälle enligt 72-timmarskampanjen.

Från det tematiska tillägget (TTÖP, 2016) framgår vidare att man är medveten om att man inom staden behöver ta fram en strategi och handlingsprogram för hur hela staden ska översvämningssäkras. I detta arbete ingår bland annat att se över vilka organisatoriska förändringar som behövs då det krävs samverkan och samordning över flera förvaltningar för att ta fram en övergripande plan för stadens framtida blå-gröna infrastruktur.

En sådan plan ska utgöra en sammanvägd helhetslösning för alla typer av översvämningsrisker och utformas utifrån avrinningsområdesvisa förutsättningar. Vid utformning bör även möjligheten till multifunktionella åtgärder studeras, det vill säga möjlighet att fånga andra nyttor såsom värmereduktion och andra ekosystemtjänster. Ett sådant planeringsunderlag tas i första hand fram inom centrala staden och ska på sikt utökas till hela staden. Arbetet sker per avrinningsområde och behöver initieras omgående. Efter att en sådan plan utarbetats kan en handlingsplan för översvämningssäkring utarbetas. (ITÖP, 2016, sid 19).

I staden arbetar man också aktivt med att öka förståelsen av översvämningsrisken genom att, med hjälp av hydrauliska modeller, simulera vattennivåer och flöden till följd av dimensionerande händelser idag, på medellång sikt och på lång sikt. Den så kallade hydromodellen används för att beräkna vattennivåer och flöden till följd av förhöjd havsnivå (200 års återkomsttid idag samt med hänsyn till havsnivåhöjning på medellång och lång sikt) och skyfallsmodellen för att beräkna kraftig nederbörd med 100 och 500 års återkomsttid idag, på medellång sikt och på lång sikt. För flöden i vattendrag används de översiktliga karteringar som gjorts av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB, 2017)¹⁰.

Dessa beräkningsmodeller har dels använts för att ta fram de säkerhetsmarginaler som föreslås för förtätning och nyexploatering. De används också för att göra riskbedömningar för befintliga och planerade områden och för kostnadsbedömningar av kraftig höga vattennivåer och inte

¹⁰ <https://www.msb.se/sv/Kunskapsbank/Kartor/Oversvamningskartering/>

minst för nederbörd och skyfall. Riskbedömningar och kostnadsbedömningar är viktiga verktyg i kostnadsnyttaanalyser för att bedöma var och vilka riskreducerande åtgärder som är kostnadseffektiva.

Trots att Sverige bedöms komma att bli relativt lindrigt drabbat av kommande klimatförändringar, arbetar Göteborg aktivt med att minska såväl sannolikheten, exponeringen och sårbarheten för de väderrelaterade förändringar (värmeböljor, översvämningar) som förväntas det närmaste århundradet. De lösningar man hittills fokuserat på är planeringsnivåer och fysiska skydd, men det finns en medvetenhet och insikt om att även ett större helhetsgrepp och fler delar av organisationen bör ingå i det fortsatta arbetet med att minska de klimatrelaterade riskerna.

Mölndals sjukhus



3. Bedömning av risk, åtgärdsbehov och konsekvenser av åtgärder i Göteborg

Yvonne Andersson-Sköld, Miljöenheten, VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut

Riskbedömning och åtgärdsbehov

Som framgick i föregående kapitel arbetar Göteborgs stad aktivt med att minska risker kopplade till väderrelaterade händelser. Bland annat har säkerhetsmarginaler för byggnader och transporter, för detalj- och översiktsplaner med fokus på förtätning och nyexploatering samt planer på att bygga skyddsvallar tagits fram. Inom staden har också ett behov av att se över stadens organisation och att utöka samverkan mellan olika förvaltningar och ansvarsområden inom staden för att möta de utmaningar som framtida klimatförändringar förväntas medföra identifierats (Göteborgs stad, 2016).

Som underlag för att identifiera och definiera åtgärdsbehovet till följd av klimatrelaterade händelser arbetar man inom staden aktivt med olika analyser. De grundläggande översvämningsrelaterade analyserna görs med simuleringsmodeller med avseende höga havs-/älvvattennivåer (Hydromodellen) och kraftig nederbörd (Skyfallsmodellen). Resultaten från dessa simuleringar används för att bedöma var, och i vilken omfattning, översvämningar kan förekomma. Resultaten från dessa modeller används för att göra risk-, konsekvens- och kostnadsbedömningar för de områden som riskerar att drabbas av översvämning.

Dessa risk-, konsekvens- och kostnadsbedömningar är viktiga verktyg i kostnadsnyttaanalyser inte bara för att bedöma var åtgärder bör vidtas, utan

även vilka riskreducerande åtgärder som är mest kostnadseffektiva. I de kostnadsnyttaanalyser som hittills gjorts på uppdrag av Göteborgs stad ingår bedömningar av möjliga skadekostnader baserat på information från försäkringsbolag och/eller kostnader baserade på tidigare eller likvärdiga händelser (Ramböll, 2014; 2015; Sweco, 2015; 2016). Studierna har bland annat tittat på vilka kostnader som kan uppkomma vid översvämning av bostäder, och andra byggnader (verksamheter med handel och industri, offentlig verksamhet), och infrastruktur såsom el- och transformatorstationer, vägar, spår- och järnvägar respektive kostnader för åtgärder såsom skyddsvallar i de centrala delarna av staden och stora barriärer upp- och nedströms de centrala delarna av Göteborg.

Det finns emellertid ett växande behov av att kunna värdera även andra hållbarhetsaspekter, såsom hälsa, miljö, och sociala aspekter, än rent monetära skade- och investeringskostnader (Bana e Costa et al., 2004, Ismail-Zadeh och Takeuchi., 2007, Pattersson och Doyle, 2009). För detta finns idag olika metoder för integrerade bedömningar och värderingar.

Metod för integrerad bedömning och värdering av åtgärder

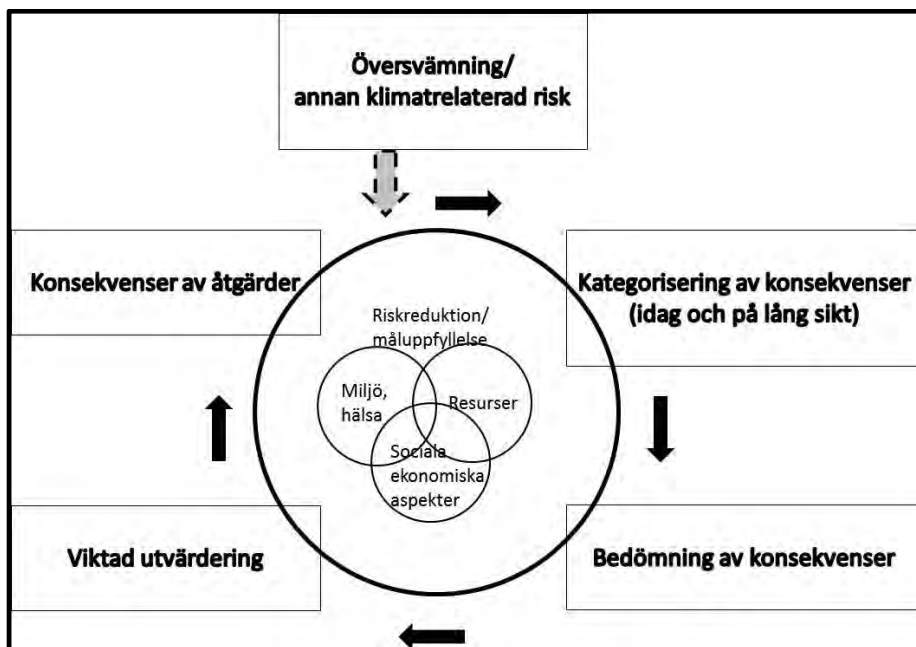
En metod för att kunna värdera olika åtgärders inverkan på hälsa, miljö, sociala aspekter, investerings och underhållsbehov, samt åtgärdernas effektivitet, har utvecklats av SGI, GU, KAU och VTI inom ramen för olika forskningsprojekt (Andersson-Sköld et al., 2014, Andersson-Sköld et al., 2015, Andersson-Sköld och Nyberg, 2016). En skillnad med denna metod jämfört med andra är att den redan i början av analysprocessen beaktar olika riskreducerande åtgärder i förhållande till risken. Detta innebär att man redan tidigt i processen gör en jämförelse av befintliga risker samtidigt som man gör en bedömning av tänkbara åtgärder effektivitet och dess effekter på miljö och samhälle.

Metoden utgörs av en process vars syfte är att vara lättanvänd och att kunna användas som checklista och diskussionsfrämjande verktyg. Processen innefattar olika steg och innefattar en beskrivning och bedömning av följande aspekter och hur dessa aspekter påverkas av åtgärderna samt om inga åtgärder vidtas:

- Omfattning av risken
- Åtgärdens effektivitet
- Inverkan på hälsa, miljö, energi och resursförbrukning
- Sociala och socioekonomiska aspekter
- Investering och underhåll

Den väger vidare in perspektiv som är av betydelse på kort och lång sikt samt konsekvenser på olika geografiska skalor, dvs lokal, regional och global. I verktyget ingår också viktningsssteg. Detta är ett förslag på hur man kan tydliggöra hur tungt man anser att olika aspekter skall väga i det slutliga beslutet. Metoden är avsedd att användas iterativt på det sätt som framgår av figur 5. Detta innebär att man i början av analysen inte har så mycket kunskap kring de olika åtgärdernas påverkan för det enskilda fallet, utan man utför analysen genom att föra övergripande diskussioner (vars resultat dokumenteras). I dessa diskussioner framkommer vilken kunskap som saknas eller behöver fördjupas för att kunna göra bedömningar och värderingar. De kan också leda till att vissa åtgärdsalternativ redan i ett mycket tidigt skede kan förkastas. Detta är användbart för att tidigt i en planerings-/ beslutsprocess snabbt identifiera vilka av de riskreducerande åtgärderna man anser inte är lämpliga och varför. Vid nästa tillfälle förfinas och fördjupas analysen för de alternativ som återstår i

analysen. Mellan de olika tillfällena kan man exempelvis göra mätningar, intervjuer, beräkningar eller datorsimuleringar som medverkar till ett mer robust beslutsunderlag.



Figur 5. Den iterativa processen

I avsnittet nedan ges en kort beskrivning av hur verktyget använts för en fallstudie i Frihamnen i centrala Göteborg.

Applicering av metoden – Frihamnen Göteborg

I forskningsprojektet "Samordnad ansats för anpassning av städer till klimatrelaterade risker" applicerades metoden på Frihamnen i centrala Göteborg (Figur 6). Området, som idag utgörs av tre pirer, var tidigare ett varvsområde. Området ska byggas om för bostäder, kontor och kommersiella

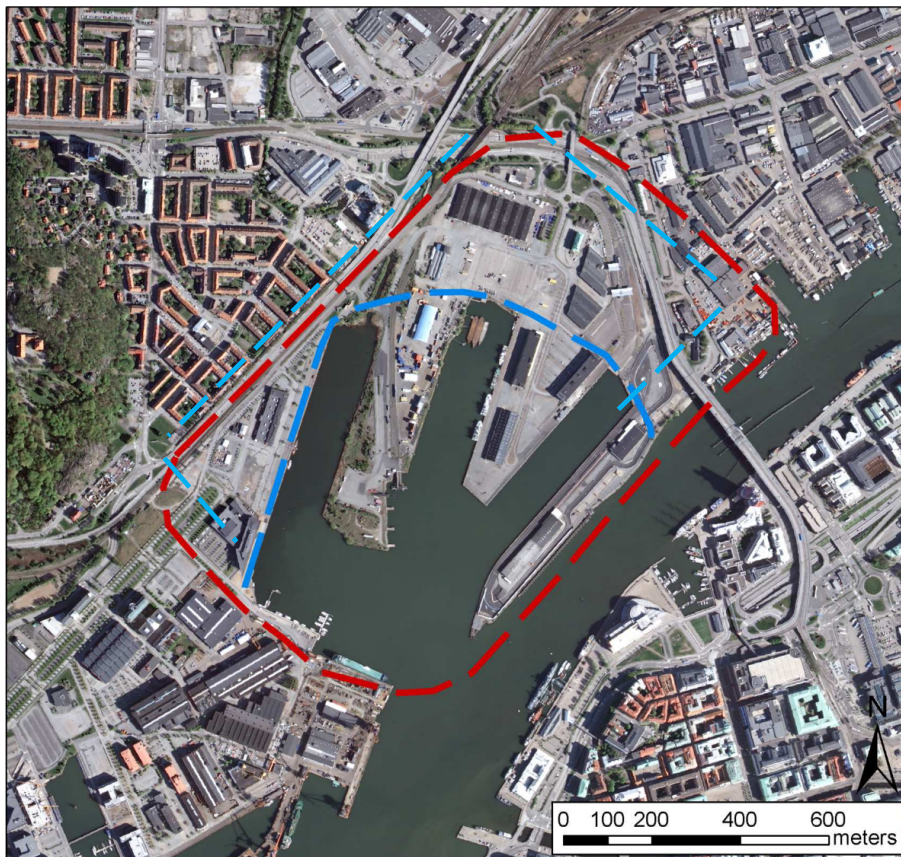
verksamheter. De tre pirerna ligger på en nivå mellan 0,9 - 2,5 m över den genomsnittliga vattennivån i älven. I framtiden finns en risk för att området kommer att översvämmas till följd av stigande havsnivå eller till följd av långvarig eller kraftig nederbörd.

Stigande havsnivå

Vid forskningsprojektets genomförande fanns två dominerande strategier för att utveckla området med hänsyn tagen till förväntad havsnivåhöjning: Reträtt (det blåmarkerade området i Figur 6) och Försvar (det rödmarkerade området i Figur 6). Benämningen kommer från två mer teoretiska strategier där reträtt avser att undvika en fara genom att flytta bort från den och med Försvar avses att man genom försvarande åtgärder (t.ex. skyddsvall) inte skall behöva utsättas för fara (Klein et al., 1998; Knapp et al., 2001).

I alternativet ”Reträtt” avsågs bostäder att byggas inom det rödmarkerade området i Figur 6. De tre pirarna förblev obebyggda men möjliga att använda för rekreation, sport, musik, teater, större event samt för grönområden och parker. I alternativet ”Försvar” ingick att området skulle försvaras från översvämningar till följd av havsnivåhöjning genom en skyddsvall med en port som kan stängas vid höga vattennivåer. De tre pirerna skulle kunna användas för bebyggelse.

Mängden bebyggd yta inom området är 600 000 m² i scenariot ”Reträtt” och 1 200 000 m² i scenariot ”Försvar”. Trots namnen inkluderar båda scenarierna skydd för den planerade bebyggelsen från översvämning från älven (havsnivåhöjning) genom höjdsättning och genom att byggnaderna själva används som barriärer (Bergdahl och Elliot, privat kommunikation, 2013-04-05).



Figur 6. Frihamnen, centrala Göteborg

Kommentar: Inom det blåmarkerade området planeras bebyggelse för scenariot "Reträtt" och inom det rödmarkerade området planeras bebyggelse för scenariot "Försvar".

Inget av de två alternativen ”Reträtt” och ”Försvar” kunde bedömas vara bättre eller sämre än det andra med avseende på resursförbrukning, miljö eller hälsoaspekter. Det fanns en stor variation i hur man upplever de två områdena som mer positiva eller negativa i förhållande till varandra ur andra perspektiv. Det någon fann positivt, tyckte någon annan var negativt. Det var, baserat på de svar som framkom i studien, således inte något av alternativen som kunde anses mer fördelaktigt än det andra med hänsyn till upplevelse eller sociala aspekter. Vilket som är mest fördelaktigt beror på hur de byggs och designas i mer detalj, samt var det alternativa boendet kommer att finnas i alternativet Reträtt. Om Reträtt leder till bebyggelse på jungfrulig mark och dessutom innebär mer bilburen pendling är detta alternativ sannolikt sämre ur resurs och miljösynpunkt.

De två alternativen ”Reträtt” och ”Försvar” visade sig också båda vara effektiva skydd för bebyggelse och infrastruktur mot översvämning i älven till följd av havsnivåhöjning under förutsättning att genomsnittliga havsnivån inte stiger mer än 1 m. Om den genomsnittliga havsnivån stiger mer än 1 m kommer stora områden såväl inom som utanför Frihamnsområdet att översvämmas. Detta gäller båda alternativen (Bergdahl och Elliot, privat kommunikation, 2013-04-05).

Reträttalternativet bedöms ha en högre anpassningsförmåga i ett långsiktigt perspektiv eftersom detta alternativ erbjuder större möjligheter till framtida lösningar då man inte byggt in sig i lösningar som är svåra att senare påverka (Andersson-Sköld et al., 2015).

I båda strategierna kan man ytterligare minska riskerna för översvämning till följd av kraftig nederbörd.

Kraftig nederbörd och andra klimatrelaterade risker

För att minska risker kopplade till översvämning vid kraftig nederbörd kan olika åtgärder vidtas. Till exempel kan man öka förmågan att omhänderta dag- och överskottsvatten genom att VA-systemet byggs ut för att hantera de kraftiga regnen. Det innefattar kapacitetshöjning hos reningsverket, vilket i sin tur snabbt medför behov av ytterligare ett reningsverk i Göteborgs stad, då det som används idag redan är på gränsen till överbelastat vid tillfällen med kraftig nederbörd.

Inom projektet ”Samordnad ansats för anpassning av städer till klimatrelaterade risker” beaktades ett flertal andra kombinationer av lösningar för Frihamnen för hantera risker kopplade till kraftiga regn och som samtidigt kan bidra till att minska värmestress. För att analysera påverkan av de olika alternativen med hänsyn tagen till såväl riskreduktion som hållbarhetsaspekter användes den matrisbaserade metoden för dagens förhållande och med hänsyn tagen till framtida förväntade klimatförändringar för Göteborgs stad, dvs. för en blötare och varmare stad.

Lösningar som beaktades var lokalt omhändertagande av dagvatten genom vegetation, översilningsmarker, torr- och våtdammar (Poresky et al., 2012; Lee et al., 2013; Vassilios och Hamid, 1997; Villarreal et al., 2004; Olsson et al., 2013). Permeabla ytor (vägar, gångar, parkeringsplatser, tak etc.) kan användas i kombination med andra åtgärder för att minska översvämningssrisken (Imran et al., 2013). Dessa typer av åtgärder bidrar även till att fånga partiklar och andra vattenburna föroreningar (Davis et al., 2010; Hamel et al., 2013). Vidare kan källare och andra lokaler byggas så att de är översvämningssäkra (Bubeck et al., 2012).

För att minska värmestress och öka klimatkomforten dagtid under värmeböljor kan skugga åstadkommas genom tät bebyggelse och/eller trädvegetation (Lindberg och Grimmond 2011, Konarska et al., 2013). Även avkylning genom avdunstning (evapotranspiration) från grönska kan hjälpa till att kyla. Natttid motverkas värmestress genom gles bebyggelse samt avdunstning (evapotranspiration) från grönska (Holmer et al. 2007, Holmer et al. 2013).

Grönska och träd nära byggnader bidrar till ett ökat allmänt välbefinnande, och ett större område med grönska anses även bidra till ett ytterligare flertal kulturella ekosystemtjänster som sociala mötesplatser, rekreation, känsla för årstidsväxlingar, lugn och ro osv. (Andersson-Sköld et al., 2015, Andersson-Sköld et al., 2018).

Den integrerade analysen gjordes med hjälp av enkla schablonvärden som tagits fram inom forskningsprojektet och resultat från intervjuer och diskussioner som fördes med allmänhet, tjänstepersoner och olika experter. Resultaten från alla dessa aktiviteter sammanställdes i, och bedömdes med, det matrisbaserade verktyget. Sammanfattningsvis visade analysen på att det är viktigt att förstärka grönskan inom området eftersom den är betydelsefull för många aspekter. Resultaten har inte använts specifikt eller direkt för frihamnen, men har tagits med på ett generellt plan genom att projektets och analysens synliggörande av grönskans betydelse för Göteborgs utveckling och hantering av klimatrelaterade risker har förts in i stadens Grönplan (2013) och i Göteborgs Översiktsplan.

Diskussion

Genom att sammanväga alla viktiga aspekter för olika riskreducerande åtgärder kan man närma sig en lösning som är tillfredställande för de flesta aspekter som beaktas.

För Frihamnen, i Göteborg, användes den stegvisa metoden både genom expertbedömningar och workshops där experter och tjänstepersoner diskuterade och själva gjorde bedömningar. I dessa workshops uppfattades metoden som användbar och som att vara ett systematiskt sätt att involvera och integrera tjänstepersoner och experter från olika discipliner i bedömnings- och utvärderingsprocessen. Att medverka i aktivt genom de workshops som hölls upplevdes som givande men att det tog mer än önskvärd tid. Även om medverkan i workshops tar tid från enskilda tjänstepersoner, kan det spara tid för hela beslutsprocessen eftersom det redan i ett tidigt skede visar på åtgärder som inte kan bedömas som relevanta, den visar också vilka underlag som saknas och vilken ytterligare kunskap som krävs för att utvärderingen skall upplevas som robust.

Resultaten från aktiv samverkan mellan olika parter i forskningsprojektet och analysen har inte använts direkt i den framtida planeringen av Frihamnen med det gav värdefull kunskap och belyste grönskans betydelse för olika aspekter såsom välbefinnande och hantering av klimatrelaterade risker på ett generellt plan som har använts för den övergripande planeringen av Göteborgs stad.

