

Mistra Urban Futures Papers
Working paper
2016:3

Kunskapsagendan för hållbar stadsutveckling

Klimatförändringar



Philip Thörn

Kunskapsagendan för hållbar stadsutveckling: Klimatförändringar

Authors:

Philip Thörn, IVL Svenska Miljöinstitutet

© Mistra Urban Futures, 2016

www.mistraurbanfutures.org

Mistra Urban Futures is an international centre for sustainable urban development. We believe that the coproduction of knowledge is a winning concept for achieving sustainable urban futures and creating fair, green, and accessible cities. The centre is hosted by Chalmers University of Technology and has four regional platforms in Cape Town, Kisumu, Gothenburg and Manchester.

Mistra Urban Futures is financed by the research foundation Mistra and Sida, together with a consortium comprising: Chalmers University of Technology, the University of Gothenburg, the City of Gothenburg, the Gothenburg Region Association of Local Authorities (GR), IVL Swedish Environmental Research Institute, the County Administrative Board of Västra Götaland, and the Region of Västra Götaland, along with funders on the various regional platforms.

Innehåll

Kunskapsagenda för hållbar stadsutveckling – klimatförändringar	4
Inledning	4
Utsläppsreduktion - minska utsläppen av växthusgaser	5
Målkonflikter	7
Livsstils- och beteendeförändringar	8
Nya innovationer och tekniska lösningar	10
Cirkulär ekonomi och nya affärsmodeller	11
Anpassning till ett förändrat klimat	13
Styrning, ansvarsförhållanden och regelverk	15
Fysisk planering	16
Kostnader och finansiering	17
Referenser	18

Kunskapsagenda för hållbar stadsutveckling – klimatförändringar

INLEDNING

Under 2015 har Stockholm, Göteborg och Malmö med hjälp av en projektgrupp knuten till Mistra Urban Futures, tagit fram en Kunskapsagenda för hållbar stadsutveckling. Agendan är en gemensam beskrivning, utifrån städernas perspektiv, av samhällsförändringar och kunskapsbehov inom stadsutveckling. En av de samhällsförändringar som städerna har identifierat och beskrivit är klimatförändringar. Detta dokument samlar städernas gemensamma beskrivning av klimatförändringar i Kunskapsagendan och ger en kort inblick i begreppen samt exempel på hur Stockholm, Göteborg och Malmö arbetar med dessa frågor. Dokumentet syftar till att ge en kortfattad överblick över de frågeställningar som utifrån städernas perspektiv identifierats som särskilt intressanta. Dokumentet är indelat i två kapitel. Första kapitlet behandlar städernas arbete med utsläppsreduktion, d.v.s. utmaningar och frågeställningar som relaterar till att minska utsläppen av växthusgaser (målkonflikter, livstils- och beteendeförändringar, nya innovationer och tekniska lösningar samt cirkulär ekonomi och nya affärsmodeller). Andra kapitlet behandlar städernas arbete med klimatanpassning, d.v.s. åtgärder för att anpassa samhället till de klimatförändringar som vi ser idag och som kan förväntas inträffa i framtiden (styrning, ansvarsförhållanden och regelverk, fysisk planering samt kostnader och finansiering).

Utsläppsreduktion - minska utsläppen av växthusgaser

Klimatförändringar är en av vår tids stora utmaningar. Den globala uppvärmningen fortsätter och forskningen visar att den till största delen kan knytas till människans aktiviteter. Klimatscenerierna visar på en fortsatt framtida uppvärmning och klimatförändringar till följd av fortsatt ökade växthusgashalter. Klimatförändringen går att begränsa men det kräver omfattande minskningar i växthusgasutsläppen. Världens städer, som står för mer än 60 procent av alla koldioxidutsläpp, är nyckelaktörer i arbetet med att minska utsläppen av växthusgaser (IPCC, 2013; UN Habitat, 2015).