Processen i sig leder inte till en ökad transparens, men genom att arbeta systematiskt och dokumentera de antaganden, bedömningar och värderingar som görs kan en ökad transparens uppnås. På SGI finns en guide, samt

tillhörande Exceldokument som kan användas för att underlätta detta¹¹. För närvarande arbetar bland annat SGI med uppdatering av metoden. Även om guiden skiljer sig något från hur metoden användes för Frihamnen kan de förtryckta matriserna användas direkt eller efterliknas i det egna arbetet med metoden.

Precis som vid all planering och beslutsfattande baseras resultat på vilka som medverkar i processen och för att få ett så robust resultat som möjligt rekommenderas att man involverar en bred professionell expertgrupp som antingen kan medverka eller granska bedömningar som kommer fram i processen.

¹¹ www.swedgeo.se/upload/publikationer/Varia/pdf/SGI-V612.pdf



4. Lokal kunskap och data om konsekvenser av skyfall – exemplet Göteborg

Stephanie Hellstrand* och Lars Nyberg*

* Centrum för klimat och säkerhet, Karlstads universitet

Inledning

En följd av ett varmare klimat i framtiden är att sannolikheten för skyfall kommer att öka (IPCC, 2014). Denna typ av väderfenomen är dock omgärdad av stora osäkerheter och variationer i tid och rum. Storlek på nederbördsintensitet och –volym är svåra att modellera både på kortare och längre sikt. Skyfall är ett relativt brett begrepp som har flera olika definitioner bara i Sverige. Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI) har två definitioner: ett skyfall motsvarar minst 50 mm nederbörd på en timme eller minst 1 mm på en minut. Det är svårt att mäta nederbörden i ett skyfall då skyfall är lokala och nederbördsstationerna är glest placerade (SMHI, 2015).

Skyfall faller ofta med kort varsel vilket medför att samhället har svårt att förbereda sig. För att minska sårbarheten behövs förebyggande åtgärder och en beredskap, så att samhällen kan hantera skyfall utan att drabbas av stora och allvarliga konsekvenser. En vanlig konsekvens är överbelastning av avloppsnätet (Svenskt Vatten, 2007) vilket ofta leder till att avloppsvatten trycks upp i bostäder och ger översvämningar i källare. Andra konsekvenser är att bebyggelse kan drabbas av översvämningar, erosion, ras eller skred om de ligger lågt (ten Veldhuis et al., 2011). Vägar och järnvägar riskerar att drabbas av översvämningar som i sin tur leder till skador och avstängningar (SOU 2007:60).

Skyfall är ett exempel på en risk som har hög frekvens, där konsekvenserna är små eller medelstora. Det finns dock exempel på katastrofala skyfall. Det som inträffade i Köpenhamn 2 juli 2011 medförde omfattande skador för sex miljarder danska kronor (MSB, 2013). Avloppssystemen klarade inte trycket från det intensiva regnet och många fastigheter drabbades av källaröversvämningar. Flera järnvägar och vägar stängdes av och människor fick evakueras från instängda bilar i vattnet (Zhou et al., 2013). Stadens två största sjukhus var nära att stängas och evakueras på grund av översvämningar och elavbrott. Flera operationssalar, traumamottagningar och intensivvårdsavdelningar stängdes på grund av vattenskadorna och en del patienterna fördes till andra sjukhus. Ambulanser hade det besvärligt att ta sig till och från sjukhusen i Köpenhamn. Det omkom inga människor direkt i samband med skyfallet, men fem personer blev sjuka av en infektion, leptospiros. En av dessa personer omkom. Människor skadades även till exempel av trafiklampor som föll över dem och av ånga som steg upp genom galler i gatorna (MSB, 2013). I Köpenhamns klimatanpassningsplan ingår numer en rad åtgärder mot skyfall, bland annat att bygga om dagvattensystemet så att regnvatten inte längre leds ned i avloppssystemen.

För att förebygga och hantera negativa konsekvenser av naturolyckor och katastrofer antogs 2015 ramverket *Sendai framework for disaster risk reduction 2015-2030* av Förenta Nationerna (FN). Ramverket pekar på behovet av kunskap om katastrofrisker och dess dimensioner av sårbarhet, exponering och hot i samhället. Kunskapen ska användas för att förebygga och ha lämplig beredskap vid katastrofer. Därför krävs bland annat förbättrad insamling och analys av data om katastrofer (UN, 2015).

Detta kapitel handlar om utmaningar med att hantera skyfall på den kommunala nivån, särskilt vad gäller hantering av kunskap och data. Det finns ett behov av en tydligare bild av skyfallens konsekvenser för att bättre kunna förebygga skador och därför behöver aktörer på olika nivåer bygga upp kunskap om detta (MSB, 2015). De data som finns och som tas fram av olika aktörer behöver därför vara av bra kvalitet för att vara användbara och för att rätt beslut ska kunna tas om åtgärder (Wirtz et al., 2012).

Kapitlet är baserat på en fallstudie av Göteborg med följande frågeställningar:

- Vilka typer av konsekvenser uppstår på lokal nivå till följd av skyfall?
- Hur hanteras kunskap och data om dessa konsekvenser på lokal nivå?
- Vilken tillgång har olika aktörer på lokal nivå till data om skyfallskonsekvenser?
- Vilka osäkerheter finns i tillgängliga data?

Den lokala kontexten i denna studie är Göteborgs stad, men även andra relevanta aktörer i den lokala kontexten har studerats. Räddningstjänsten Storgöteborg, Kretslopp och vatten (VA, mm.), Länsstyrelsen Västra Götalands län, Länsförsäkringar Göteborg och Bohuslän och Trafikverket är de aktörer som inkluderats i studien.

Konsekvenser av skyfall

Skyfall kan leda till allt ifrån inga eller försumbara konsekvenser till mycket allvarliga, beroende på nederbördens intensitet och var skyfallet inträffar (Meehl et al., 1999). Samma typ av skyfall kan medföra olika konsekvenser på olika platser och vid olika tidpunkter.

Skyfallens konsekvenser kan delas upp i direkta och indirekta samt tangibla (som kan värderas monetärt) och intangibla (som inte kan värderas monetärt) konsekvenser (Messner et al., 2007; Meyer et al., 2013). Direkta konsekvenser är de konsekvenser som uppstår som en direkt effekt av en händelse. Exempel är konsekvenser på hälsa, förlust av liv samt skador på egendom, bebyggelse och infrastruktur. Indirekta konsekvenser är de som relateras till en händelse men som inte är orsakade direkt av händelsen. Exempel är kostnader vid trafikstörningar och extra kostnader för räddningstjänst. Tangibla konsekvenser är skador som kan värderas utifrån en marknadsprissättning i monetära termer, till exempel skador på olika tillgångar och förlust av produktion. Intangibla konsekvenser kan vara skador på hälsa och ekosystem, förlust av liv, hälsoeffekter, ökad sårbarhet och minskat förtroende i samhället. De flesta studier av skyfall och översvämningar berör direkta och tangibla konsekvenser. Få studier inbegriper indirekta och intangibla konsekvenser (Grahn et al., 2014).

Vanliga konsekvenser är kopplade till dricksvattenförsörjning, avloppsnät, människors hälsa, bebyggelse och trafikinfrastruktur. Att vattenförsörjningen fungerar korrekt är en förutsättning för att vårt samhälle ska fungera fullt ut. Konsekvenser av klimatförändringar för VA-system kan bli betydande, särskilt vid extrema vädersituationer såsom skyfall (Svenskt Vatten, 2007). Den vanligaste effekten är att avloppsvatten tränger in i dricksvattenledningar. Andra sekundära effekter kan uppstå, bland annat ras och skred som i sin tur riskerar att drabba VA-systemet vilket medför störningar i vattenleveransen till befolkningen.

Avloppsledningsnätet omfattar både spillvattenledningar och dagvattenledningar. Spillvatten är avloppsvatten från till exempel toaletter och diskhoar. Dagvatten bildas av regn och smält snö som rinner från vägar och

tak, för att sedan infiltrera i marken eller rinna direkt ut i vattendragen. Dagvatten har inte alltid möjlighet att infiltrera i marken på grund av hårdgjorda ytor utan kan rinna som ytavrinning till diken och vattendrag. Dagvatten kan föra med sig föroreningar som kan skada vattendragen, en risk som ökar vid skyfall. Spillvatten och dagvatten kan antingen förekomma i samma ledningar (kombinerat system) eller i separerade ledningar (separerat system). Båda ledningssystemen förekommer i Göteborg (Göteborgs stad, 2010). Skyfall kan förutom att leda till översvämmande källare även medföra att avloppsnätet får fler läcker ut orenat avloppsvatten på grund av överbelastning (Kløve et al., 2014).

Människors hälsa kan också påverkas negativt av skyfall. Detta kan medföra en ökad risk för dödsfall, skador, infektionssjukdomar, lungsjukdomar och hudsjukdomar (IPCC, 2014). Dricksvattnet kan påverkas negativt, på grund av förorenade vattenkällor och bakterier i vattnet som gör människor sjuka (MacDonald et al., 2015). Avloppsvatten som förorenar dricksvattnet kan medföra att sjukdomar sprids (Lindgren et al., 2008), bland annat visat av Tornevi (2015) i en studie av Göteborg. Studien visade att fler människor än normalt insjuknade i olika sjukdomar upp till några dagar efter ett skyfall. Andra typer av risker kopplat till människors hälsa är t.ex. tillgänglighet för ensamboende äldre, fysiskt och psykiskt handikappade (SOU 2007:60) i och med att vägnätet kan drabbas av skador. Detta kan hindra ambulans och hemtjänst från att komma fram till människor med vårdbehov.

Skyfall kan medföra stora skador på bebyggelse som ligger nära mindre vattendrag, om vattennivån stiger och tränger in i bostäderna. Bostäder som är omgärdade av hårdgjorda ytor har ökad risk att drabbas av översvämningar (ten Veldhuis et al., 2011).

Konsekvenser för väg- och järnvägsnätet kan bli omfattande (Mattson och Jenelius, 2015). Äldre vägar i Sverige är inte alltid dimensionerade för skyfall (Kalantari, 2014). Skyfall kan bidra till höga flöden i vattendrag som kan leda till erosion, ras, skred, bortspolning av vägar och påverkan på vägtrummor. Vägtrumorna kan däckas och spolade bort, då de sällan är dimensionerade för att klara ett extremt regn. Vägunderfarter samt lågt belägna vägar vid vattendrag drabbas ofta av översvämning i samband med skyfall. Omledningsmöjligheter i tätbebyggda områden är inte lika bra som på landsbygden (SOU 2007:60). Precis som för vägnätet kan järnvägar drabbas av översvämningar och genomspolningar av bankonstruktionen som kan leda till ras och skred. Erosionsrisken är extra hög vid brostöd och bankar. Risken för skador på elektriska anläggningar längs järnvägar ökar (SOU 2007:60). På grund av de skador på väg och järnväg som kan uppstå vid ett skyfall, kan risken för trafikolyckor öka (Lindgren et al., 2008). Ett exempel på detta var vid ett skyfall i Ånn i Jämtland 2006, då en järnvägsbank rasade precis efter att ett tåg passerat (SOU 2007:60).

Data för konsekvenser av naturolyckor

För att bedriva grundläggande riskhantering och för att minska naturolyckors konsekvenser behövs tillgängliga data (Gourley et al, 2013; Calianno et al, 2012). Tidigare händelser kan studeras och analyseras för att få en bild över utsatta grupper och områden som är benägna att utsättas för en naturolycka. Framåtsyftande prognoser och modelleringar kan också användas för att hitta områden som är riskutsatta. Den här typen av data kan presenteras på flera olika sätt till exempel i kartor eller dokument. Vissa data är dock inte allmänt tillgängliga som exempelvis detaljerade data om försäkringsskador (Wisner et

al., 2012). Det finns idag ett behov av att utveckla öppna tillgängliga databaser för att överföra kunskap mellan olika delar av samhället (Markantonis et al., 2012).

Forskare och andra aktörer kan använda sig av internationella och globala databaser som ett komplement till nationella och regionala (Wirtz et al., 2012). Det förekommer ett flertal globala databaser, till exempel Sigma database, där händelser från 1970 fram till idag är samlade. De händelser och katastrofer som ingår i Sigma är de större, där dödsfallen är fler än 20, där antalet skadade är fler än 50 personer, eller där de ekonomiska kostnaderna är stora. De främsta källorna till rapporteringen av händelser är media, försäkringsbolag, rapporter från myndigheter och forskningsinstitut, och olika databaser (SwissRe Sigma, 2016). Emergency Events Database (EM-DAT) är en annan internationell databas, utvecklad av forskningscentrumet CRED i Belgien. Databasen innehåller data om konsekvenser och förekomst av händelser från 1900 fram till idag. De främsta källorna till databasen är försäkringsbolag, icke-statliga organisationer, media och forskningsinstitutioner (EM-DAT, 2016). En tredje databas är NatCatSERVICE som är den databas som är mest omfattande och består av alla slags naturkatastrofer sedan 1980. De huvudsakliga källorna till rapporteringen i databasen är även här försäkringsbolag och statliga och icke-statliga aktörer (NatCatSERVICE, 2016). De databaser som tas upp ovan innehåller tangibla konsekvenser, men till exempel EM-DAT och NatCatSERVICE rapporterar även in antalet omkomna och skadade (Markantonis et al., 2012) vilket kan kategoriseras som intangibla konsekvenser.

Naturolycksdatabasen är ett exempel på en databas som samlar information om naturolyckor som inträffat i Sverige. Databasen ger kommuner och andra myndigheter möjlighet att få en bild över naturolyckor och lära sig av

händelserna och använda dem i analyser (MSB, 2016). Ett annat exempel på nationell nivå är insamlingen av data om dagliga olyckor som bland annat sker i trafiken, där polis och sjukvård samlar in data. Dessa data är dock begränsade och svåra att använda för att få en bild över konsekvenser för en specifik naturolycksrisk såsom skyfall (Johansson, 2015). Det finns inte många databaser som specifikt omfattar skyfall, eftersom denna typ av händelse kan vara svår att observera och registrera (Gourley et al, 2013).

Utredningar av inträffade olyckor är en annan typ av data som kan samlas in men som inte självklart görs. Initiativ kan tas av räddningstjänst eller någon nationell myndighet som ser ett behov av att utreda olyckor som de observerat och arbetat med, för att i nästa skede kunna lära sig av dem. De olika aktörernas tillgängliga data om olyckor och händelser varierar beroende på behovet och viljan att samla in dem (Johansson, 2015). Sammanfattningsvis behövs mer data med högre upplösning samt med bättre kvalitet.

Metod

I denna studie genomfördes fem intervjuer med sju informanter. En informant som intervjuades från Trafikverket var specialist på avvattning. Från Kretslopp och vatten intervjuades en skadereglerare och en specialist på modellering av olika vattenfrågor. Två informanter från Länsstyrelsen Västra Götalands län tillhörde samhällsavdelningen där en av dem tillhörde samhällsbyggnad och arbetade med fysisk planering och den andra tillhörde samhällsskydd och beredskap. Från Länsförsäkringar Göteborg och Bohuslän intervjuades en informant som var sakförsäkringschef. Från Räddningstjänsten Storgöteborg intervjuades en ansvarig för enheten olycksutredning och analys, där de bland

annat arbetar med uppföljning och lärande av räddningsinsatser. Informanten var även Räddningschef i beredskap.

Intervjuerna kompletterades med studier av dokument och rapporter från SMHI, MSB, Svenskt Vatten, Länsstyrelsen Västra Götalands län, Göteborgs kommun och Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI).

Resultat

Det insamlade materialet från intervjuerna sammanställdes i resultatets två delar, skyfallskonsekvenser respektive data över skyfallskonsekvenser. Informationen som lämnats representerar informanterna och inte organisationen i stort. I resultatkapitlet redovisas framförallt data om skyfallskonsekvenser, men även data som beskriver skyfallshot i form av till exempel nederbördsmängd och intensitet. Detta eftersom hotet hänger samman med konsekvenserna och för att aktörerna vid frågor om skyfallskonsekvenserna även lyft frågor om hoten.

Skyfallskonsekvenser

Trafikverket framhöll att översvämning på väg och järnväg är den största konsekvensen. Den kan bland annat leda till lägre trafikkapacitet, köbildningar och trafikolyckor. Kretslopp och vatten samt Länsstyrelsen tog även de upp konsekvenserna på väg i form av översvämningar, bortspolning, störningar och andra skador. Kretslopp och vatten samt Länsstyrelsen diskuterade evakueringen av människor och möjligheten för människor att ta sig fram vid störningar och skador på vägarna. Länsstyrelsen var osäker på hur det ser ut med omledning av vägar och hur människor kan ta sig fram samt hur utryckningsfordon kan ta sig fram på tillgängliga vägar. Kretslopp och vatten tog även upp att räddningstjänst, polis och ambulans måste kunna ta sig fram.

Räddningstjänsten sade även de att infrastruktur drabbas vid skyfall, och att det då först och främst handlar om väg och järnväg. Banvallen mellan Borås och Göteborg har bland annat drabbats vid mycket regn som bidragit till underminerad banvall och avstängning. De konsekvenser som ofta uppstår vid översvämningar på vägnätet är avstängningar och att människor missbedömer vattennivån och fastnar i vattnet. Räddningstjänsten pekade på att det var extra viktigt för Göteborg, då staden har mycket infrastruktur. E20, E6 och riksväg 40 är några av de stora vägar som möts i Göteborg.

Konsekvenser och skador på fastigheter och egendom är något som Kretslopp och vatten, Länsstyrelsen, Länsförsäkringar och Räddningstjänsten tog upp. Kretslopp och vatten nämnde att fastighetsägare kan känna oro för att det ska hända igen, då det kan sätta djupa spår hos människor. De framhöll att det inte behöver vara de människor som drabbats värst som är mest oroliga utan det handlar om den personliga upplevelsen, vilket kan ge en försämrad trygghetskänsla. Det finns även en oro hos en del människor att vissa bostadsområden ska sjunka i värde och att vissa områden inte går att försäkra.

Konsekvenser som Länsförsäkringar kommer i kontakt med är speciellt skador som är skyfallsrelaterade och framför allt på grund av översvämningar av fastigheter men även bilar. De pekade på att flera andra skadetyper har en relativt stabil nivå medan skyfall med stora mängder skadeärenden på en kort tid inträffar mer sällan. Det här ställer högre krav på försäkringsbolagen och liknande situationer kan vara svåra att hantera med den ordinarie organisationen.

Räddningstjänsten kommer även i kontakt med konsekvenser för enskilda personer såsom villaägare. Vid ett skyfall där enskilda ägare drabbas samtidigt

som samhällsviktiga verksamheter måste Räddningstjänsten prioritera mellan olika skadeplatser för att personal och pumpar ska räcka till. De måste till exempel prioritera sjukhus, äldreboenden och kraftstationer. Den enskilda ägaren får därför vänta, hitta egna lösningar och kontakta sitt försäkringsbolag. Räddningstjänsten ringer ibland tillbaka till fastighetsägarna för att följa upp hur det gått, när de mer prioriterade objekten är säkrade.

Skador och utslagning av samhällsviktiga anläggningar och verksamheter togs upp av Kretslopp och vatten och Länsstyrelsen, till exempel viktiga pumpstationer, sjukhus och hemtjänst. Annan infrastruktur och tekniska anläggningar kan också skadas enligt Länsstyrelsen, till exempel spårväg och ledningsfunktioner som medför stopp i korsningar.

Samtliga aktörer framhöll att skyfallskonsekvenser kan medföra stora ekonomiska kostnader. Enligt Kretslopp och vatten är liknande händelser resurskrävande, då den vanliga verksamheten får stå åt sidan. De utredningar och åtgärder som implementeras medför stora kostnader för Kretslopp och vatten, men även för fastighetsägaren som drabbas. För Trafikverket kostar det pengar och kan ta tid att reparera vägar som skadats. Vatten på väg och järnväg leder till lägre trafikkapacitet som i sin tur leder till ekonomiska kostnader i form av köbildningar och samhällsekonomiska kostnader. Länsstyrelsen tog också upp samhällskostnader, till exempel att människor inte kommer till jobbet.

Trafikverket var den enda aktör som tog upp att människors förtroende i samband med de här konsekvenserna kan leda till att förtroendet för Trafikverket kan minska. Länsstyrelsen påpekade att risken för människors hälsa är och ska vara den första punkten när konsekvenser diskuteras. Människor kan bli avskurna och drunkna. I samband med skyfall kan förorenad

mark översvämmas och farliga ämnen kan spridas som bland annat kan skada människors hälsa. Länsstyrelsen och Kretslopp och vatten pekade på att människor inte har möjlighet att evakuera sig om till exempel vägar skadats.

Räddningstjänsten pekade på att de har kännedom om 10–15 förutsägbara områden som ofta får problem vid skyfall och översvämningar, men som av olika anledningar är svåra att hantera och åtgärda.

I tabell 1 nedan kategoriseras skyfallskonsekvenserna som informanterna identifierade under intervjutillfällena som en analys för att få en kategorisering av konsekvenserna.

Tabell 1. Kategorisering av konsekvenser.

		Tangibla konsekvenser	Intangibla konsekvenser
Direkta konsekvenser	Trafikverket	- Översvämning av vägbanor, järnväg - Skador på väg - Kostnader vid återställning av skador - Trafikolyckor (skador på fordon)	- Trafikolyckor (människors hälsa och liv)
	Kretslopp och vatten	- Skador på byggnader - Skador och påverkan på samhällsviktiga anläggningar (ex. viktiga pumpstationer) - Skador på väg - Begränsad möjlighet för utryckningsfordon att ta sig fram	- Svårigheter att evakuera

	Länsstyrelsen Västra Götalands län	- Skador på byggnader - Samhällsviktiga anläggningar kan slås ut och skadas (ex. pumpstationer) - Skador och bortspolning av väg - Viktiga strategiska infrastrukturstråk slås ut - Viktiga tekniska anläggningar slås ut - Egendomsskador - Farliga ämnen sprids på grund av att förorenad mark översvämmas - Skador på spårväg - Begränsad möjlighet för utryckningsfordon att ta sig fram - Kostnader för fastighetsägare	- Människors liv (drunkning) - Människors hälsa (isolering, ökat vårdbehov) - Människors hälsa (spridning av farliga ämnen) - Evakuering av människor
	Länsförsäkringar Göteborg och Bohuslän	- Skador på fastigheter - Skador på bilar	
	Räddningstjänsten Storgöteborg	- Skador på fastigheter - Skador på samhällsviktiga anläggningar (ex. sjukhus och vårdboenden) - Skador på väg och järnväg (ex. Västkustbanan, E20, E6, RV 40) - Ökande kostnader (ex. vid skador på infrastruktur) - Förseningar på väg och järnväg - Avstängning av väg och järnväg	- Skador på människor (ex. vid missbedömning av vattendjup)

Indirekta konsekvenser	Trafikverket	- Lägre trafikkapacitet som kostar pengar i form av köer - Skador på väg som tar lång tid att reparera och medför kostnader - Samhällskostnader	- Minskat förtroende för Trafikverket hos allmänheten
	Kretslopp och vatten	- Kostnader för arbete med utredningar och åtgärder - Kostnader för fastighetsägare - Resurskrävande, då den vanliga verksamheten läggs åt sidan - Merarbete för drabbade - Samhällskostnader	- Oro hos drabbade (bostadsområden går inte att försäkra, sjunker i värde, oror att det kommer inträffa igen) - Otrygghetskänsla
	Länsstyrelsen Västra Götalands län	- Samhällskostnader (ex. människor kan inte komma till jobbet)	
	Länsförsäkringar Göteborg och Bohuslän	- Mer resurskrävande (ordinarie personal räcker eventuellt inte till)	
	Räddningstjänsten Storgöteborg	- Ökade kostnader (ex. vid skador på infrastruktur) - Många larm som medför att de måste prioritera - Resurserna räcker inte till (ex. pumpar tar slut och personalen räcker inte till)	

Data för konsekvenser av skyfall

Det förekommer en stor mängd data av olika slag som samlas in och hanteras av de studerade aktörerna. Tillgängligheten av data varierar hos aktörerna som intervjuats.

Kretslopp och vatten samt Länsstyrelsen Västra Götalands län använder en skyfallsmodellering som är tillgänglig för alla på en hemsida. Andra verktyg som också visar hotet är Länsstyrelsens webb-GIS som är deras interna tittskåp och används vid planering för att minska olika naturolyckskonsekvenser till exempel översvämningar, ras och skred. Tittskåpet innehåller bland annat SMHI:s data om stigande vattennivåer, SGI:s data om släntslutningar i Göta Älvdalen, SGU:s bedömningar av ras och skred, MSB:s karteringar och översvämningsskarteringar och Lantmäteriets allmänna kartverk. Kretslopp och vatten har olika typer av data som kontinuerligt uppdateras i GIS, bland annat deras ledningssystem, mark, byggnader, grundvattensituation och jordartsfördelning samt den nya nationella höjdmodellen. En del kartlager är inte tillgängliga för allmänheten, medan andra finns som öppna data som är tillgängliga för alla. Trafikverket och Länsstyrelsen använder sig av så kallade Blue spots som är geografiska data som visar hoten för skyfall genom att hitta lågpunkter.

Trafikverket räknar på hur stora vägtrummor som ska installeras, vilken genomledning trummorna har och vilken kapacitet på avledningen som behövs. De här beräkningarna genomförs med hjälp av dimensioneringsregler som Trafikverket är ansvariga för men som är tillgängliga för alla i en särskild publikation. Det finns ett behov att utveckla dessa dimensioneringsregler enligt Trafikverket. De använder även Svenskt Vattens publikation för dimensionerande regn för att räkna ut återkomsttider.

Aktörerna beskrev olika typer av data som visar skyfallskonsekvenser. Kretslopp och vatten använder skadeärenden till att studera konsekvenser, som till stor del samlas i en databas som endast de själva har tillgång till. Kretslopp och vatten observerar konsekvenser i form av till exempel översvämningar i fastigheter, bland annat genom att fastighetsägare och andra skadedrabbade kontaktar förvaltningen efter en händelse.

Länsförsäkringar Göteborg och Bohuslän registrerar alla skadeärenden. Skadeärenden innehåller information från privata och företag som skadats. Dessa data är endast tillgängliga inom bolaget. Skador som registreras samlas i bolagets interna skadesystem, där de kan används för att följa upp enskilda händelser, göra historiska uppföljningar och även för att sätta premier för kunderna.

Den största mängden data som Räddningstjänsten Storgöteborg har och använder är insatsrapporter (heter sedan 1 januari 2016 händelserapporter). Rapporterna är dokument som skrivs vid varje räddningsinsats. Rapporterna kan bland annat visa konsekvenser vid översvämningar på väg, järnväg och i fastigheter men även om människor kommit till skada. Insatsrapporterna har flera syften, vilket är en styrka men samtidigt är det ett problem med hur den ska utformas så att den passar alla olika intressen och syften. Räddningstjänsten använder rapporterna bland annat till att analysera händelser. Det är inte endast räddningstjänsten och MSB som är intresserade av rapporterna, utan även studenter, grannar, drabbade, polisen, försäkringsbolag, media. Även andra myndigheter, såsom Trafikverket, är intresserade och vill ta del av dessa rapporter. Insatsrapporterna är offentlig allmän handling efter att en sekretessbehandling utförts.

Länsstyrelsen pekade på att det kan vara svårt och tidskrävande att hitta alla existerande data. För att underlätta det här arbetet håller de nationella myndigheterna på att ta fram en planeringskatalog som ska vara en slags databas där bland annat nationella myndigheter kan uppdatera och informera andra myndigheter om nya underlag. Det är myndigheterna själva som uppdaterar katalogen med sina egna data. Det här kommer att förenkla letandet enligt Länsstyrelsen. Kretslopp och vatten påpekade att det skulle underlätta med en databas där lokala data samlas, vilket är något de aktivt arbetar med.

En del konsekvenser relevanta för Trafikverket observeras genom att Trafikledningen har uppsikt på köbildningar i stan, och dessa observationer samlas.

Förutom de data som dokumenteras av de intervjuade aktörerna sker det ett utbyte av kunskap och erfarenheter om skyfall och dess konsekvenser. När ett skyfall inträffar i Göteborg, observerar länsstyrelsen effekterna genom media samt genom information från kommunen. Då skyfall ofta är lokala är det kommunen som har det yttersta ansvaret för planeringen. Länsstyrelsen är intresserade av kommuners erfarenhet vid händelser och har en dialog med kommuner som drabbats. Vid en extrem händelse kallas Tjänsteman i beredskap (TIB) in. Genom TIB:ens nätverk och kontakter skapas ett forum vid stora händelser, där inblandade aktörer ger sin bild och får en samlad lägesbild som kan rapporteras vidare till MSB och regeringen. Det är ofta olika typer av samhällsstörningar som behandlas vid dessa möten.

Saknade och osäkra data

De flesta aktörerna som intervjuades saknade vissa typer av data eller såg osäkerheter i sina egna och andras data. Informanten från Trafikverket saknade

data om hur risker kommer att utvecklas fram till 2100, inte bara klimatdata utan även hur resten av samhället förändras och utvecklas stegvis. Det är svårt att förhålla sig till hur en väg behöver vara år 2100.

Kretslopp och vatten tyckte inte det finns tillräckligt med data och att det kan vara svårt att hitta rätt data. De tyckte att det är mycket viktigt att konsekvenser dokumenteras och nämner ett skyfall som drabbade Göteborg år 2011 som exempel. De såg också brister i att data kan feltolkas av människor som inte är vana att läsa till exempel en skyfallsmodellering. Länsstyrelsen som också använder sig av skyfallsmodelleringar såg även de brister i den. Vid en nybyggnation kan modelleringen bli inaktuell och det är en svårighet att hela tiden uppdatera den, speciellt för Göteborg som expanderar.

Länsstyrelsen och Trafikverket diskuterade osäkerheter med lågpunktskarteringar (Blue spots) och att ytterligare data behövs för att Blue spots ska kunna användas korrekt. Ett problem är att vissa broar och vägbankar är felkonstruerade på olika sätt och att detta bidrar till ökad sårbarhet för översvämningsskador. Länsstyrelsen diskuterade även osäkerheter i sina andra data och kom fram till att det finns för många kartlager som kan ge tekniska problem. Det här kan samtidigt ses som en styrka, att det finns många kartlager i GIS, även om vissa kartlager är osäkra.

Länsförsäkringar ansåg att det fanns tillräckliga data, dock saknade de mer övergripande kunskap om naturskador och meteorologi. De osäkerheter som Länsförsäkringar såg med sina skadedata är att det vid ett skyfall kommer många ärenden samtidigt. När andra vanligare ärenden kommer in till försäkringsbolaget redovisas mer detaljerande uppgifter.

Enligt Räddningstjänsten är det en utmaning när ett skyfall inträffar och insatsrapporterna ska skrivas, då det ofta kommer många ärenden samtidigt precis som Länsförsäkringar också nämnt. Normalt skrivs insatsrapporter för varje uppdrag som Räddningstjänsten åker ut på, men vid skyfall blir det problem.

En annan osäkerhet som förekommer i insatsrapporterna är att skyfall inte är en egen händelsetyp, utan det finns två andra händelsetyper som kan kopplas till skyfall som väljs istället. Då det är många människor som skriver insatsrapporter kan människor tolka rapporterna olika, men det har blivit bättre och bättre med åren. Räddningstjänsten ser att frågor specifikt för skyfall och översvämningar skulle kunna utvecklas.

I tabell 2 kategoriseras de data över skyfallskonsekvenser som de intervjuade tog upp. Tabellen innehåller vilken typ av data som informanterna använde, vem som är ansvarig för data, en sammanfattning för att få en bild över vad det är för slags data, hur data samlas in, vilka osäkerheter som aktörerna ser samt hur data är tillgängliga till exempel i en databas, karta eller dokument. Här tas även upp för vilka de är tillgängliga.

Tabell 2. Kategorisering av aktörernas data på skyfallskonsekvenser.

	Typ av data	Dataansvarig	Sammanfattning av data	Datansamling	Tillgänglighet	Osäkerheter
Trafikverket	Dimensioneringsregler	Trafikverket	Regler som medför att nybyggnationer är säkra mot skyfall och dess konsekvenser.	Mätningar och beräkningar.	Dokument i form av en publikation för Trafikverket som är öppen för andra.	Osäkerheter med avrinningsområdets egenskaper som är viktiga att känna till.
	Blue spots	Trafikverket	Visar lägpunkter som riskerar att drabbas av översvämningar på väg vid ett skyfall.	Bl a beräkningar och ny nationell höjddatamodell.	GIS-lager och kartor som är begränsade till aktören.	Det behövs ytterligare data för att kunna använda denna data korrekt.
Kretslopp och vatten	Skyfallsmodellering	Stadsbyggnadskontoret samt Kretslopp och vatten är uppdragsansvariga	Ger en överblick över kommande situationer och dess konsekvenser i delar av Göteborg.	Hänsyn är tagen till marksituationen och ledningsnätets kapacitet för att få bort vatten.	Öppen hemsida: http://www.vatteni.goteborg.se/home?site=sky	Feltolkningar kan förekomma.
	Information från andra förvaltningar.	Kretslopp och vatten	Vid behov kontaktar de andra förvaltningar för mer information.	Information från andra förvaltningar.	Andra förvaltningar delar inte med sig av sina databaser, men av information.	Inga nämnda.

Länsstyrelsen Västra Götalands län	Skadeärenden	Kretslopp och vatten	Information om skador som uppstått vid skyfall, bland annat av fastighetsägare.	Ärenden från drabbade av skador vid skyfall.	Databas och dokument som är begränsade till Kretslopp och vatten.	Ser inga.
	GIS-lager	Kretslopp och vatten	Bl a nya nationella höjdmodellen, ledningssystem, mark, byggnader.	En del tar de fram själva med mätningar och beräkningar. Andra hämtas från Open data	GIS-kartor som är begränsade till Kretslopp och vatten.	Inga nämnda.
	Skyfallsmodellering	Stadsbyggnadskontoret i Göteborgs kommun samt Kretslopp och vatten är uppdragsansvariga	Ger en överblick över situationer som väntar och vilka konsekvenser som kan uppstå i delar av Göteborg.	Hänsyn är tagen till marksituationen, ledningsnätets kapacitet för att få bort vatten.	Hemsida: http://www.vatteni.goteborg.se/home?site=sky Den är öppen för alla.	Kan även förändras vid markförändringar, speciellt i Göteborg där exponeringen är hög.
Webb-GIS (Ett internt tittskåp)		Länsstyrelsen Västra Götalands län	Bl a Lantmäteriets allmänna kartverk, SMHI:s data över havsnivåhöjningar, MSBs karteringar.	Data från Länsstyrelsen Västra Götalands län och andra aktörer.	GIS-kartor som är begränsade till Länsstyrelsen Västra Götalands län.	För många kartlager. Tekniska problem förekommer.

	Placeringskatalogen	Oklart vem som är ansvarig, då den inte är igång än.	På gång. Myndigheter informerar om data de uppdaterat eller nyheter. Ska förenklatandet. (ej specifikt för skyfall)	Kommer vara data från olika myndigheter.	En katalog som samlar data.	Inte igång än, därför har inga osäkerheter identifierats.
	Lågpunkter (Blue spots)	Länsstyrelsen Västra Götalands län	Visar lågpunkter som riskerar att drabbas av översvämningar på väg vid ett skyfall.	Bl a ny nationell höjddata	GIS-lager och kartor som är begränsade till aktören.	Det behövs ytterligare data för att kunna använda denna data korrekt.
Länsförsäkringar Göteborg och Bohuslän	Skadeärenden	Länsförsäkringar Göteborg och Bohuslän	Information om skador från deras kunder.	Information från enskilda och företag som skadats vid skyfall.	Samlar skadeärenden i en databas som är begränsad till Länsförsäkringar.	Kan tappa kontroll över detaljer om det kommer in många ärenden samtidigt. Annars inga osäkerheter.
Räddningstjänsten Storgöteborg	Insatsrapporter/Händelserapporter	Räddningstjänsterna MSB är uppdragsgivare.	Dokument som de skriver för varje insats de genomför.	Rapporteras av Räddningstjänsterna MSB förvaltar rapporterna.	Dokumenten är offentlig allmän handling, förutom de delar som är sekretessbelagda.	En insatsrapport kan innehålla olika bedömningar istället för en samlad. Skyfall finns inte som olyckstyp.

Diskussion

Syftet med det här kapitlet har varit att studera hur kunskap och data om konsekvenser vid skyfall skapas och hanteras i en lokal kontext, i det här fallet Göteborg. Det finns ett behov och en vilja att hantera och skapa kunskap och data om skyfallskonsekvenser, då samtliga intervjuade aktörer tycker att det är ett viktigt ämne. Resultatet visar att de intervjuade tillsammans har kunskap om olika typer av skyfallskonsekvenser framför allt direkta och indirekta tangibla konsekvenser. Troligen beror detta på att dessa konsekvenser är de som aktörerna kommit kontakt med vid skyfall. De indirekta konsekvenserna är svårare att observera och värdera och därför inkluderas de inte alltid i analyser, vilket delvis kan bero på att det saknas kunskap och data om dem. De exempel som kommit upp har mycket handlat om effekter på väg och järnväg, och vidare följdverkningar på olika verksamheter. Få intangibla konsekvenser har nämnts, men det har kommit upp frågor om oro, otrygghet, etc., vilket visar att denna typ av konsekvenser är relevanta även för skyfall.

En typ av konsekvens som sällan nämns är att många ärenden kommer in till räddningstjänsten (och till försäkringsbolagen) med kort eller inget varsel, vilket kan ge nedprioriteringar av andra frågor och verksamheter under och efter en händelse. Anhopningen av många ärenden på kort tid gör också att dokumentationen av respektive ärende blir mer kortfattad, vilket försvårar analyser i efterhand. En annan typ av konsekvens som inte lyftes var negativa effekter på dricksvatten-kvaliteten, vilket tidigare studier i Göteborg visat (Tornevi, 2015).

Det finns tillgång till data om skyfallskonsekvenser, framför allt när det gäller de direkta tangibla konsekvenserna. Detta gäller både historiska data över inträffade händelser, och framtida data i form av skyfallsmodelleringar. Data är dock fördelade på olika aktörer, och inte samlade, vilket gör att data är svårfunna och att tidsåtgången är betydlig när analyser ska göras. Eventuellt kommer den Planeringsportal som myndigheter och länsstyrelser förbereder för att förbättra samordningen av data, även om skyfall endast utgör en typ av risk bland många. Det finns också betydande

osäkerheter i befintliga data som skulle behöva minska för att användbarheten ska öka. Vissa typer av data skulle också behöva en bättre upplösning.

Tillgängligheten på data varierar även om en fri datatillgänglighet och en gemensam användning av data skulle öka förståelsen för konsekvenser. En del data som aktörerna tog upp var öppna för alla medan andra var begränsade till aktören själv. Det förekommer också känsliga uppgifter i en del av aktörernas data vilket begränsar tillgängligheten.



5. Hinder och drivkrafter för klimatanpassning: en studie av Ale kommun

Johanna Gårdmark* och Mikael Granberg*,**

* Centrum för klimat och säkerhet, Karlstads universitet

** Centrum för naturkatastroflära (CNDS), Uppsala universitet

Inledning

Som diskuterats i kapitel 1 är klimatanpassning är komplex fråga. Den är behäftad med osäkerhet eftersom inte bara faktiska utan även framtida tänkbara (och otänkbara) händelser som måste beaktas (Glaas et al., 2015). Vi vet inte hur stora utsläppen av växthusgaser kommer att bli, inte exakt hur de kommer att påverka klimatet och därför inte heller hur stora temperaturförändringarna kommer att bli. Vi kan därför inte heller med säkerhet förutspå samhällseffekterna av klimatförändringar. Vi vet däremot att klimatförändringar kommer att påverka hela samhället (liv, hälsa, egendom, mark, vatten, bebyggelse). Eftersom klimatanpassningen är sektorsövergripande och berör samtliga delar av samhället, vet vi att en rad olika aktörer på olika nivåer i samhället kommer att beröras. Vi vet också att klimatanpassning inte är en opolitisk och teknisk process utan en process som väcker frågor kring värderingar, intressen, politisk makt, fördelning av begränsade resurser och fördelning av kostnader (Granberg och Glover, 2014).

Vi kan konstatera att samhället måste hantera de risker som klimatförändringar medför i form av till exempel översvämningar, ras och skred. Det är inte längre en fråga om dagens samhälle måste anpassas till ett förändrat klimat utan hur (Biesbroek et al., 2013). Då effekterna av klimatförändringen är lokala framhåller Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) kommunerna som nyckelaktörer i Sverige vad avser klimatanpassning. Studier visar att det finns en medvetenhet om klimatförändringar hos kommunerna men att steget till att vidta åtgärder ibland är långt (Andersson et al., 2015). Miljömålsberedningen (SOU 2014:50) konstaterar att det i dagsläget görs relativt få praktiska åtgärder för att anpassa användningen av

mark och vatten till ett förändrat klimat, trots de statliga satsningar som gjorts för att ta fram ny kunskap, sprida information och stötta kommunerna.

Det finns inget enkelt svar på varför kunskapen om klimatförändringens effekter inte omsätts i åtgärder. Institutionell förmåga, attityder, värderingar, politisk vilja, ledarskap, enskilda individer är några av de faktorer som påverkar klimatanpassningsarbetet (Castán Broto och Bulkeley, 2012; Biesbroek et al., 2013) och regeringen har i ett utredningsdirektiv (Regeringen, 2015) pekat på oklar ansvarsfördelning mellan stat, kommun, landsting och enskilda, knappa resurser och vissa begränsningar i lagstiftningen som möjliga orsaker till bristande klimatanpassningsåtgärder i Sverige.

Roth och Thörn (2015) visar att det är stor variation mellan svenska kommuner och att större kommuner generellt har kommit längre än små. Roth och Thörn anser inte att det är särskilt förvånande att stora kommuner har kommit längre då de har mer resurser och kapacitet men framhåller samtidigt att det finns "många små kommuner som har kommit långt i sitt arbete, och motsatt många stora kommuner som inte har kommit så långt" (2015, sid. 9). Genom att studera vilka faktorer som hindrar och möjliggör klimatanpassningsåtgärder i stora respektive små kommuner kan viktiga lärdomar dras och kommunernas förmåga att hantera klimatrisker utvecklas. I detta kapitel studeras faktorer som hindrar och möjliggör klimatanpassning i Ale.

Risken för översvämningar orsakade av havsnivåhöjning och extrema vädersituationer är i fokus i detta kapitel. Risken för ras och skred är kopplad till översvämningsproblematiken och inkluderas därför också. Andra effekter av klimatförändringen, till exempel temperaturökning som kan ha negativa hälsoeffekter, ingår inte.

I studien analyseras kommunala dokument såsom översiktsplaner, risk- och sårbarhetsanalyser och särskilda klimatanpassningsdokument (Ale kommun, 2007; 2010; 2015). Endast tjänstepersoner har intervjuats. Kapitlet har fokus på de åtgärder

som krävs för att minska riskerna och sårbarheten och diskuterar följaktligen inte de eventuella möjligheter som klimatförändringen kan komma att innebära för Ale.

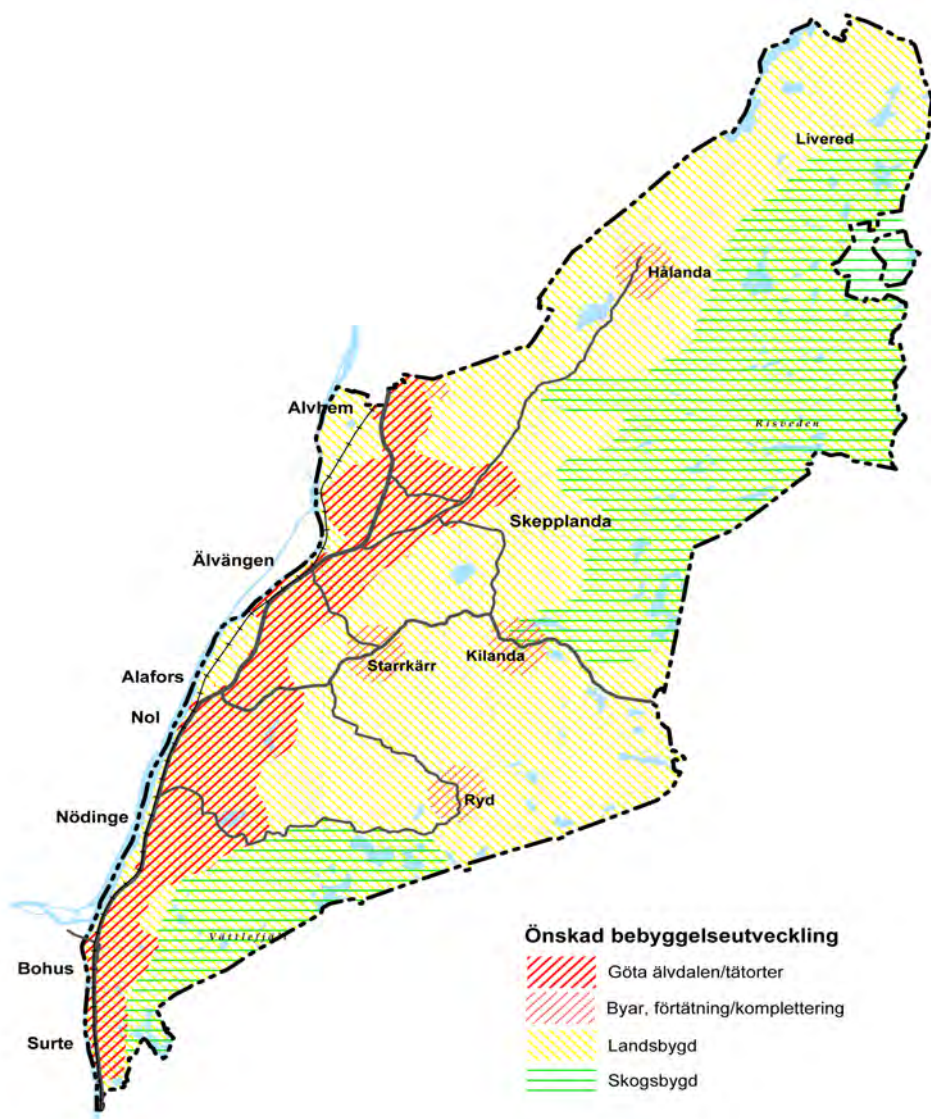
Urval och material

Förberedande telefonintervjuer genomfördes med IVL Svenska Miljöinstitutet och Länsstyrelsen i Västra Götaland. Kompletterande intervjuer genomfördes även med Länsstyrelsen i Västra Götaland, Göteborgsregionens kommunalförbund och WSP konsultfirma. Fyra semi-strukturerade intervjuer med tjänstepersoner genomfördes på plats i Ale. Vid urval av personerna var avsikten att inte slumpvis intervjua anställda på kommunen utan välja de som har en god kännedom om ämnet. Urvalet gjordes genom snöbollseffekt (Yin, 2013, s.93).

Den första kontakten i Ale togs med utvecklingsledaren för ekologisk hållbarhet som sedan fick uppdraget av sin chef att utse de andra deltagarna. Dessa kom att representera Sektor Kommunstyrelsen och Sektor Samhällsbyggnad och VA. Intervjuerna genomfördes med hjälp av en intervjuguide som innehöll öppna frågor och byggde på stegen i EU:s verktyg för klimatanpassning, 1) Etablera anpassningsarbetet, 2), identifiera risker och sårbarheter, 3), identifiera möjliga anpassningsåtgärder, 4), välja anpassningsåtgärder, 5), genomföra åtgärder, samt, 6), övervaka och följ upp (Europeiska kommissionen, 2013).

Fallkommun: Ale

Ale är belägen i Göta Älvdalen, öster om Göta Älv som strömmar genom hela kommunen. Tätorterna ligger i huvudsak längs älven, järnvägen och E45. De största orterna är Nödinge och Älvängen. Näringslivet i Ale består av cirka 1 400 aktiva företag inom tillverknings-, handels- och tjänstesektorn. Kommunen är den största arbetsgivaren med cirka 1 900 anställda. Ale är en pendlarkommun. I december 2015 var antalet invånare i kommunen 28 862. Under 2013 pendlade 2 794 personer in till Ale och 9 375 pendlade ut 2014. Ale planerar för en befolkning på ca 30 000 invånare 2020 (Ale kommun, 2007).



Figur 7. Översiktskarta Ale kommun. (Ale Kommun, 2007).

Risker

Skyfall, högt vatten i älven, ras och skred samt stormar är de klimatrisker Ale ser framför sig. Älven är det stora orosmomentet och högt vatten i älven samtidigt som ett skyfall är värsta-falls scenario. En stor del av marken i Ale är skredkänslig och mycket nederbörd ökar risken för skred. Hög nivå i älven minskar risken för skred, men när vattnet i älven sjunker undan uppstår ökad skredrisk. Omfattande översvämningar och skred kan få stora konsekvenser för Ale då en stor del av kommunens industrier och tätorter och även väg E45, som är en viktig transportled, är belägna längs älven (SGI, 2012). De mest utsatta områdena i Bohus och Surte har skredsäkrats genom anpassningsåtgärder men ett område i Älvängen har ännu inte åtgärdats. Extra besvärligt är att marken i de skredområden som ligger längs älven ofta är kontaminerade av tidigare industriell verksamhet. Ale ligger uppströms dricksvattenintaget för Göteborg och ett skred ut i älven av kontaminerad mark kan få betydande konsekvenser utanför det egna territoriet. Det finns även skredutsatta områden kring mindre vattendrag. Dessa påverkas inte av högt vatten i älven men väl av skyfall.

Kommunen har utsatts för kraftiga skyfall, sett konsekvenserna av högt vatten i älven och vet att nya skredområden kan skapas längs älven och andra vattendrag på grund av vatten som drar sig fram och tillbaka. Hoten antas att öka i och med ett förändrat klimat.

Infrastruktur och byggande

Av central betydelse för utvecklingen i Ale är väg E45 och järnvägen som löper längs vägen. BanaVäg Väst var ett trafikslagsövergripande projekt där 7,5 mil dubbelspår och fyrfältsväg byggdes mellan Göteborg och Trollhättan. Projektet stod i huvudsak färdigt 2012. Satsningen har medfört avsevärt bättre pendlingsmöjligheter till Göteborg och Ale kan profilera sig som en kommun endast 15 minuter från Göteborg med regionens lägsta huspriser (www.ale.se). Följaktligen har projektet BanaVäg Väst inneburit förbättrade kommunikationsmöjligheter och Ale identifierar sig som en del av Köpenhamn-Göteborg-Oslo-regionen.

Marken som BanaVäg Väst löper igenom består av upp till 100 meter djup lera eller kvicklera. Omfattande markförstärkningar gjordes under projektets gång och banvall och väg höjdes 1,5 m över tidigare nivå för att möta stigande vattennivåer i Göta Älv för minst 100 år framåt (infrastrukturnyheter.se). Banvallen antas utgöra ett skydd mot högt vattenflöden i älven.

I översiktsplanen riktas fokus för byggande av nya bostäder mot områden nära pendeltågstationerna för att utnyttja den resurs som snabb pendling till Göteborg innebär (Ale kommun, 2007). Att bygga pendelnära innebär att bygga nära älven med ökad risk för översvämning.

Under intervjuerna i Ale framkom att den nya förhöjda banvallen även utgör ett effektivt hinder för det regnvatten som vid till exempel kraftiga skyfall skulle behöva rinna ut i älven. Vattnet stannar på insidan av banvallen och vid kraftiga skyfall måste det pumpas ut för att inte skapa översvämningar vilket kräver dyrbara infrastrukturinvesteringar.

Klimatanpassning som kommunal verksamhet

Det finns inget samlat beslut i kommunfullmäktig om hur arbetet med klimatanpassning ska utföras i Ale. Det finns ingen samlad analys av vad klimatförändringen kommer att innebära. Tjänstepersonerna efterfrågar ett samlat klimatanpassningsdokument som hjälp för att driva klimatanpassningen framåt. Vidare framhålls avsaknaden av en nationell strategi för vatten- och avlopp (VA) som ett hinder för klimatanpassning. En nationell VA-strategi skulle underlätta kommunens arbete och Ale välkomnar Göteborgsregionens Kommunalförbunds engagemang för att stötta kommunerna avseende dagvattenhantering. Det finns ett beslut om att den lägsta tillåtna höjden på färdigt golv i nybyggnationer måste vara +12.80 meter över havet. Detta beslut fattades 2006 när insikt vunnits om framtida högre vattennivåer i älven och framhålls av de intervjuade som det enda konkreta klimatanpassningsbeslutet i Ale.

I intervjuerna framkommer att den största drivkraften för kommunen är de klimatrelaterade händelser som inträffat i kommunen eller någon annanstans. När något inträffar skapas en diskussion som öppnar för att åtgärder kan vidtas. Sker det exempelvis ett skyfall med omfattande översvämningar får dagvattenproblematiken uppmärksamhet och investeringar i infrastruktur kan motiveras. I Ale finns tjänstepersonerna som har kunskap om klimatförändringens effekter och behovet av klimatanpassning som uttrycker viss frustration: ”Jag har skrikit mycket i denna fråga, jag vet ju precis vad som kommer att hända!” (A3). Mot denna bakgrund kan tjänstepersonerna ibland önska sig ett riktigt högt vattenstånd i älven för att rikta kommunledningens uppmärksamhet mot behovet av klimatanpassningsåtgärder. En av de intervjuade tror att något måste hända för att åtgärder ska vidtas; “...men jag tror tyvärr att vi behöver en riktigt riktigt hög älv en gång”.

De intervjuade tjänstepersonerna vittnar om en ökad medvetenhet och kunskap hos den politiska nivån, men målsättningarna i kommunens energi- och klimatplan och arbetet för att minska utsläppen blandas till viss del blandas samman med klimatanpassning. Det finns således fortfarande bristande kunskap. Det finns inget aktivt motstånd på politisk nivå, men det är för få politiker som engagerar sig i frågan.

Hos politikerna finns förståelse för att bristen på förebyggande klimatanpassningsåtgärder kan komma att kosta kommunen stora pengar på längre sikt men andra frågor prioriteras högre och det är svårt att vinna engagemang för något som kanske ändå inte kommer att hända; “vi satsar alla dessa pengar men sen kanske det inte händer något, denna vintern har det inte regnat, inget har hänt”. Politikernas attityd beskrivs som att i vissa fall ignoreras riskerna och framtida perspektiv mäktas inte med, men i andra fall är det ett medvetet beslut att bygga i riskutsatta områden med hjälp av ny teknik och ny kunskap. Ale vill växa och då gäller det att vara flexibel genom att bygga och parallellt hantera de risker som uppstår. Tydligare riktlinjer och krav från Länsstyrelsen skulle hjälpa kommunen och utgöra en drivkraft i att arbeta mer aktivt med klimatanpassning.

Intresset för och kunskapen om klimatanpassning hos exploatörer beskrivs som begränsad. Små entreprenörer som varit verksamma länge i kommunen uppfattas ha mindre kunskap än de större som upplevs ta till sig information bättre. Det finns en tendens att inte ställa krav på entreprenörerna eftersom de kanske väljer att inte bygga i Ale. Den enskilde fastighetsägarens kunskap om sitt ansvar för att säkra sitt hus mot till exempel översvämningar och skred uppfattas som låg.

Det finns ingen dagvattenavgift i Ale. Fastighetsägare betalar ingen bruksavgift och saknar därför incitament att investera i lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD). Införande av en dagvattenavgift skulle uppmuntra till lokalt omhändertagande av dagvatten eftersom det kostar pengar att koppla dagvatten till kommunens dagvatten – eller avloppsledningar. Genom lokalt omhändertagande minskar trycket på kommunens dagvattenledningar vilket minskar risken för översvämning (Ale, 2013).

Om ansvar

Ordet *ansvar* dyker upp återkommande i samtal med tjänstepersoner i Ale. Oklara ansvarsförhållande och bristande kunskap om vem som har ansvaret beskrivs som hinder för klimatanpassning. Ett exempel är ansvar vid skyfall. Den enskilde fastighetsägaren har ansvar för avvattning inom sin fastighet och kommunen har ansvar för avvattning på allmänna platser. Kommunen har ansvar för det vatten som leds ner i VA-ledningarna. VA-ledningarna i Ale är dimensionerade för regn med en återkomsttid på 10 år. Vid ett skyfall kraftigare än så klarar inte ledningarna att hantera allt regnvatten vilket resulterar i översvämningar. Kommunens formella ansvar är följaktligen hantera ett 10-årsregn. Det finns däremot ingen annan i aktör som har det övergripande ansvaret att planera för och hantera större skyfall.

Ett annat exempel är ansvaret för befintlig bebyggelse i skredutsatta områden. Enligt plan- och bygglagen (SFS 2010:900) har staten och kommunen ett ansvar för att ny bebyggelse inte är olämplig. Detta ansvar sträcker sig 10 år från det att en detaljplans fastslagits och bygglov beviljats. Kommunen och staten har inget långsiktigt ansvar

för befintlig bebyggelse. Ansvar för skydd av egendom ligger först och främst på fastighetsägaren. I många områden i Ale har kommunens planansvar löpt ut och det är fastighetsägarens ansvar att vidta åtgärder för att skredsäkra. Skredsäkringsåtgärder kan dock vara kostsamma och fastighetsägaren kan ha svårigheter att finansiera dessa. I en del områden kan det även kräva att flera fastighetsägare går samman för att åtgärder ska vara effektiva.

Även spridningen av kunskap om skredrisker kan utgöra ett hinder. Kommunen kan genom skredkartering erhålla kunskap om att en fastighet ligger i ett område som kan drabbas av skred eller ras. Som diskuterats ovan kan det vara så att det inte är kommunens ansvar att vidta åtgärder utan att detta ansvar faller på fastighetsägaren. Information om att fastigheten ligger i ett riskområde kan påverka värdet på fastigheten. Skulle något ske, vore det dock svårt för kommunen att förklara varför man inte informerat fastighetsägarna.

Många områden med bebyggelse borde med facit i hand aldrig bebyggts. Ett sådant område är Röda Dalen som är ett bostadsområde byggt på 1970-talet i Nol. Området har haft återkommande översvämningar då det är svårt att avvattna på grund av dess låga placering. Marken i området sjunker och avrinningssystemen fungerar inte längre. Problemen med översvämningar har nu avhjälpas med en damm som fungerar som ett utjämningsmagasin. Området utgör ett område där kommunen har tvingats hantera tidigare felaktiga planbeslut och har valt att, trots att planansvar inte längre gäller, vidta anpassningsåtgärder för att minska risken för översvämningar.

Ale har genomfört sanering och säkrat skredutsatta områden längs älven i Surte och i Bohus. Ett område som kvarstår att sanera är Älvängen. Att sanera Älvängen är angeläget för att skydda dricksvattentäkten för hela Göteborgsområdet. Sanering och skredsäkring av Älvängen är viktigt här och nu och riskerna är så stora att de inte kan vänta menar Länsstyrelsen Västra Götalands Län som även framhåller att riskerna ökar ytterligare på grund av kommande klimatförändringar med ökad nederbörd och större och snabbare variationer i flöden. Komplicerade ansvarsförhållanden har försvårat och fördröjt åtgärderna. Ansvar för saneringen ligger i första hand på det

företag som har använt marken men om det inte går att fastställa att det är en fråga för kommunen. Kommunen kan ansöka hos Naturvårdsverket för finansiering av allvarligt förorenade områden och hos MSB för förebyggande åtgärder mot jordskred och andra naturolyckor. I december 2015 fattade dock regeringen beslut om att tillföra ytterligare statliga medel för att möjliggöra saneringen i Älvängen. Beslutet om att tillföra medel kommer att möjliggöra skredsäkringen.

Resurser

I en mindre kommun är klimatanpassning en av många arbetsuppgifter och ingen i Ale har i uppdrag att endast arbeta med klimatanpassning och ingen har möjlighet att specialisera sig inom området. Detta innebär inte att kommunen inte arbetar med klimatanpassning men det sker sporadiskt inom olika verksamhetsområden. Eftersom det inte finns någon sammanhållande funktion är kännedomen om vad som sker i de olika delarna av kommunen låg. Ale har inget samlat kommunhus och det innebär att de som arbetar med klimatanpassning i dagsläget sitter utspridda på tre orter.

Kommunens klimatanpassningsförmåga påverkas av att det är svårt att rekrytera och behålla kompetens. Många arbetar några år i Ale och flyttar sedan till Göteborg för att kunna arbeta mer specialiserat. Detta påverkar kontinuiteten negativt. Det framhålls att det är allt färre som arbetar i kommunen som är bosatta i kommunen vilket gör att lokalkännedomen minskar. Det finns kunskap om vad som skulle behöva göras för att klimatanpassa Ale och det finns en uppdaterad kunskap om nya infrastrukturella lösningar och nya sätt att bygga och planera samhälle där hänsyn tas till vattnet men det finns ingen i kommunen som är rekryterad med specifik kompetens inom klimatanpassning.

Det framgår tydligt att samarbetet med Länsstyrelsen, Göteborgsregionens Kommunalförbund, SGI, SMHI, Svenskt Vatten och andra kommuner är av stort värde för Ale. Genom seminarier, informationsmaterial och möte med motparter i andra kommuner ökar kommunens klimatanpassningskompetens. Det finns intresse

för att ytterligare öka samarbetet med andra kommuner. Detta kunde ske i form av specialisering där varje enskild kommun inte behöver ha alla kompetenser och större kommuner skulle stå för djupare expertkompetens. Samarbete mellan kommunerna skulle också kunna minska konsultkostnader. Göteborg spelar en viktig roll i regionen men i intervjuerna framkommer dock att samarbetet mellan en liten kommun som Ale och en stor som Göteborg inte alltid är det som är mest attraktivt eftersom Göteborg arbetar annorlunda och på en annan nivå i jämförelse med en liten kommun som Ale. Samarbete inom Göteborgsregionens kommunalförbund välkomnas av Ale. Ale tittar även utanför regionen och Sverige och har tagit intryck av klimatanpassningsåtgärder i exempelvis Malmö, Köpenhamn och Rotterdam. Externt tryck och inspiration utifrån uppfattas som viktigt eftersom det ger tjänstepersonerna en möjlighet att ta upp frågan med kommunledningen.

Diskussion

Ale är en del av en expansiv region. I Ale utgör tillväxten och behovet av ny infrastruktur, nya bostäder och kontor en drivkraft för klimatanpassning. Profileringen av Ale som en pendlarkommun innebär att centrala, lågt belägna och älvnära områden ska bebyggas. Schaap (2013, s. 27) framhåller att

...det finns en politisk verklighet som inte nöjer sig med att undvika exploatering i översvämningshotade områden med hänsyn till det höga markvärdet. I praktiken kan inte riskområden undvikas, framförallt för att det redan har gjorts anspråk på marken

I Ale byggs BanaVäg Väst längs älven med framtida risk för översvämnningar och skred och nya bostadsområden kan komma att byggas i riskområden för att vara attraktiva. Attraktiva områden innebär en pragmatisk planering för att möjliggöra fortsatt exploatering (Storbjörk och Hjerpe, 2014).

Tidigare beslut och investeringar kan utgöra ett motstånd mot nya sätt att göra saker. Hanteringen av skyfall kan förstås mot denna bakgrund då de allmänna

avloppssystemen har byggts upp under mer än 100 år med olika synsätt på hur ledningssystem ska utformas och dimensioneras. Allmänna dagvattenledningar har länge dimensionerats för att klara ett regn med 10 års återkomsttid trots att kunskap finns om att framtida normal nederbörd kommer att vara kraftigare än dagens regn. Att ändra kravet i de kommunala bestämmelserna för vatten – och avlopp skulle innebära stora infrastrukturella investeringar och det är dessutom inte alltid praktiskt möjligt att dimensionera om ledningssystem för att klara av skyfall. Svenskt Vatten har nyligen givit ut anvisningar för dimensionering av nya VA-system för att klara regn med en återkomsttid upp till 30 år. Förmågan att hantera skyfall måste bygga på andra lösningar än att leda bort vattnet i kommunens ledningar och detta kräver nya tänkesätt och nya samarbetsformer.

Ale arbetar inte med hjälp av de steg som EU rekommenderar i sitt planeringsverktyg (Europeiska Kommissionen, 2016) utan arbetet beskrivs som mer intuitivt. Verktyg för klimatanpassning är möjligen mer värdefullt för de kommuner som börjar från noll med en uttalad ambition att göra en genomlysning av de klimatrisker som kan komma att drabba kommunen och utarbeta en klimatanpassningsplan. Planeringsverktyg bör dock kunna fungera som en checklista för de som redan kommit en bit på väg på grund av faktiska händelser i kommunen.

Ale har tagit tag i problemen allteftersom de aktualiserats. Ale har arbetat med skredproblematik och höga flöden i älven. Att anpassa sig till rådande klimat är inget nytt, det nya är att anpassa kommunen till framtida klimatförändringar. Det är ofta svårt att avgöra om åtgärder är en del av ordinarie infrastruktur eller om de motiveras av framtida klimatförändringar och det spelar egentligen mindre roll; förbättrad infrastruktur gör kommunen mindre sårbar för klimatförändringar.

I Ale har skyfallsproblematiken fått allt mer uppmärksamhet då förståelsen för och egna erfarenheter vunnits om de stora skador och medföljande kostnader ett skyfall kan medföra. Tidigare erfarenheter av extrema väderhändelser är en starkare drivkraft än uppskattade framtida händelser (Amundsen et al., 2010). Det finns en medvetenhet om att det är dags att gå från planering till handling, att omsätta

omfattande kunskap och strategier i åtgärder och Ale kommun arbetar nu proaktivt med dagvattenproblematiken för att undvika en situation som den Köpenhamn drabbades av efter skyfallen år 2011.

De första stegen har tagits mot att testa olika lösningar och åtgärda riskutsatta områden. De mest synliga och konkreta konsekvenserna åtgärdas genom infrastruktur. Det är inte ovanligt att klimatrisker ses som något som kan byggas bort med hjälp av vallar, översvämningsskydd, översvämningssäkra byggnader och broar men det finns en risk i att endast förlita sig på infrastrukturella lösningar och glömma icke fysisk sårbarhet (Wamsler, 2014).

Det finns inget strukturerat arbete för att utvärdera de åtgärder som vidtagits i Ale. IPCC (2014a) konstaterar att allt fler länder börjar utveckla planer men färre har genomfört åtgärder och endast ett fåtal har utvärderat de åtgärder som genomförts. EU:s strategi för klimatanpassning konstaterar att övervakning och utvärdering har visat sig särskilt svårt eftersom det knappast har tagits fram några indikatorer och övervakningsmetoder (Europeiska Kommissionen, 2013).

Vikten av att samarbeta med andra och vara en del av nätverk för att utbyta kunskap och erfarenheter är viktigt för Ale. Det finns forskning som pekar på betydelsen av nätverk för kunskapsutbyte, för att etablera normer för arbetet och att bli medlem av ett nätverk kan utgöra ett första steg mot klimatanpassning (Reckien et al., 2015).

I Ale framhålls privata fastighetsägares begränsade kunskap som ett hinder för klimatanpassning. Många nödvändiga åtgärder för att öka samhällets resiliens måste dock genomföras i privata fastigheter och ansvaret ligger då som regel hos enskilda fastighetsägare. Privata fastighetsägare uppfattar dock inte riskerna som akuta, de anser att någon annan har ansvaret, de vet inte vad de ska göra och det innebär kostsamma investeringar (Glaas et al., 2015).

Nationella riktlinjer och styrsignaler uppifrån efterfrågas och i Ale efterfrågas bindande riktlinjer för att ge klimatanpassning mer tyngd och inte trängas undan av andra frågor. Ale efterfrågar också en starkare roll för Länsstyrelsen.

Klimatanpassning är en fråga som involverar flera aktörer på olika nivåer. Bland dessa aktörer och nivåer har kommunerna givits en huvudroll. Men kommunernas upplevelse att ansvarsfördelningen är oklar tyder på att klimatanpassning kanske inte endast är en fråga för lokal nivå. Små kommuner brottas även med många andra frågor och i ett flernivå-system är kommunerna ibland den svagaste länken (Nalau, Preston och Maloney, 2015). Det krävs en bättre förståelse för samspelet mellan kommuner och aktörer på högre nivåer och det finns anledning att ifrågasätta mantrat om att klimatanpassning är en kommunal fråga.

De i regional jämförelse låga värdena på mark upplevs som ett hinder och kommunen anser sig ha sämre möjligheter än exempelvis Göteborg att ställa krav på klimatanpassningsåtgärder eftersom risken är att exploatörer väljer att bygga någon annanstans. Exploatörer är en viktig samarbetspartner och kommunen är beroende av exploatörernas förmåga och vilja att utarbeta planer som tar hänsyn till översvämningsrisker. Ett väl fungerande samarbete med exploatörer viktigt.

I Ale finns engagerade medarbetare som har god kunskap om och stor förståelse för klimatanpassning. Det finns dock ingen tydlig koordinering vilket leder till att de olika delarna av förvaltningen inte alltid vet vad de andra gör. Det finns inte heller någon person som har till huvuduppgift att driva klimatanpassningen framåt. Ett alternativ för små kommuner som har begränsade resurser vore att samarbeta ännu mer över kommungränserna.

Det finns inte heller ett tydligt politiskt uppdrag att arbeta med klimatanpassning och inte något system för återslagrapportering. Det bör dock framhållas att kommunen lever med riskerna redan idag och vidtar åtgärder för att minska konsekvenserna för det som sker redan idag; det sker en anpassning till dagens klimat.

Stark tillväxt och expansion kan driva klimatanpassningen framåt. För att kunna bygga i attraktiva älvnära områden måste hänsyn tas till framtida klimat vilket leder till ett proaktivt agerande och klimatanpassning av ny bebyggelse. Samtidigt går det inte att blunda för att det finns stora osäkerheter, starka ekonomiska intressen och

att nya områden planeras och byggs snabbt med en risk för att tillräcklig hänsyn inte tas till klimatförändringens effekter.

Ansvarsfördelningen för klimatanpassning är otydlig i Sverige. Klimatanpassning är en komplex fråga med många berörda aktörer på flera olika nivåer. I komplexa processer med flera aktörer uppstår behov av förtydligat ansvar och samordning. Klimatanpassning är en stor utmaning för den kommunala nivån och är ofta förknippad med stora kostnader. Svenska kommuner vore betjänta av mer stöd och inriktning från både regional och nationell nivå. Små kommuner skulle även vinna på att samarbeta och dela resurser.

En viktig drivkraft i klimatanpassningsarbetet är inträffade extrema väderhändelser och studien av Ale kommun visar ett mer reaktivt, snarare än ett proaktivt, arbetssätt. Detta kan sannolikt kopplas till att mindre kommuner brottas med begränsade personella och finansiella resurser.



Vård och omsorg

7



6. Klimatanpassningsarbete i Göteborgsregionen – kommuners organisation, policy och lärande

Ann-Catrin Kristiansen, Örebro universitet

Inledning

Såsom beskrivits i inledningen till denna rapport spelar svenska kommuner en stor roll i arbetet med klimatanpassning och detta betonades ytterligare i den *Nationella strategin för klimatanpassning* (2018). Flera studier har dock pekat på olika svårigheter i kommunernas arbete rörande allt från hur problemen formuleras, hur arbetet ska organiseras till konkreta åtgärder (se exempelvis Storbjörk, 2010; Ugglå och Storbjörk, 2012; Hjerpe, et al., 2014; Roth och Thörn, 2015; Tjörn, Matschke Ekholm och Nilsson, 2017). Arbetet med klimatanpassning i Göteborgsregionen präglas av det vattennära läget och av redan inträffade och/eller förväntade översvämningar och skred. Detta kapitel syftar till att beskriva hur de 13 kommuner som ingår i kommunalförbundet Göteborgsregionen (GR) arbetar med klimatanpassning. Fokus i detta kapitel ligger på följande tre frågor:

1. Hur ser organisationen och strukturen kring klimatanpassning ut i de aktuella kommunerna?
2. Vilken typ av policy och handlingsplaner ligger till grund för arbetet?
3. Vilken roll spelar lärande för arbetet med klimatanpassning?

Semistrukturerade intervjuer har genomförts med tjänstepersoner som arbetar med klimatanpassning i de 13 kommunerna. För att få en bredare bild av kommuners arbete med klimatanpassning har intervjuer även genomförts med tjänstepersoner på Sveriges Kommuner och Landsting (SKL), SMHI, Västra Götalandsregionen (VGR), Länsstyrelsen Västra Götaland, och GR.

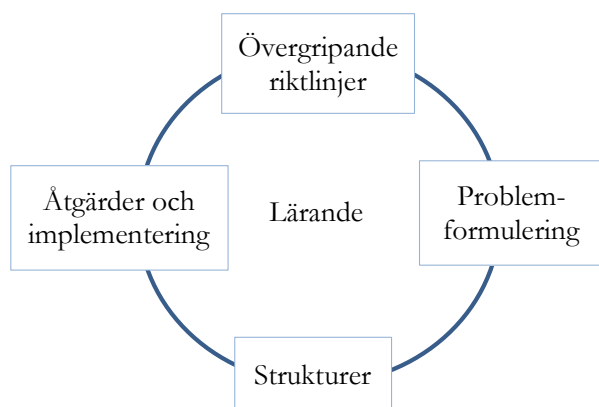
Teoretiska utgångspunkter

Vad är en bra kommunal organisation för att arbeta med klimatanpassning och vilken roll spelar lärande i etableringen av denna organisation? Det är två centrala frågor i studien. Är det att arbeta in frågan i redan existerande strukturer eller är frågan av den karaktären att ett nytt arbetssätt måste införas? Varifrån hämtas då inspiration för att göra den förändringen? Studien tar sitt avstamp i två olika teoretiska perspektiv; det ena fokuserar på utveckling av organisation och arbetssätt (organizational learning) och det andra handlar om på vilket sätt lärande sker i en offentlig organisation (transformational learning och learning-loops).

Organisatoriskt lärande och förändring

Ett ökat fokus på klimatanpassning i Sverige berör som tidigare nämnts våra kommuner i stor utsträckning. Redogörelsen för hur arbetet ser ut i de 13 kommuner som studien omfattar kommer att presenteras i två delar. Först görs en kartläggning av kommunernas organisation och ambition rörande klimatanpassning utifrån olika utvecklingssteg baserat på både forskning om policyprocesser (se exempelvis Hill, 1997) och organisatoriskt lärande (se exempelvis Storbjörk, 2010). Sedan görs en analys av kommunernas arbete utifrån ett mer övergripande lärandeperspektiv. Kartläggningen kommer att baseras på olika steg i policyprocessen. Det första steget utgörs av de ramar som sätts för arbetet såsom riktlinjer och lagstiftning. Det andra steget utgörs av kommunens egen problemformulering kring frågan. Det rör också vilken prioritet frågan har bland både politiker och tjänstepersoner. Forskarna Ylva Uggla och Sofie Storbjörk (2012) har i sin forskning bland annat kommit fram till att tjänstepersoner kan betona olika saker när de ska beskriva klimatanpassning. Denna olikhet kan leda till olika fokus för både prioriteringar och åtgärder. Problembilden som dominerat synen på klimatanpassning har också gjort att ansvaret för frågan ofta landat i knät på tjänstepersoner, främst på lokal nivå, vilket också gör att lösningar utformas i en snävare kontext (Olsson, 2018). Det tredje steget handlar om vilka organisatoriska strukturer som har skapats såsom policy, roller och liknande och vilken typ av organisation som efterfrågas. Det fjärde steget som kartläggs handlar

om specifika åtgärder och hur dessa sedan implementeras. Hur en organisation ser ut har enligt tidigare forskning en avgörande betydelse för hur implementeringen genomförs. Ibland står organisatoriska rutiner i vägen för de ofta lovvärda tvärsektoriella åtgärder som utlovas i olika policydokument (Uittenbroek, 2016). Tidigare forskning visar också att kunskapen och drivet rörande klimatanpassning ofta finns hos ett fåtal experter vilket också gör det svårt att sprida arbetet till fler sektorer (Storbjörk, 2010).



Figur 8. Klimatanpassning och lärande

Lärande sker hela tiden i denna process men kapitlet ägnar en särskild analys åt hur det aktiva lärandet går till både internt och externt. Teorier om så kallade lärandeloopar – erfarenhetsåterföring som nämnts i inledningskapitlet kommer också att användas (Argyris och Schön, 1978; Tosey, Visser och Saunders, 2011). Den första nivån – singelloopen eller ibland kallad adaptivt lärande handlar om hur problem identifieras och rättas till utan att systemets organisation, mål eller underliggande värderingar ifrågasätts eller ändras (Argyris, 1999). Den andra nivån, som brukar benämnas dubbelloopen, handlar om att de problem som uppdrag kan behöva lösas genom förändring i organisering och styrmodeller. Detta kan innebära även modifiering av målsättning (Argyris, 1999). Den tredje nivån, trippelloopen,

handlar om att lärandeprocessen leder till ett mer djupgående ifrågasättande av samhällets hantering av problemet. För en organisation handlar det i stort sett om att backa bandet och börja från början, vilket kan vara svårt att genomföra inifrån (Tosey, Visser och Saunders, 2011).

Metod och material

Urvalet av kommuner i denna studie bygger på den indelning som gjorts av kommuner i Västra Götaland i fyra olika kommunalförbund. Eftersom projektet som ligger till grund för rapporten fokuserar på Göteborgsregionen blir de kommuner som ingår i kommunalförbundet Göteborgsregionen (GR) ett naturligt val. I GR ingår 12 kommuner från Västra Götaland (Ale, Alingsås, Göteborg, Härryda, Kungälv, Lerum, Lilla Edet, Mölndal, Partille, Stenungssund, Tjörn, och Öckerö) och 1 kommun från Halland (Kungsbacka). Klimatanpassningsarbetet i dessa kommuner styrs i stor utsträckning av närheten till vatten, i form av hav, sjöar och andra vattendrag, men flera kommuner har även en skredproblematik. En intressant skillnad är att en del kommuner har mer landsbygdskaraktär, andra är kustkommuner, och så förstås storstadens utmaningar i Göteborg. Syftet är inte att generalisera resultatet i studien men det är samtidigt tillräckligt många kommuner för att kunna utgöra basen för en intressant diskussion om hur svenska kommuner arbetar idag med klimatanpassning, särskilt i relation till tidigare studier på området.

Dokumentstudie

Resultatet i studien bygger på två olika typer av material varav det första är policydokument, i första hand de som utpekats som styrdokument eller vägledande dokument. Det rör sig i vissa kommuners fall om specifika klimatanpassningsplaner men mer ofta rör det sig om översiktsplaner, risk- och sårbarhetsanalyser, fördjupade översiktsplaner, dagvattenplaner, och centrala konsultrapporter. Dokumenten har främst använts för att få en bild av kommunens utmaningar rörande klimatanpassning både vad gäller risker i natur och bebyggelse, vilka åtgärder som vidtagits, men också kommunens organisation för att arbeta med frågan. Ett annat

viktigt perspektiv är om och hur lärande finns med som en tydlig strategi i dokumenten. I vissa kommuner pekas inget tydligt styrdokument ut såsom i Alingsås, utan där pågår processer att ta fram nya dokument, oftast översiktsplaner och i andra kommuner såsom Ale (2016) och Härryda (2018) har översiktsplanerna förklarats för gamla och även där pågår ett förnyelsearbete. Det innebär att det funnits en viss skevhet i analysen av dokument.

Semistrukturerade intervjuer

18 intervjuer med tjänstepersoner har genomförts, varav 13 i de aktuella kommunerna, tre på regional nivå (GR, Region Västra Götaland, Länsstyrelsen Västra Götaland), och 2 på nationell nivå (SKL och SMHI). Vid flera intervjuer har två personer närvarat vilket medfört att totalt 22 personer har medverkat i studien. Urvalet av respondenter i kommunerna har främst bestämts utifrån de personer som kommunerna själva pekar ut som ansvariga för, som drivande i eller som i övrigt involverade i klimatanpassningsarbetet. Det rör sig om många olika tjänstetitlar, allt från detalj- och översiktsplanerare till klimatanpassningsstrateger och samhällsbyggnadschefer. I de fall där kommunen har svårt att peka ut någon som arbetar aktivt med klimatanpassning så har valet fallit på översiktsplanerare. Variationen rörande tjänstepersonernas roll i den kommunala hierarkin är i sig en del av resultatet. Det är också viktigt att flagga för att det kan pågå diskussioner om klimatanpassning på en annan nivå eller i en annan sektor än hos den som intervjuas men som ännu inte kommit ut till mer allmän kännedom inom organisationen. Materialet kan således spreta något då en detaljplanerare kan besitta mer detaljerad kunskap om hur klimatanpassning går till i praktiken medan en person på chefsposition kan ha mer kunskap om strategiska beslut och ställningstaganden.

Sammantaget visar urvalet av tjänstepersoner att det inte är givet vilken tjänstetitel personen har som ses som mest kunnig eller som arbetar mest med klimatanpassning. Det säger även en hel del om hur arbetet med klimatanpassning går till. Ett strikt urval utifrån tjänstetitel har här frångåtts baserat på att i stället kunna ta del av erfarenheter från tjänstepersoner som driver frågan eller som arbetar med den i

praktiken. Alla deltagare i studien har anonymiserats då urvalet baserats på roll och inte enskilda personer.

Organisation för klimatanpassning

Nedan följer en kartläggning av hur de aktuella kommunerna arbetar med klimatanpassning. Det rör vilken roll övergripande stöd och riktlinjer spelar för kommunerna, hur klimatanpassning som policyområde etablerats och diskuterats i den kommunala organisationen och politiken, hur organisationen kring klimatanpassning ser ut, vilka åtgärder som utarbetas och implementeras.

Övergripande stöd och riktlinjer

Förutom de egna dokumenten och handlingsplanerna påverkas kommunerna av de riktlinjer som finns på nationell nivå och regional nivå. Respondenterna i studien pekar på att de har olika användning av olika typer av riktlinjer. Först och främst så är den rådande lagstiftningen på olika områden central såsom exempelvis plan- och bygglagen (SFS 2010:900). Boverket spelar därför en viktig roll i att hjälpa kommunerna att tolka lagstiftningen i relation till klimatanpassning. Här menar många av respondenterna att klimatanpassningsarbetet fokuserat på att följa gällande lagstiftning och riktlinjer.

Därför har kommunerna också väntat på en tydlig vägledning och en tydlighet rörande vilken/vilka myndigheter som förväntas driva frågan om klimatanpassning. Följaktligen välkomnar respondenterna att Länsstyrelsernas roll betonas i Klimatanpassningsutredningen (SOU 2017:42) och arbetet som pågår på Länsstyrelsen i Västra Götaland pekas ut som en viktig del i varför allt fler kommuner i Västra Götaland arbetar mer aktivt med klimatanpassning. Detta har skett på flera sätt men Länsstyrelsens handlingsplan från 2017 lyfts särskilt fram (Länsstyrelsen Västra Götaland, 2017). Men det finns flera som anser att Länsstyrelsen kan ligga på ännu mer i frågan och framför allt till vissa delar av kommunen såsom chefer och politiker. Så här säger två av respondenterna om Länsstyrelsens roll;

Jag tycker att dom ska ställa krav på att det ska finnas ett klimatanpassningsarbete och alltså vara lite mer krävande. Dom försöker ju inspirera och dra igång oss genom olika utskick och sånt där, men det har inte riktigt nappat, på chefsnivå i alla fall. (Respondent kommun 1, 2018)

Och vi känner oss väl lite pådrivna av det, det är en av grejerna som ligger bakom att vi satsar på den här tjänsten nu också. (Respondent kommun 7, 2018).

På frågan om det behövs mer lagstiftning på området så säger en majoritet av respondenterna att de inte ser något sådant direkt behov. Det finns dock undantag; ”vi hade ju från [kommunens] sida velat se justeringar i lagstiftningen i hur man ansvarsfördelar och också hur man resursfördelar” (Respondent kommun 6, 2018). Det riktas kritik mot både politiker och myndigheter på nationell nivå för att inte diskutera klimatanpassning i tillräckligt stor utsträckning. Att få upp frågan högre upp på den nationella dagordningen kan enligt respondenterna hjälpa till att få fler lokalpolitiker att visa intresse för och prioritera frågan. Det finns andra aktörer som hjälper till att ge stöd och tolka lagstiftning som tidigare nämnts och vi ska återkomma till några av dessa när det gäller lärande och nätverk.

Klimatanpassning som policyfråga – problembild och politiskt stöd

Klimatanpassning beskrivs på två olika sätt av respondenterna i studien; för det första som en stor global samhällsutmaning som alla sektorer måste kunna hantera och för det andra relaterat till konkreta utmaningar för den specifika kommunen såsom ett ofta översvämmat vattendrag. Oftast väljs det ena eller det andra sättet för att beskriva klimatanpassning.

De som beskriver klimatanpassning som en mer övergripande samhällelig utmaning menar att ett problem är att frågan inte varit tillräckligt prioriterad på nationell nivå och detta avspeglar sig på lokal nivå. De menar att det är oklart vem som har det

övergripande ansvaret och vem som ska stå för kostnaderna för att inte bara klimatanpassa nybyggnation utan också existerande bebyggelse.

De som beskriver klimatanpassning med bas i lokala förhållanden i kommunen tar framför allt avstamp i konkreta händelser eller i konkreta risker för att sedan peka på organisatoriska problem såsom vem som ansvarar för frågan om klimatanpassning i kommunen och hur den samordnas. Dessutom riktas kritik mot att frågan inte prioriteras högre politiskt på lokal nivå heller, samtidigt som det finns en viss självkritik hos tjänstepersonerna att inte heller de fokuserat tillräckligt på frågan.

I kommuner som inte arbetat så mycket med klimatanpassning märks att beskrivningen av arbetet blir något vag och ibland buntas ihop med andra klimatåtgärder. Det kan skönjas en viss avvaktande position rörande frågan.

Det finns dock en samsyn bland alla respondenter om att det tidigare har funnits en uppfattning om att arbete med klimatanpassning var att ge upp kampen mot klimatförändringar men att den attityden mer och mer har försvunnit. Det finns en medvetenhet, enligt respondenterna, om att kommunen behöver arbeta med både klimatanpassning och utsläppsreducerande åtgärder samtidigt.

Klimatförändringen kommer att fortsätta även om människans påverkan på klimatet skulle minska genom att vi t ex välja [sic] andra sätt att resa eller värma våra bostäder. Det kan innebära att takten på klimatförändringen minskar, inte att klimatförändringen undviks. (Klimatanpassningsplan Lerums kommun, 2015, s. 18).

En majoritet av respondenterna menar att klimatanpassning inte är en särskilt prioriterad fråga bland kommunens politiker. Ett ganska typiskt svar kommer från en av respondenterna:

Jag tror inte man prioriterar frågan. Det är blått styre sedan väldigt lång tid tillbaka i [kommunen] lägsta kommunalskatten [...], vilket gör att man vill hålla det rätt så kort. Skulle vi få ett skifte så skulle det garanterat bli lite mer resurser just runt den här typen av frågor (Respondent kommun 7, 2018).

Det finns undantag där det utgått särskilda uppdrag från politiken för att få med frågan i exempelvis ett pågående översiktsplanearbete eller för att ta fram en klimatanpassningsplan. Flera respondenter pratar i stället om att det finns en ökande samsyn i kommunen om klimatanpassning.

Det är nästan jobbigt hur alla ligger på nu och säger att nu måste vi börja och det har ju också att göra med att vi växer så att det är så mycket planer på gång (Respondent kommun 2, 2018).

En majoritet av respondenterna är dock tydliga med att det finns ett partipolitiskt och ideologiskt perspektiv på klimat- och miljöfrågor som gör att borgerliga partier och Sverigedemokraterna tenderar att prioritera och diskutera tillväxt och byggnation medan mer rödgröna koalitioner mer frekvent får med klimat- och miljöfrågor även i budgeten.

Flera respondenter resonerar kring olika typer av strategier för att föra upp frågan på dagordningen. Respondenterna menar att de får anpassa sitt sätt att presentera eller driva klimatanpassningsfrågor beroende på vilken politisk majoritet en kommun har. Till exempel så menar en respondent att hen inte kan använda vilken kommun som helst som exempel utan vid ett ”blått” styre är det mer strategiskt att välja exempel från ”blåa” kommuner.

Det handlar ju för mig om att då övertyga politiker och även tjänstemännen då om att det här är viktigt att arbeta med. [...] Men det är däremot lättare att få våra politiker att lyssna på något som en borgerlig kommun har gjort och det är liksom dom exempel som lyfts upp (Respondent kommun 10, 2018).

Man får kämpa lite [vid blått styre] för att lyfta fram varför det är viktigt och hur det faktiskt gynnar dom i slutändan då, i planeringen, att det långsiktigt ger mer (Respondent kommun 9, 2018).

Ett annat sätt att arbeta strategiskt med att få upp klimatanpassning på agendan är att ta stöd i de globala målen och i ett bredare samarbete med andra kommuner samt regionala och nationella aktörer. En tjänsteperson uttrycker att;

Vi ligger väldigt långt fram med att styra och leda mot dom globala målen så kommunens verksamhetsplan är ju liksom uppbyggt efter det nu ... att hålla i vid den här helhetssynen, det här hållbarhetstänket ... att sitta ihop med kommunalråden och försöka hitta de kriterier som vi ändå måste förhålla oss till för att de är långsiktiga, dom globala målen. [...] Det blir ju också ett stöd gentemot politiken att nu jobbar alla dom här kommunerna med det här gemensamt. (Respondent, kommun 2, 2018)

Alla är dock inte bekväma med att de till slut hamnar i en pådrivande roll i processen men på grund av vad de ser som politisk passivitet så har de insett att det är en del av expertrollen som en tjänsteperson kan ha.

Det kan ju framstå som aktivism men det finns ju vissa saker som måste göras som inte är så politiskt populära (Respondent kommun 3, 2018).

Alla respondenter menar att det främst är tjänstepersoner i olika positioner som driver och förväntas driva frågan om klimatanpassning men det behöver inte vara så för alla klimat- eller miljörelaterade frågor. Då klimatanpassning är en så pass ny fråga på kommunal nivå uttrycker flera respondenter en förståelse för att det inte ännu blivit en tydlig politisk fråga.

Organisation för klimatanpassning

I de flesta 13 kommunerna har varje förvaltning ansvar för sin del av klimatanpassningsfrågan. Det rör främst genomförande av klimatanpassningsåtgärder men i många kommuner så faller det också på de enskilda förvaltningarna att driva klimatanpassningsarbetet. Det är absolut vanligast att frågan om klimatanpassning drivs mest aktivt inom samhällsbyggnadsområdet och då särskilt rörande planeringsfrågor. Klimatanpassning kommer in i både översikts- och detaljplanearbete. Respondenterna nämner framför allt riktlinjer för nivå vid nybyggnation som finns i publikationen ”Stigande vatten” från länsstyrelserna och som innehåller rekommendationer på riktlinjer (Länsstyrelserna Västra Götalands och Värmlands län, 2011). Utifrån respondenternas kännedom så är det få kommuner som har ett aktivt klimatanpassningsarbete i alla sektorer, så kallad mainstreaming. Däremot blev det tydligt under intervjustudiens gång att den diskussion som kom igång i samband med den varma försommaren när de sista intervjuerna gjordes påverkade synen på frågans bredd. Framför allt är det tydligt att kommuner som arbetar med klimatanpassning på central nivå, vilket vi snart ska komma in på, har kommit igång med mer sektorsövergripande samarbete än andra kommuner.

Få av kommunerna har någon person som arbetar som klimatanpassnings-samordnare eller liknande med det specifika uppdraget att ha ett helikopterperspektiv på vad som görs. På frågan om en särskild samordnande funktion behövs så svarar de flesta respondenter att det förstås skulle vara positivt men att det inte är absolut nödvändigt. Samordningen skulle kunna ske på många olika sätt. Så här svarar en av respondenterna:

Det finns väldigt mycket sakkunskap som behövs plockas upp från olika förvaltningar, så därför tror jag just i dagsläget, hur vi ser ut organisatoriskt, att en arbetsgrupp kanske skulle passa oss bättre än att ha en specifik person (Respondent kommun 9, 2018).

De som inrättat eller är på gång att inrätta en sådan funktion menar att det kan vara avgörande i just detta läge och för just klimatanpassning att få till en samordning mellan olika sektorer och för att se till att alla sektorer överhuvudtaget arbetar med frågan.

Det är ju inte så att det finns en samordnare för alla frågor, vi ser att just den här frågan kräver det i det här skedet (Respondent kommun 6, 2018).

En kommun har exempelvis valt att vid studiens genomförande ha en projektjänst som på 50% hanterar klimatanpassning och på 50% andra klimatrelaterade frågor. Även om det finns lite olika behov rörande en särskild tjänst som klimatanpassningssamordnare så är alla respondenter eniga om att samordning är helt centralt i det fortsatta arbetet. I den aktuella översiktsplanen för Öckerö har man till exempel nyligen kommit fram till att; ”Ett samordningsansvar [för klimatanpassningsfrågor] ska utses som följduppdrag till denna översiktsplan”. (Översiktsplan Öckerö, 2018) och dessutom ska någon form av klimatanpassningsplan tas fram.

Ett sätt att komma igång med klimatanpassningsarbetet i en kommun är att ta fram en särskild klimatanpassningsplan eller se till att klimatanpassning blir en tydlig del av något annat pågående policyarbete. Det pekas ut som särskilt relevant att det kommer ett specifikt uppdrag från politikerna om detta. I tre av kommunerna finns en klimatanpassningsplan eller ett pågående arbete för att arbeta fram en sådan. I åtminstone tre av de övriga kommunerna finns det tydligt utskrivet i policydokument såsom risk- och sårbarhetsanalys eller översiktsplanen att kommunen bör arbeta fram en klimatanpassningsplan. På frågan om det finns ett behov av en särskild

klimateanpassningsplan svarar en majoritet av respondenterna att det inte är helt nödvändigt. Alla betonar dock vikten av att frågan finns med i något aktuellt policydokument och att det finns en fungerande organisation kring klimateanpassning. En respondent svarar:

Det ser vi ett väldigt stort behov av, men jag tror att det är nästan steg två, för först skulle vi nog behöva det här organisatoriska (Respondent kommun 9, 2018)

Flera respondenter menar också att en plan måste vara ett levande dokument för att kunna göra nytta. Det hjälper inte att bara ta fram ett dokument för det senare ska bli liggande. Det är inte nödvändigtvis så att det är planen i sig som är viktigast utan vad som händer på resan till färdigställande och efteråt. En respondent menar att:

...det får ta den tiden det tar för det är ju inte planen i sig som är det viktiga utan snarare processen så att vi får med oss alla och få förståelse för hur vi ska jobba (Respondent kommun 2, 2018).

I flertalet kommuner är klimateanpassningsfrågan inbakad i andra typer av dokument såsom risk- och sårbarhetsanalyser, dagvattenplaner, och liknande. Alla tjänstepersoner från de 13 kommuner som studerats menar att klimateanpassning också kommer in i översiktsplanarbetet på ett naturligt sätt. Därför menar många att det inte behövs särskilda klimateanpassningsplaner. Många av de studerade kommunerna är mitt inne i översiktsplanarbetet och det arbetet har bland annat påverkats av länsstyrelsens arbete för att lyfta klimateanpassningsfrågan. Det råder en stor generell osäkerhet bland respondenterna om vilka styrdokument i övrigt som gäller klimateanpassning i den egna kommunen. Nedan följer en sammanfattning av kommunernas organisation för arbetet med klimateanpassning. Tabellen är baserad på den information som lämnats från kommunerna i samband med intervjuerna våren 2018. Kommunerna kan sedan dess ha reviderat sitt arbete eller kommit längre i olika processer.

Tabell 3. Sammanställning kommunernas nuvarande arbete med klimatanpassning (våren 2018)

Påbörjat centralt systematiskt arbete i flera sektorer (mainstreaming)	Politiskt styre 2014–2018	Klimatanpassning del av översiktsplanarbete	Central klimatanpassnings-samordnare/strateg Heltid/deltid	Klimatanpassningsplan eller liknande, Fastställd eller under framtagning	
				Ale	S, MP, V och Aledemokraterna. Egen majoritet
				Alingsås	M, L, C KD (2016–2018) Ej egen majoritet
				Göteborg	S, MP, V, Fi Ej egen majoritet
				Härnäs	M, L, C, KD, samverkan med Sportpartiet. Egen majoritet
				Kungsbacka	M, L, C, KD, Egen majoritet
				Kungälv	S, MP, V, L, Utvecklingspartiet Egen majoritet
				Lerum	S, MP, L, C, samverkan med KD Egen majoritet
				Lilla Edet	S, V, L, Egen majoritet
				Mölnådal	S, MP, V, KD Egen majoritet
				Partille	M, FP, KD, C Ej egen majoritet
				Stenungsund	S, MP, V, 6 oberoende ledamöter (2017–2018) Egen majoritet
				Tjörn	M, L, KD, MP, C Egen majoritet
				Öckerö	M, KD, L, Egen majoritet

Klimatanpassningsåtgärder och implementering

För de kommuner som har klimatanpassningsplaner är åtgärderna mycket mer systematiskt organiserade, i alla fall ser det så ut på pappret. Enligt flera respondenter är det viktigt att skilja mellan olika typer av åtgärder.

...dels är det organisatoriska, styrande åtgärder, informations- och medvetandehöjande åtgärder, och sen så är det dom här ”bygga saker” eller ”plantera saker-åtgärder”. Och dom här grejerna måste ju utföras på lokal nivå, men, ... ramarna för dom ... måste ju läggas på den nationella nivån (Respondent organisation 1).

De klimatanpassningsåtgärder som de aktuella kommunerna kan uppvisa i dagsläget kan grovt delas in i förebyggande åtgärder respektive krishantering. I de förebyggande åtgärderna så ingår det mesta av kommunernas klimatanpassningsarbete och flera åtgärder kan knytas till organisatoriska förändringar eller ***organisatorisk tydlighet***. I klimatanpassningsplanen för Lerums kommun skrivs att; ”Vissa åtgärder innebär t ex att skapa systematik och rutiner för det dagliga arbetet” (Lerums kommun, 2015).

Många åtgärder handlar om att ***utreda, kartlägga, och göra översyner***. Ett exempel på detta återfinns i Kungälv där det bland annat rekommenderas att göra kartläggning av hur ökade temperaturer hanteras inom äldre- och barnomsorgen (Åtgärdsplan klimatanpassning, Kungälvs kommun, 2017).

En annan kategori av åtgärder handlar om ***ökad tillsyn och kontroll*** av olika områden. Det kan röra dagvatten eller system för mätning av vattenhöjd. De flesta åtgärder som är mer specifika är oftast kopplade till samhällsbyggnadsfrågor och då särskilt till ***översikts- och detaljplanearbete*** såsom klimatanpassad golvhöjd vid nybyggnation (se exempelvis Lilla Edets Kommun, 2014) eller markering av riskutsatt mark och bebyggelse i översiktsplaner (se exempelvis Stenungssund, 2018).

Flera av kommunerna i studien har dock regelbundet fått tampas med framför allt översvämningar och skred som ställer krav på mer akut krishantering. Då är det

främst räddningstjänst som kopplas in och om kommunen har någon form av säkerhetssamordnare involveras som regel den personen i riskhanteringen. Detta tillsammans med att specifik personal från kommunen rörande exempelvis VA-frågor blir inblandade i det akuta skeendet. Det finns en självkritik hos respondenterna att även om implementeringen av åtgärder sker enligt krisplaner så saknas en naturlig sammankoppling mellan krishanteringen och klimatanpassningsarbetet både på kort och på längre sikt.

Respondenterna menar att implementering av klimatanpassningsåtgärder främst görs i samhällsbyggnadsfrågor och att det är där man kommit längst i faktiska åtgärder. I övrigt handlar det mycket om att analysera, kartlägga, och utreda olika behov inför ett kommande mer systematiskt klimatanpassningsarbete i alla sektorer som alla respondenter inser kommer att behövas.

Lärande och nätverkande

I denna avslutande del kommer respondenternas syn på lärande och nätverkande kring klimatanpassning att beskrivas. Det externa lärandet kan ske på många olika sätt; genom stöd och kunskapsunderlag från myndigheter, genom att ta del av forskning på området, att delta i olika typer av nätverk, och att ta kontakt med andra kommuner. Lärandet kan också ske internt i form av att lära sig av tidigare händelser och att lära mellan förvaltningar. Den här delen av kapitlet kommer att sammanfatta hur de 13 kommunerna aktivt arbetar med lärande men också hur respondenterna reflekterar kring mer informella lärandeprocesser.

Lärande i nätverk och externt samarbete

Inom ramen för GR-samarbetet finns flera nätverk där arbete med klimatanpassning finns med på agendan. Bland annat finns ett samarbete om vattendrag och kuster. Ett arbete med att sätta igång ett nätverk med fokus på klimatanpassning är på gång inom GR och kommunerna i denna studie välkomnar ett sådant nätverk inte bara för sitt eget arbete utan att samarbetet inom GR också är politiskt förankrat.

Vi skulle behöva att frågan lyfts på GR-nivå, för då blir det lite mer påtagligt för våra politiker att det är en fråga vi måste... för många av dom sitter ju även i dom här olika politiska funktionerna på GR och då blir dom medvetna, för att ge uppdrag (Respondent Kommun 1, 2018).

Flera av kommunerna deltar även i forskningssamarbetet *Mistra Urban Futures* där det framför allt sker ett utbyte av kunskap vid seminarier och workshops. Det förekommer även andra typer av seminarier, exempelvis där länsstyrelsen står som värd. Utöver detta sker även andra typer av projekt såsom EU-projekt, projekt tillsammans med nationella aktörer såsom SMHI och Naturvårdsverket där ofta flera kommuner deltar. Många nämner SMHI:s nya lathund (2018) men det är få som börjat använda den. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) nämns också av ett antal respondenter som en allt viktigare aktör för kunskapsproduktion och stöd. Men det finns också de som inte ser dessa organisationers stöd som tillräckligt och att de;

... har ju inte så mycket kraft i att göra, dom kan presentera, liksom lägga fram rapporter och kunskapsunderlag, men att vi kanske behöver komma till en situation där vi operationaliserar mycket mer (Respondent Kommun 6, 2018).

Det sker även mer spontana kunskapsutbyten mellan kommuner men i och med att det finns etablerade nätverk så är det oftast där kunskaps- och erfarenhetsutbyte sker. Flera av kommunerna har ett nära samarbete med sina närmaste grannkommuner och då rör det oftast konkreta vattendrag. Generellt sett ser respondenterna mycket positivt på samarbete av olika anledningar.

Det tror jag är bra, kanske för oss lite mindre kommuner som har svårt att ha full kompetens själva inom alla sakområden som vi är satta att jobba med. Då kan det betyda väldigt mycket att ha nätverk och att det finns kunskap centralt (Respondent kommun 7, 2018).

Kommunens storlek är en anledning som fler respondenter för fram till varför klimatanpassning inte alltid är en prioriterad fråga. Det har funnits strategiska anledningar till att vänta lite med att göra organisatoriska förändringar och att vidta fortsatta åtgärder därför att det går att lära av andra kommuner.

Vi har ju ändå försökt påtala att det behövs någon som tittar på frågorna, för det känns inte riktigt som man tar till sig det än så länge ... det alltid varit så att vi ska avvakta och se vad andra gör, för vi är en liten kommun (Respondent kommun 1, 2018)

Vad är det då som kommunerna tar med sig från dessa samarbeten och hur kommer det in i den egna kommunens arbete? Enligt respondenterna handlar oftast om konkreta arbetssätt och åtgärder. Det är dock få som uttrycker att det finns en tydlig metod för hur tjänstepersoner tar med sig kunskap och implementerar i sin hemmakommun. Det är inte något systematiskt arbete.

Nätverken bedöms som viktiga men prioriteras lätt ned då mycket annat ska göras. Å andra sidan finns det dom som menar att samarbetet och nätverkandet sår frön som gör att nya idéer kommer in i organisationen och rör om i den organisatoriska grytan. Många av kommunerna i studien befinner sig i ett formerande skede i klimatanpassningsarbetet och det finns ett intresse för hur andra väljer att arbeta. Dessa respondenter vill veta;

...hur andra arbetar organisatoriskt, ...vem som har ansvar för vad och .. även om dom har strategiska dokument som dom har tagit fram (Respondent kommun 9, 2018).

Detta formerande skede som många av de aktuella kommunerna befinner sig i gör att det finns en öppenhet kring vad som är bästa sättet och bästa organisationen för att arbeta med klimatanpassning. Det kan då innebära att kommunerna behöver tänka helt nytt och lite mer övergripande och strategiskt.

Jag tänker att det handlar om att ha en gemensam bild av situationen, ett tänk för ... den här gemensamma utmaningen och vi måste lösa det tillsammans. Alltså ... finns inte dom här kommungränserna, utan vattnet rinner där det rinner och att vi måste då jobba tillsammans med frågorna (Respondent Kommun 8, 2018).

Internt lärande

Ett annat sätt att analysera lärande är att studera vad en kommun lär sig av olika händelser och krissituationer. Många av kommunerna i studien har genom åren hanterat översvämningar och skred. Många respondenter är tydligt självkritiska när de analyserar hur kunskapen tagits tillvara. De menar att direkt efter händelserna så togs kunskapen in i det fortsatta arbetet men sällan på ett systematiskt och långsiktigt sätt. Och inte heller tydligt kopplat till övrigt klimatanpassningsarbete. En av respondenterna säger;

... man har tagit lärdom av dom konsekvenserna som blev då ... men man kanske inte tänker att risken är att den uppstår på andra platser också kanske i kommunen, utan då jobbar man med att just den händelsen inte ska uppstå. [...] jag upplever inte att det har lett till någon stor förändring i strategin kring klimatförändringar, det tror jag inte (Respondent kommun 8, 2018).

Det finns dock andra i studien som menar att det går att arbeta mer långsiktigt med det interna lärandet där det inte bara handlar om att lära för stunden begränsat till en viss sektor. Olika kommuner har således hanterat det arbetet efter en krissituation på olika sätt.

Vi har fått lära oss ofantligt mycket av det och det har vi gjort väldigt mycket. Vi bildade en grupp efteråt med samhällsbyggnad, och även tekniker och VA-verket och gata där vi gick igen allt som handlade om dom lärdomar vi hade fått och sedan under ett antal år ... så gjorde vi en ofantlig mängd åtgärder (Respondent kommun 4, 2018).

Eftersom få av de aktuella kommunerna kommit igång med ett tydligt och systematiskt sektorsövergripande arbete med klimatanpassning så är det svårt att i denna studie bedöma hur ett eventuellt sektorsövergripande lärande går till. Vi kan konstatera att det uppstår en rad utmaningar när ett sådant lärande förväntas ske.

Varje sektor är duktig på att jobba med sina frågor ... man försöker också fånga upp från andra håll så där att vi har med någon från stöd och omsorg men ... min känsla av det så här långt är man inte riktigt förankrar det hos dom man vill ha inspel ifrån eller initierar ett samtal i rätt skede så att man får och vill ta emot återkoppling (respondent kommun 13, 2018).

Det är i diskussion om detta tvärsektoriella arbete som många uttrycker ett stöd för att etablera någon form av samordnande funktion. Det är komplicerat att lära över sektorsgränser, speciellt om vissa sektorer ännu inte etablerat klimatanpassning som en tydlig och prioriterad fråga. Då underlättar det med tydlig samordning.

Slutsatser och avslutande diskussion

Utifrån tidigare forskning om svenska kommuners arbete med klimatanpassning så visar studien på flera utvecklingstrender:

1. Klimatanpassningsarbetet verkar utifrån både policydokument och respondenternas bild vara fast förankrat i både översikts- och detaljplanarbetet. Även om studien endast ger en bild av 13 fall så kan detta vara ett resultat av bland annat länsstyrelsens arbete med att få kommunerna att aktivt inkludera klimatanpassning i översiktsplanerna.
2. Klimatanpassning är fortfarande inte en fullt ut prioriterad fråga som ges utrymme i kommunernas budget. En förklaring kan vara att det inte kommer tillräckligt tydliga signaler från politiken på riksnivå och från ansvariga myndigheter både formellt baserat på lagstiftning och informellt genom opinionsbildning. En annan förklaring är att olika partier har olika inställning till hur mycket klimatanpassning som fråga ska prioriteras. Att det spelar roll

verkar respondenterna överens om men det är svårt att avgöra i vilken utsträckning det påverkar det faktiska arbetet.

3. Att ta fram särskilda klimatanpassningsplaner kan ha positiv effekt för att få igång en samordning kring klimatanpassningsarbetet men det är inte alltid själva planen i sig som är viktigt utan arbetet med framtagning och hur dokumentet sedan används.
4. Respondenterna i studien är positiva till att det görs särskilda samordnande insatser och många är positiva till att det inrättas särskilda tjänster såsom exempelvis klimatanpassningsstrateg. Som det ser ut idag finns det ett fåtal experter på klimatanpassning i kommunerna och det är väldigt sårbart. Samordningsresurser ses som centralt i det läge kommunerna är i just nu. Risken med en permanent samordnande tjänst är dock att kommunens budget kanske bara tillåter den satsningen men att det också behövs en samtida satsning på breda arbetsgrupper för att förankra klimatanpassning i alla sektorer.
5. Lärande sker i alla led i kommunernas arbete och det finns ett stort intresse för att delta i nätverk med andra kommuner. Det är framför allt där respondenterna ser den stora lärandevinsten. Det finns bland annat ett stort stöd för att det i regionen bör bildas ett nätverk som fokuseras på klimatanpassning vilket inte finns idag.
6. Många respondenter menar att kommunerna idag är i ett läge där det behövs ett omtag och nytänk kring klimatanpassning. Att börja från början och fundera på om det är rätt organisation på plats för att hantera utmaningarna. På så vis kan konstateras att flera respondenter inte bara tar med sig erfarenheter från andra kommuner som rör ”enklare” åtgärder inom ramen för existerande struktur eller vissa större organisatoriska förändringar utan är även öppna för att tänka utanför de existerande ramarna för att arbeta med

klimatanpassning. Detta är kanske en sådan samhällsfråga där aktörerna behöver befinna sig, i alla fall delvis, på det tredje lärandesteget.

Det är tydligt att kommunerna i den aktuella studien fortfarande befinner sig i en formerande fas i klimatanpassningsarbetet där organisering och styrmodeller inte ännu tagit fast form. För att ta nästa steg i utvecklingen krävs ökad samordning mellan olika sektorer, att klimatanpassning blir en prioriterad fråga i kommunerna, att det skjuts till mer resurser, och att kommunerna tar ett brett grepp över organisationen kring klimatanpassning och kanske vågar tänka utanför boxen. Vad är egentligen den bästa organisationen för att hantera en av våra viktigaste framtidsfrågor?



7. Avslutande diskussion och några principiella slutsatser

Granberg, Mikael* **

* Centrum för klimat och säkerhet, Karlstads universitet

** Centrum för naturkatastroflära (CNDS), Uppsala universitet

I detta avslutande kapitel ska vi höja blicken något och lyfta de mer principiella iakttagelserna som kan göras med bas i denna studie av Göteborgsregionen. Det finns en rad aspekter som kan diskuteras. Nedan riktas dock fokus mot nybyggnation kontra befintlig bebyggelse, datakällor, händelser och lärande, mot samverkan, organisering och ansvarsfrågor samt mot effekter av kommunalt agerande som både påverkar klimatanpassning positivt men som också kan motverka en effektiv anpassning till ett förändrat klimat.

I klimatanpassningen är fokus ofta riktat mot nybyggnation men som vi kan se i denna studie finns många områden som sannolikt aldrig borde bebyggts. I Göteborgsregionen handlar det både om översvämnings- och skredhot mot bebyggelse, infrastruktur och människor. Ansvarsfrågan uppfattas stundtals som otydlig då det kommunala ansvaret för bebyggelse i detaljplanerat område endast sträcker sig 10 år efter detaljplanens fastställande (alltså inte från byggande) och det inte finns någon annan samhällsaktör med ansvar för planering. Kommunen har det övergripande VA-ansvaret samtidigt som ansvaret att hantera översvämnings- och dess effekter förblir oklart. Det medför att det är fastighetsägaren som har ansvaret för både hanteringen av händelser med påföljande skador och också för det förebyggande arbetet. Detta kan medföra stora kostnader för enskilda fastighetsägare. Dessutom kan utsatthet för klimatrisker på längre sikt påverka fastighetsvärden negativt och medföra ekonomiska förluster för fastighetsägare (dock kan ingen sådan utveckling observeras i Sverige idag). Kunskapen hos fastighetsägarna är inte heller alltid god om risker kopplade till ett förändrat klimat. Trots att det förebyggande arbete formellt ligger på fastighetsägaren kan kommuner utföra åtgärder för att minska utsatthet och risker då kostnaderna för dessa åtgärder, som nämnts ovan, kan vara betydande.

Analysen av hot och risker kopplade till ett förändrat klimat är viktiga i arbetet med att minska kommunernas sårbarheter. Dessa analyser och kartläggningar leder ofta till satsningar på fysiska skydd (exempelvis vallar) och förändrade planeringsnivåer (exempelvis med hänsyn till stigande vatten). Framväxten av nya metodologiska angreppssätt kan också bli ett resultat som visas i kapitel 3. Mer sällan leder de till mer genomgripande organisatoriska förändringar eller radikalt förändrade kommunala prioriteringar som tar sig uttryck i samhällsplaneringen.

Det är av intresse hur kunskap om hot, risker och konsekvenser av händelser skapas och det innebär att data som fångar detta är av central betydelse. Direkta konsekvenser som kan mätas exempelvis i monetära termer (exempelvis skadekostnad för en översvämmade källare, skador på infrastruktur, etc.) är enklare att hantera än mer indirekta kostnader (exempelvis följdverkningar på olika verksamheter, oro och otrygghet hos individer, försämrad vattenkvalitet, ökat tryck på räddningstjänst, etc.). Det kan dock konstateras att även de direkta konsekvenserna är svåra att, 1), överblicka då data/fakta om dessa händelser är spridda på flera aktörer och inte alltid enkla att få tillgång till, samt, 2), att koppla till specifika väderhändelser då kopplingen mellan exempelvis ett skyfall och en skada inte alltid är självklar då mätnätet för nederbörd är glest vilket innebär att det kan vara svårt att tydligt se samband mellan nederbörd och skyfallshändelser/-skador.

Det framgår dock av denna studie att det finns ett lärande kopplat till specifika händelser och att dessa händelser är drivkrafter i utvecklingen av hantering av klimatrisker och -anpassning. Det kan vara händelser som inträffar i den egna kommunen eller på annan plats som "inspirerar" till åtgärder genom att konkretisera vad som kan uppfattas som abstrakta hot och risker. Det är dock så att konkreta erfarenheter av tidigare händelser har större effekt än uppskattade framtida händelser och avståndet till händelsen från den egna lokaliteten påverkar också genomslaget. Avstånd i tid till en inträffad händelse påverkar också.

Kommunerna som påverkats av händelser inom det egna territoriet utvecklar ett organisatoriskt lärande. Genom olika typer av nätverk sker också en överföring av

kunskap, erfarenheter, åtgärder och olika styr- och organiseringsformer. På detta sätt skapas även här ett organisatoriskt lärande hos kommunerna som kan leda till en förstärkning av klimatanpassningsarbetet både i konkreta anpassningsåtgärder men också genom utveckling av styrning och organisering.

Att klimatanpassning är en komplex aktivitet upprepar respondenterna i denna studie. Det ställer krav på samordning på ett eller annat sätt då olika kommunala verksamheter både påverkas av klimateffekter men också, i sin tur, påverkar utsatthet och sårbarhet. Stundtals talas det om ”mainstreaming”, det vill säga att klimatfrågan och klimatanpassning ska genomsyra all kommunal verksamhet. Detta kan tyckas logiskt då frågor kopplade till ett förändrat klimat på ett eller annat sätt, men också i varierande grad, påverkar alla kommunala ansvarsområden. Ett alternativ är att fokusera på en central samordningsfunktion i kommunen som ser till att hänsyn tas till klimatfrågan och klimatanpassning. Vilken modell som väljs kan delvis kopplas till storleken på kommunen men också till ansvarsfrågan. Risken med ”mainstreaming” är sannolikt att ansvaret blir otydligt då alla blir ansvariga. Risken med central samordning är att den eller de som har ansvar för att bevaka frågan kommer för långt från verksamheten och tappar i sakkunskap.

En central aspekt av klimatanpassningsfrågans position på den politiska dagordningen i en kommun är hur kopplingen till politiskt intresse och politisk vilja ser ut. Här kan partipolitik spela in vilket denna studie antyder. Oavsett hur detta mönster ser ut så är det tydligt att tjänstepersoner som arbetar med klimatanpassningsfrågan brottas med olika sätt att höja frågans betydelse på den politiska dagordningen som ofta domineras av frågor om attraktivitet och tillväxt. I denna studie illustreras detta mycket tydligt i hur vattennära områden uppfattas som viktiga resurser i konkurrensen med andra platser men också hur historien av byggande på dessa vattennära områden bidrar till ökade risker och ökad sårbarhet både för infrastruktur, fastigheter och människor. På det sättet kan det kommunala agerandet att fortsätta bygga vattennära ses som risk- och sårbarhetsproduktion som också leder till ökade krav på framtida klimatanpassningsåtgärder.

I denna studie framstår det tämligen tydligt att det kommunala ansvaret, såsom det kommer till uttryck i stadsomvandling och kommunal planering, inte tycks räcka till för att driva fram mer genomgripande kommunala klimatanpassningsbeslut med fokus på exempelvis reträtt från attraktiva vattennära områden då den politiska viljan tycka vara svag. Det tycks vara så att det kommer att krävas kravsättande från andra aktörer. Staten kan spela en viktig roll genom nya regelverk, förändrat kravställande och ökat stöd till klimatanpassning. En annan tänkbar väg, som kan ske i kombination med statliga piskor och morötter, är ett mer offensivt agerande från försäkringsbolag. Det kan ske genom ett mer riskrelaterat och diversifierat försäkringssystem (tänk fordonsförsäkring) eller genom ännu mer radikalt agerande där fastigheter som ligger inom exempelvis översvämningsområden inte försäkras även inom kommunen detaljplanerade områden om försäkringsbolagen gör en annan riskbedömning än den som kommunerna gör. Vi ser redan idag internationella exempel på detta och det är sannolikt att ett sådant agerande från försäkringsbolagen även kan komma att spela en viktig roll i ett svenskt sammanhang.



Referenser

Ale kommun (2007) Översiktsplan för Ale kommun - ALE ÖP

Ale kommun (2016) Underlag för aktualitetsprövning av Ale kommuns översiktsplan.

Ale kommun (ej daterad) Dagvattenpolicy

Ale kommun 2010 (ingen titel)

Amundsen, H., Berglund, F. och Westskog, H. (2010) Overcoming barriers to climate change adaptation a question of multilevel governance? *Environment and Planning C-Government and Policy*, 28(2).

Anderson-Sköld, Y., Suer, P., Bergman, R. och Helgesson, H. (2014) Sustainable decisions on the agenda- A decision support tool and its application on climate-change adaptation. *Local Environment*, 21(1), 85-104

Andersson-Sköld, Y. och Davidsson, G. (2016) Riskhänsyn vid hantering av översvämningsrisker-Bakgrund, förutsättningar och ansatser för utveckling av metod för riskhantering av översvämning i detaljplaner, Göteborgs stad, Stadsbyggnadskontoret, https://goteborg.se/wps/wcm/connect/fdc9cd9f-123a-4852-a24b-d9f4af8973a5/Slutrapport_160426.pdf?MOD=AJPERES

Andersson-Sköld, Y. och Nyberg, L. (2016) Effective and sustainable flood and landslide risk reductions measures: An investigation of two assessment frameworks, *International Journal of Disaster Risk Science*, 7(4), 374-392, DOI:10.1007.s13753-016-0106-5

Andersson-Sköld, Y., Bergman, R., Johansson, M. Persson, E. och Nyberg, L. (2013) Landslide risk management—A brief overview and example from Sweden of current situation and climate change. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 3: 44–61.

Andersson-Sköld, Y., Klingberg, J., Gunnarsson, B., Cullinane, K., Gustafsson, I., Hedblom, M., Knez, I., Lindberg, F., Ode Sang, Å., Pleijel, H., Thorsson, P. och Thorsson, S. (2018) A framework for assessing urban greenery's effects and valuing its ecosystem services. *Journal of Environmental Management*, 2018 Jan 1; 205:274-285. doi: 10.1016/j.jenvman.2017.09.071.

Andersson-Sköld, Y., Thorsson, S. Rayner, D. Lindberg, F. Janhäll, S. Jonsson, A. Moback, U. Bergman, R. och Granberg, M. (2015) An integrated method for assessing climate-related risks and adaptation alternatives in urban areas. *Climate Risk Management* 7: 31–50.

Argyris, C. (1999) *On Organizational Learning*. 2:a upplagan. Oxford, Blackwell.

Argyris, C. och Schön, D. (1978) *Organizational Learning: A Theory of Action Perspective*. Reading, Addison Wesley.

Aspegren, H. et al. (2018) 'Klimatförändring inte enda orsak till översvämningarna', Debattartikel i *Dagens Nyheter*, 30 mars 2018.

- Axelrod, R. och Cohen, M. (2000) *Harnessing Complexity: Organizational Implications of a Scientific Frontier*. New York, The Free Press.
- Bana e Costa, C.A., Da Silva, P.A. och Cirreia, F.N. (2004) Multicriteria evaluation of flood control measures: The case of Riberia do Livramento. *Water Resources Management* 18(3), 263-283
- Bauer, A., Feichtinger, J. och Steurer, R. (2012) The governance of climate change adaptation in 10 OECD countries: challenges and approaches. *Journal of Environmental Planning Policy & Management*, 14 (3), 297–304.
- Becker, P. (2014) *Sustainability Science - Managing risk and resilience for sustainable development*. Amsterdam and Oxford, Elsevier.
- Bergström, S. (2012) Framtidens havsnivåer i ett hundraårsperspektiv - kunskapssammanställning 2012, SMHI Rapport, Klimatologi 5, 2012
http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.27868!Klimatologi%205%202012%20slutversion.pdf
- Berkhout, F., Hertin, J. och Gann, D. M. (2006) Learning to adapt: organizational adaptation to climate change impacts, *Climate change*, 78, 135-156.
- Biesbroek, G., Klostermann, J. och Termeer, C. (2013) On the nature of barriers to climate change adaptation. *Regional Environmental Change* (13).
- Birkmann, J. (2013). *Measuring vulnerability to natural hazards – towards disaster resilient societies*. Andra upplagan. New York, United Nations University Press.
- Birkmann, J. och von Teichman, K. (2010) Integrating disaster risk reduction and climate change adaptation: key challenges—scales, knowledge, and norms, *Sustainability Science*, 5(2), 171-184.
- Blumenthal, B. (2010) När Väner svämmade över - Händelseutveckling och konsekvenser av översvämningen 2000/2001. Karlstad, Centrum för klimat och säkerhet. Rapport 2010:1.
- Bubeck, P. et al. (2012) Long-term development and effectiveness of private flood mitigation measures: an analysis for the German part of the river Rhine. *Natural Hazards and Earth System Science*, 12(11), pp.3507–3518. Available at: <http://www.nat-hazards-earth-systsci.net/12/3507/2012/>.
- Bubeck, P., Botzen, W. J. W. och Aerts, J.C.J.H. (2012) A review of risk perceptions and other factors that influence flood mitigation behavior, *Risk Analysis*, 32(9), 1481-1495.
- Bulkeley H. och Betsill, M.M. (2003) *Cities and Climate Change: Urban Sustainability and Global Environmental Governance*. London and New York, Routledge.
- Calianno, M., Ruin, I. och Gourley, J-J. (2012) Supplementing flash flood reports with impact classification. *Journal of Hydrology*, vol. 477, 1-16.
- Castán Broto, V.C. och Bulkeley, H. (2012) A survey of urban climate change experiments in 100 cities, *Global Environmental Change*, 23(1), 92-102.
- Chasek, P.S., Downie, D.L. och Welsh Brown, J. (2014) *Global Environmental Politics*. Sjätte upplagan. Boulder, Westview Press.

Davis, A.P., Traver, R.G. och Hunt, W.F. (2010) Improving Urban Stormwater Quality: Applying Fundamental Principles. *Journal of Contemporary Water Research & Education*, 146(1), 3-10.

Davoudi, S., Crawford, J. och Mehmood, A. (red.) (2009) *Planning for Climate Change: Strategies for Mitigation and Adaptation for Spatial Planners*. London, Earthscan.

Dir 2015/115 Kommittédirektiv: Ett stärkt arbete för anpassning till ett förändrat klimat.

EM-DAT (2016): <http://www.emdat.be/database> [2016-03-29]

Europeiska Kommissionen (2016) <http://climate-adapt.eea.europa.eu>

Europeiska Kommissionen. (2013) En EU-strategi för klimatanpassning. *Meddelande från Kommissionen till Europaparlamentet, Rådet, Europeiska Ekonomiska och Sociala Kommittén samt regionkommittén*. COM(2013)216.

Evers, M., och Nyberg, L. (2013) Coherence and inconsistency of European instruments for integrated river basin management. *Journal of River Basin Management*, 11, 139-152.

Falemo, S. (2011) Consequences of landslides in the Göta river valley – Identification, exposure, vulnerability and valuation of life, Case study Ale community. Linköping, Statens Geotekniska Institut (SGI).

Fouillet, A., Rey, G., Laurent, F., Pavillong, G., Bellec, Guiheneuc-Jouyaux, C., Clavel, J'Ougla, E., Hemon, D. (2006) Excess mortality related to the August 2003 heat wave in France, *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 80, 16-24.

Frihamnen i ett förändrat klimat/-Klimatanpassningsstrategiers påverkan på hållbar utveckling, MISTRA URBAN FUTURES, <http://www.mistraurbanfutures.org/sites/default/files/frihamnen.pdf>

Gelin S., (2014) Gothenburg and Mölndal's present and future vulnerability against weather-related flood events, Master Thesis. University of Gothenburg.

Glaas, E., Ballantyne, A. G., Neset, T.-S., Linner, B.-O., Navarra, C., Johansson, J. och Goodsite, M. E. (2015) Facilitating climate change adaptation through communication: Insights from the development of a visualization tool. *Energy Research & Social Science*, vol. (10).

Glover, L. och Granberg, M. (2013) Comparing local government adaptation responses to climate change in Australia and Sweden. Paper presenterat på 6th State of Australian Cities Conference, Sydney, Australia, 26–29 November 2013.

Gourley, J.-J., Hong, Y., Flamig, Z.-L., Arthur, A., Clark, R., Calianno, M., Ruin, I., Ortel, T., Wiczorek, M.-E., Kirstetter P.-E., Clark, E. och Krajewski, W.-F. (2013) *A Unified Flash Flood Database across the United State*. DOI :10.1175/BAMS-D-12-00198.1

GR (2017) Näringsliv och tillväxt – analys och utmaningar för Göteborgsregionen 2017, Business Region Göteborg

Grahn, T., Nyberg L. och Blumenthal, B. (2014) *Analys av översvämningsskador – en kunskapsöversikt*. Rapport 2014:1.

- Granberg, M., Lidskog, R. och Larsson, S. (2008) Dealing with uncertainty. A case study of controlling insect populations in natural ecosystems, *Local Environment*, 13(7), 641-652.
- Granberg, M. och Elander, I. (2007) Local governance and climate change: reflections on the Swedish experience, *Local Environment*, 12(5), 537-548.
- Granberg, M. och Glover, L. (2014) Adaptation and Maladaptation in Australian National Climate Change Policy, *Journal of Environmental Policy and Planning*, vol. 16(2), 147-159.
- Granberg, M. och Nyberg, L. (2018) Climate change adaptation, city competitiveness and urban planning in the city of Karlstad, i, Moloney, S., Fünfgeld, H. och Granberg, M. (red) *Local Action on Climate Change: Opportunities and Constraints*. London, Routledge.
- Granberg, M., Nyberg, L. och Modh, L-E. (2016) Understanding the local policy context of risk management: Competitiveness and adaptation to climate risks in the city of Karlstad, Sweden, *Risk Management*, vol. 18(1), 26-46.
- Grothmann, T. och Reusswig, F. (2006) People at risk of flooding: Why some residents take precautionary action while others do not, *Natural Hazards*, 38: 101-120.
- Grönplan (2013) Grönplan för Göteborg, http://gbg.yimby.se/2013/04/goteborg-2035-gronplan_3261.html
- Göteborgs stad (2010) Dagvatten, så här gör vi! Handbok för kommunal planering och förvaltning.
- Göteborgs stad (2016) Förslag till Översiktsplan för Göteborg -Tillägg för översvämningsrisker, Stadsbyggnadskontoret, Göteborgs stad, Samrådshandling Byggnadsnämnden 2016-05-17
- Göteborgs stad (2017) Göteborgs stad, stadsutveckling, <https://stadsutveckling.goteborg.se>
- Hamel, P., Daly, E. och Fletcher, T.D. (2013) Source-control stormwater management for mitigating the impacts of urbanisation on baseflow: A review, *Journal of Hydrology*, 485, 201-211.
- Hill, M. (ed.) (1997) *The Policy Process. A Reader*. 2:a upplagan. Harvester, Pearson/Prentice Hall.
- Hjerpe, M., Glaas, E., Storbjörk, S., Jonsson, C. A., Brink, E. och Wamsler, C. (2014) *Svensk forskning om klimatanpassning och planering*. Briefing nr. 12.. Centrum för klimatpolitiskforskning, Linköpings Universitet.
- Holmer, B., Thorsson, S. och Eliasson, I. (2007) Cooling rates, sky view factors and the development of intra-urban air temperature differences, *Geografiska Annaler*, 89 A, 1-12.
- Holmer, B., Thorsson, S. och Linden, J. (2013) Evening evapotranspirative cooling in relation to vegetation and urban geometry in the city of Ouagadougou, Burkina Faso. *International Journal of Climatology*, 33, 3089-3105.
- Härryda kommun (2018) Översiktsplan för Härryda kommun. ÖP 2012. PM – Aktualitetsprövning mandatperioden 2015-2018. Antagen av kommunfullmäktige 18 juni 2018.

Infrastrukturnyheter.se. <http://www.infrastrukturnyheter.se/2012/10/banav-g-i-v-st-p-upploppet>

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2007) *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 och C.E. Hanson (red)]. Cambridge, Cambridge University Press.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2012) *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (red)]. Cambridge, Cambridge University Press.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2014a) *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri och L.A. Meyer (red)]. Geneva, IPCC.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2014b) *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, och L.L. White (red)]. Cambridge, Cambridge University Press.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2013. *The physical science basis*. Cambridge: Cambridge University Press.

Ismail-Zadeh, A. och Takeuchi, K. (2007) Preventive disaster management of extreme natural events. *Natural Hazards* 42(3), 459-467.

Johansson, M. (2015) Data sources on small-scale disaster losses and response – A Swedish case study of extreme rainfalls 2000–2012. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 12, 93-101.

Kalantari, Z. (2014) *Väggkonstruktioner under klimatsförändring: Vetenskap och praktik i samverkan*. Stockholm: Institutionen för hållbar utveckling, miljövetenskap och teknik.

Klimatanpassningsportalen. <http://www.klimatanpassning.se/roller-och-ansvar/vem-har-anvaret/internationellt-1.26940>

Kløve, B., Ala-Aho, P., Bertrand, G., Gurdak, J.-J., Kupfersberger, H., Kværner, J., Muotka, T., Mykrä, H., Preda, E., Rossi, P., Uvo, C.-B., Velasco, E och Pulido- Velazquez, M. (2014) Climate change impacts on groundwater and dependent ecosystems. *Journal of Hydrology*, 518, 250-266.

Konarska, J., Lindberg, F., Larsson, A., Thorsson, S. och Holmer, B. (2013) Transmissivity of solar radiation through crowns of single urban trees – application for outdoor thermal climate modelling. *Theoretical and Applied Climatology*, 117(3-4), 363-376.

- Kungsbacka kommun (2016) Förstudie Klimatanpassningsplaner – en omvärldsanalys. Ur Kungsbacka kommuns perspektiv.
- Kungälv kommun (2017) Klimatanpassningsanalys för Kungälv kommun. KS2016/0969
- Kungälv kommun (2017) Åtgärdsplan Klimatanpassning. Ej publicerat arbetsmaterial
- Lee, H., Holst, J. och Mayer, H. (2013) Modification of Human-Biometeorologically Significant Radiant Flux Densities by Shading as Local Method to Mitigate Heat Stress in Summer within Urban Street Canyons. *Advances in Meteorology*, 2013, 1–13.
- Lerums kommun (2015) Klimatanpassningsplan för Lerums kommun.
- Lilla Edets kommun (2014) Fördjupad Översiktsplan Lödöse.
- Lindberg, F. och Grimmond, C.S.B. (2011) Nature of vegetation and building morphology characteristics across a city: Influence on shadow patterns and mean radiant temperatures in London. *Urban Ecosystems*, 14(4), 617–634.
- Lindberg, F., Thorsson, S. och Rayner, D. (2016) The impact of urban planning on heat stress in a climate change perspective. *Sustainable Cities and Society*, 25, 1–12.
- Lindgren, E., Albihn, A., Andersson, Y., Forsberg, B., Olsson, G. och Rocklöv, J. (2008) Ändrat klimat får konsekvenser för hälsoläget i Sverige. *Läkartidningen*, nr 28–29.
- Lundgren, K., Kuklande, K., Gao, C. och Holmer, I. (2013) Effects of heat stress on working populations when facing climate change. *Industrial Health*, 51(1), 3–15.
- Lundqvist, L.J. och Biel, A. (2007) From Kyoto to the town hall: Transforming national strategies into local and individual action, i L.J. Lundqvist och Biel A. (red.) *From Kyoto to the Town Hall: Making International and National Climate Policy Work at the Local Level*. London, Earthscan.
- Länsstyrelserna i Västra Götalands och Värmlands län (2011) Stigande vatten – en handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden.
- Länsstyrelsen Västra Götaland (2017) Regional handlingsplan för klimatanpassning i Västra Götaland, 2018–2020. 2017:45.
- MacDonald, M-C., Juran, L., Jose, J., Srinivasan S., Ali, S-i., Aronson K-J. och Hal, K. (2015) The impact of rainfall and seasonal variability on the removal of bacteria by a point-of-use drinking water treatment intervention in Chennai, India. *International Journal of Environmental Health Research*, 26, 208– 221
- Markantonis, V., Meyer, V. och Schwarz, R. (2012) Valuating the intangible effects of natural hazards – review and analysis of the costing methods. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 12, 1633–1640.
- Mattson, L-G. och Jenelius, E. (2015) Vulnerability and resilience of transport systems – A discussion of recent research. *Transportation research part A: policy and practice*, 81, 16–34.

McBean, G. (2004) Climate change and extreme weather: a basis for action. *Natural Hazards*, 31(1), 177-190

Meehl, G-A., Karl, T., Easterling, D-R., Changnon, S., Pielke Jr, R., Changnon, D, Evans, J., Groisman P-Y., Knutson T-R., Kunkel K-E., Mearns L-O., Parmesan, C., Pulwarty, R., Root, T., Sylves, R-T., Whetton, P. och Zwiers, F. (1999) *An Introduction to Trends in Extreme Weather and Climate Events: Observations, Socioeconomic Impacts, Terrestrial Ecological Impacts, and Model Projections*. American Meteorological Society.

Messner, F., Penning-Rowsell, E., Green, C., Meyer, V., Tunstall, S. och van der Veen, A. (2007) *Evaluating flood damage: guidance and recommendations on principles and methods*. FloodSite, Rapport T0906-01.

Meyer, V., Becker, N., Markantonis, V., Schwarze1, R., van den Bergh, J. C. J. M., Bouwer, L. M., Bubeck, P., Ciavola, P., Genovese, E., Green, C., Hallegatte, S., Kreibich, H., Lequeux, Q., Logar, I., Papyrakis, E., Pfurtscheller, C., Poussin, J., Przyluski, V., Thieken, A. H. och Viavattene, C. (2013) Review article: Assessing the costs of natural hazards – state of the art and knowledge gaps. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 13, 1351–1373.

Moloney, S., Fünfgeld, H. och Granberg, M. (red)(2018a) *Local Action on Climate Change: Opportunities and Constraints*. London, Routledge.

Moloney, S., Fünfgeld, H. och Granberg, M. (2018b) Towards transformative action: learning from local experiences and contexts, i, Moloney, S., Fünfgeld, H. och Granberg, M. (red) *Local Action on Climate Change: Opportunities and Constraints*. London, Routledge.

Moloney, S., Fünfgeld, H. och Granberg, M. (2018c) Climate Change Responses from the Global to Local Scale: An Overview, i, Moloney, S., Fünfgeld, H. och Granberg, M. (red) *Local Action on Climate Change: Opportunities and Constraints*. London, Routledge.

Montin, S. och Granberg, M. (2013) *Moderna kommuner*. 4:e upplagan. Stockholm, Liber.

MSB (2012) Översvämnningar i Sverige 1901–2010, MSB355. Karlstad, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).

MSB (2013) *Pluviala översvämnningar – konsekvenser vid skyfall över tätorter. En kunskapsöversikt*. MSB567-13.

MSB (2015) *Intensiv korttidsnederbörd - Riktlinjer för översvämnning av urbana områden – förstudie*. MSB 867.

MSB (2014, 2016) *Naturolycksdatabasen*. [https://www.msb.se/sv/Kunskapsbank/Erfarenheter-fran-olyckor--kriser/Naturolycksdatabasen/\[2016-05-09\]](https://www.msb.se/sv/Kunskapsbank/Erfarenheter-fran-olyckor--kriser/Naturolycksdatabasen/[2016-05-09])

MSB, 2013, MSB, Översvämningskartering utmed Göta älv och Nordre älv, MBS Rapport 8 2013-11-22, 57 sidor

Mölnåls stad (2016) Mölnåls stads dagvattenstrategi.

- Nalau, J., Preston, B. L. och Maloney, M. C. (2015) Is adaptation a local responsibility? *Environmental Science & Policy*, 48, 89-98.
- NatCatSERVICE (2016): <http://www.munichre.com/> [2016-03-29]
- Nilsson P. (2012) Intensivt regn i Sverige 2009-2011. Examensarbete i geografi, Karlstads universitet.
- Nyberg L. (2008) Översvämningar och riskhantering. Kunskapsöversikt för Räddningsverket/MSB.
- Nyberg R. och Grahn T. (2012) Sårbarhet för översvämningar. Projektrapport till Länsförsäkringar, Centrum för klimat och säkerhet, Karlstads universitet.
- Oliver-Smith, A., Alcántara-Ayala, I., Burton, I., Lavell, A. M. (2016) *Forensic Investigations of Disasters (FORIN): a conceptual framework and guide to research*. IRDR FORIN Publication No.2. Beijing, IRDR.
- Olsson, J. och Foster, K. (2013) Extrem korttidsnederbörd i klimatprojektioner för Sverige, Rapport SMHI Klimatologi nr 6, 2013.
- Olsson, D. (2018) *Conditions of 'sustainability'. The case of climate change adaptation in Sweden*. Karlstad University, Karlstad University Studies 2018:16.
- Oreskes, N. (2004) The scientific consensus on climate change, *Science*, 306(5702), 1686.
- Partille kommun (2017) Dagvattenstrategi Partille kommun – med dagvattenpolicy och allmänna riktlinjer.
- Pascal, M., Laadi, K., Ledrans, M., Baffert, E., Caseario-Schönemann, C., Le Tertre, A., Manach, J., Medina, S., Rudant, J., Empereur-Bissonnet, P. (2006) Frances heat health watch warning system. *International Journal of Biometeorology*, 50(3), 144-153.
- Patterson, L. och Doyle, M.W. (2009) Assessing effectiveness of flood policy applications through policy application through spatiotemporal monitoring of socioeconomic exposure. *Journal of the American Water Resources Association*, 45(2), 237-252
- Pelling M. (2011) *Adaptation to Climate Change: From Resilience to Transformation*. London, Routledge.
- Poresky, A., Bracken, C., Strecker, E. och Clary, J. (2012) Expanded Analysis of Volume Reduction in Bioretention BMPs. <http://www.bmpdatabase.org/Docs/Bioretention%20Volume%20Reduction%20Addendum%2005%2031%2012.pdf>
- Rauken, T., Mydske, P. K. och Winswold, M. (2015) Mainstreaming climate change adaptation at the local level. *Local Environment*, 20(4), 408-423.
- Rayner, D., Lindberg, F., Thorsson, S. och Holmer, B. (2015) A statistical downscaling algorithm for thermal comfort applications. *Journal of Theoretical and Applied Climatology*, 122(3-4), 729-742.

- Reckien, D., Flacke, J., Olazabal, M. och Heidrich, O. (2015) The Influence of Drivers and Barriers on Urban Adaptation and Mitigation Plans - An Empirical Analysis of European Cities. *PLOS ONE*, 10(8). e0135597. doi:10.1371/journal.pone.0135597
- Regeringen (2015) Ett stärkt arbete för anpassning till ett förändrat klimat. *Kommittédirektiv*(115).
- Regeringen (2018) *Nationell strategi för klimatanpassning*, Proposition, 2017/18:163.
- Rivera Escorcía, C. M. (2016) *Disaster Risk Management and Climate Change Adaptation in Urban Contexts: Integration and challenges*. Doctoral dissertation. Lund: Faculty of Engineering, Lund University.
- Rocklöv, J., Ebi, K. och Forsberg, B (2011) Mortality related to temperature and persistent extreme temperatures: a study of cause-specific and age-stratified mortality. *Occupational Environmental Medicine*, 68(7), 531-536
- Roth, S., och Thörn, P. (2015) Klimatanpassning - så långt har kommunerna kommit. Stockholm, IVL Svenska Miljöinstitutet.
- Schaap, G. (2013) Klimatanpassning i kustzonen: Tillämpning av handboken Stigande vatten, Hav möter Land. Göteborg, Länsstyrelsen i Västra Götalands län.
- Schipper, E.L.F. och Burton, I. (red.) (2009). *The Earthscan Reader in Adaptation to Climate Change*. London, Earthscan.
- Schneider S.H., Rosencranz A., Mastrandrea M.D. och Kuntz-Duriseti K. (red.) (2012) *Climate Change Science and Policy*. Washington, Island Press.
- SFS 2010:900 Plan- och bygglag.
- SKL (2009) Kommunernas arbete med klimatanpassning. Stockholm, Sveriges Kommuner och Landsting Rapport
- SKL (2015) Tips och råd från kommuner som visar vägen. Stockholm, Sveriges Kommuner och Landsting
- SMHI (2015) *Skyfallsuppdraget – ett regeringsuppdrag till SMHI*. Klimatologi nr. 37.
- SMHI (2018) Lathund för klimatanpassning. Websida: <https://www.smhi.se/lathund-for-klimatanpassning>
- SMHI (2014) Uppdaterad klimatanalys av havsvattenstånd i Västra Götalands Län, SMHI Rapport 2011-45, <http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/SiteCollectionDocuments/Sv/miljo-och-klimat/klimat-och-energi/Klimatanpassning/uppdaterad-klimatanalys-av-havsvattenstand.pdf>
- SMHI (2016) Länsvisa klimatscenarier, <http://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/klimatscenarier#area=eur&dnr=0&sc=rcp85&seas=ar&var=t>
- SOU 2007:60 *Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter*. Slutbetänkande av klimat- och sårbarhetsutredningen. Stockholm: Regeringskansliet.

- SOU 2014:50 *Med miljömålen i fokus*. Delbetänkande av Miljömålsberedningen. Stockholm: Regeringskansliet.
- SOU 2017:42 *Vem har ansvaret?* Betänkande av klimatanpassningsutredningen. Stockholm: Regeringskansliet
- Statens Geotekniska Institut. (2012) *Skredrisker i Göta älvdalen i ett förändrat klimat. Slutrapport. Del 1 – Samhällskonsekvenser*.
- Stenungsunds kommun (2018) Översiktsplan Del 1-3. Samrådshandling.
- Storbjörk, S. (2010) 'It takes more to get a ship to change course': Barriers for organizational learning and local climate adaptation in Sweden, *Journal of Environmental Policy and Planning*, 12(3), 235–254.
- Storbjörk, S. (2007) Governing climate adaptation in the local arena: Challenges of risk-management and planning in Sweden. *Local Environment*, 12 (5), 457–469.
- Storbjörk, S. och Hjerpe, M. (2014) "Sometimes Climate Adaptation is Politically Correct": A case study of planner and politicians negotiating climate adaptation in waterfront spatial planning. *European Planning Studies*, 22(11), 2268–2286.
- Svenskt Vatten (2007) *Dricksvattenförsörjning i förändrat klimat. - underlagsrapport till Klimat- och sårbarhetsutredningen*.
- Svenskt Vatten (2018) *Kommentar till miljöministerns replik på DN-debatt den 4 april 2018*, 5 april 2018. Url: <http://www.svensktvatten.se/om-oss/nyheter-lista/kommentar-till-miljoministerns-replik-pa-dn-debatt-den-4-april-2018/>, hämtad 1 augusti, 2018.
- Sweco (2014) Lilla Edets kommun. Klimatanpassning av Lödöse. Utredning av översvämningsrisker. Uppdragsnummer 1321160.
- SwissRe Sigma (2016): <http://www.gripweb.org/> [2016-03-29]
- ten Veldhuis, J.A.E., Clemens, F.H.L.R. och van Gelder, P.H.A.J.M. (2011) Quantitative fault tree analysis for urban water infrastructure flooding. *Structure and Infrastructure Engineering*, 7(11), 809–821.
- Thorsson, S., Rocklöv, J., Konarska, J., Lindberg, F., Holmer, B., Dousset, B. och Rayner, D. (2014) Mean radiant temperature – a predictor of heat related mortality, *Urban Climate*, 10(Part 2), 332–345
- Thörn, P., Matschke Ekholm, H. och Nilsson, Å. (2017) *Klimatanpassning 2017 – så långt har kommunerna kommit. Enkätundersökning och kommunranking*. IVL Svenska Miljöinstitutet.
- Tjörns kommun (2015) Risk- och Sårbarhetsanalys. Dnr. 2015/172.
- Tornevi, A. (2015) *Precipitation, raw water quality, drinking water treatment and gastrointestinal illness*. Umeå: Department of Public Health and Clinical Medicine, Occupational and Environmental Medicine.

- Tosey, P., Visser, M. och Saunders, M. NK. (2011) The origins and conceptualizations of 'triple-loop' learning: A critical review. *Management Learning*, 43(3), 291-307.
- Uggla, Y. och Storbjörk, S. (2012) Klimatrisker på planerarnas agenda: Att hantera motstridiga krav och kunskapsosäkerhet, *Dansk Sociologi*, 23(1), 73-95.
- Uittenbroek, C. (2016) From Policy Document to Implementation: Organizational Routines as Possible Barriers to Mainstreaming Climate Adaptation. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 18(2), 161-176.
- UN (2015) *Sendai Framework for disaster risk reduction 2015-2030*.
- UNISDR (2009) *UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction*. Geneva, United Nations.
- UNISDR och Council of Europe. (2011) *Climate Change Adaptation and Disaster Risk Reduction in Europe - A Review of Risk Governance*.
- Urry, J. (2011) *Climate Change and Society*. Cambridge, Polity Press.
- Vale, L. J. (2014) The politics of resilient cities: whose resilience and whose city? *Building Research & Information*, 42(2), 191-201.
- van den Berg M. och Coenen F. (2012) Integrating climate change adaptation into Dutch local policies and the role of contextual factors, *Local Environment*, 17(4), 441-460.
- Vassilios, A.T. och Hamid, R. (1997) Modeling and Management of Urban Stormwater Runoff Quality: A Review. *Water Resources Management*, 11(2), 136-164
- Villarreal, E., Semadeni Davies, A. och Bengtsson, L. (2004) Inner city stormwater control using a combination of BMPs. *Ecological Engineering*, 22(4-5), 279-298.
- Västra Götalandsregionen. (2014) *Befolkningsprognos Västra Götaland 2014 - 2030*.
- Västra Götalandsregionen och Länsstyrelsen Västra Götaland (2017) *Västra Götaland ställer om. Strategiska vägval*.
- Walker, G., Tweed, F. och Whittle, R. (2014) A framework for profiling the characteristics of risk governance in natural hazard contexts, *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 14, 155-164.
- Wamsler, C. (2009) *Urban Risk Reduction and Adaptation: How to Promote Resilient Communities and Adapt to Increasing Disasters and Changing Climatic Conditions?* Saarbrücken, VDM Publishing.
- Wamsler, C. (2014) *Cities, Disaster Risk and Adaptation*. London, Routledge.
- Wern, L. (2012) Extrem nederbörd i Sverige under 1 till 30 dygn, 1900-2011, Rapport, SMHI Meteorologi, 143-2012.
- Wirtz, A., Kron, W., Löw, P. och Steuer, M. (2012) The need for data: natural disasters and the challenges of database management. *Natural Hazards*, 70, 135-157.
- Wisner, B., Gaillard, J.C. och Kelman, I. (2012) *The Routledge Handbook of Hazards and Disaster Risk Reduction*. London, Routledge.

Yin, Robert K. (2013) *Kvalitativ forskning från start till mål*. Lund, Studentlitteratur.

Zhou, Q., Panduro, T-E., Thorsen, B-J. och Ambjerg-Nielsen, K. (2013) Adaption to Extreme Rainfall with Open Urban Drainage System: An Integrated Hydrological Cost-Benefit Analysis. *Environmental Management*, 51, 586–601.

Öckerö Kommun (2018) Översiktsplan, Dnr. 0353/13.

Genom studien av Göteborgsregionen tydliggör denna rapport hur olika aspekter påverkar förmågan till klimatanpassning. Det kan handla om nybyggnation kontra befintlig bebyggelse, tillgång eller brist på datakällor, erfarenheter från händelser och lärande, effekter av organisering och ansvarsfrågor samt om effekter av kommunalt agerandet som påverkar klimatanpassning positivt men också kan motverka en effektiv anpassning till ett förändrat klimat.

Genom studien av Göteborgsregionen tydliggör denna rapport hur olika aspekter påverkar förmågan till klimatanpassning. Det kan handla om nybyggnation kontra befintlig bebyggelse, tillgång eller brist på datakällor, erfarenheter från händelser och lärande, effekter av organisering och ansvarsfrågor samt om effekter av kommunalt agerandet som påverkar klimatanpassning positivt men också kan motverka en effektiv anpassning till ett förändrat klimat.

ISBN: 978-91-7063-884-8 (tryckt)
978-91-7063-979-1 (pdf)