Kunskapsagendan konstaterar att städer generellt sett har goda förutsättningar att minska sin klimatpåverkan, särskilt genom att i ökad utsträckning samutnyttja resurser, som till exempel i transportsystemet och genom energieffektivisering av flerbostadshus. Samtidigt kan arbetet med att minska klimatpåverkan skapa målkonflikter med andra miljömål. Städerna kan också minska sin klimatpåverkan t.ex. genom att implementera nya innovationer och tekniska lösningar, genom att påverka individer och företags beteende och konsumtion samt genom resurseffektivisering i byggprocesser. Detta är även länkat till övergången mot en cirkulär ekonomi med nya affärs- och ägandemodeller för att minska materialförbrukning och resursbehov (MURF, 2015).

Stockholm, Göteborg och Malmö har ambitiösa mål och strategier för att minska utsläppen av växthusgaser. Alla tre städerna har som mål att de ska vara föregångare eller ledande i arbetet med att minska utsläppen av växthusgaser, se Box 1-3 nedan.

Box 1. Göteborgs mål och strategier – reduktion av växthusgasutsläpp

Göteborg stad har som vision att staden ska vara en föregångare i miljö och stadsutveckling och en av världens mest progressiva städer i att åtgärda klimat- och miljöproblem. För att konkretisera Göteborgs ambition har kommunfullmäktige antagit ett övergripande klimatmål, det lokala miljökvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan. Detta mål innebär att år 2050 ska Göteborg ha en hållbar och rättvis utsläppsnivå av växthusgaser, vilket konkretiseras till 1,9 ton koldioxidekvivalenter per invånare och år i dagsläget. Till detta övergripande klimatmål hör fyra delmål:

- 2020 ska utsläppen av koldioxid från den icke-handlande sektorn i Göteborg ha minskat med minst 40 procent jämfört med 1990.
- Energianvändningen i bostäder ska minska med minst 30 procent och elanvändningen (exklusive industrin och transporter) ska minska med minst 20 procent fram till 2020 i förhållande till användningen 1995.
- 2035 ska utsläppen av växthusgaser inom Göteborgs geografiska område vara maximalt 2 ton koldioxidekvivalenter per person.
- 2035 ska göteborgarnas konsumtionsbaserade utsläpp av växthusgaser vara maximalt 3,5 ton koldioxidekvivalenter per person.

För att nå visionen och målen har man utarbetat 24 strategier, indelade i fem områden:

- Klimatsmarta göteborgare
- Resurseffektiv samhällsplanering
- Effektiv energianvändning och omställning till förnybart
- Minskad klimatbelastning från resor och transporter
- Klimatmedveten konsumtion

Syftet med strategierna är att ge vägledning i arbetet med att nå en hållbar och rättvis utsläppsnivå. Strategierna är inte specificerade i åtgärder utan är av övergripande karaktär och visar viktiga strategiska områden där handling måste till (Göteborg stad, 2014).

Box 2. Malmös mål och strategier – reduktion av växthusgasutsläpp

Malmö stad har som ett av fyra övergripande miljömål att staden ska vara Sveriges klimat smartaste stad. Målet innebär att den egna organisationen ska vara klimatneutral till 2020, och till år 2030 ska hela staden försörjas till 100 procent av förnybar energi. Till detta övergripande klimatmål hör ett antal delmål (Malmö 2009):

- Effektivare användning av energi. Energianvändningen i Malmö ska sänkas med minst 20 procent per person fram till 2020* och med ytterligare 20 procent till 2030.
- Mer förnybar energi. Sol, vind, vatten och biogas ska fasas in och fossila bränslen fasas ut. Andelen förnybar energi ska vara 100 % i Malmö stads verksamheter år 2020. Ambitionen är att så stor andel som möjligt av denna energi ska vara lokalt producerad.
- Minskade utsläpp. Utsläppen av växthusgaser i Malmö ska minska med minst 40 procent räknat från år 1990.
- Omställning av transporter och resvanor. En kraftfull utveckling av spårburen och annan eldriven (grön el) kollektivtrafik och ett utbyggt cykelvägnät ska tillsammans skapa nya förutsättningar för resande lokalt och regionalt. Möjligheterna till omlastning av gods till sjö- och järnväg ska förbättras.

Varje mandatperiod tas en ny handlingsplan för miljöprogrammet fram, som visar på vilka insatser som måste göras de kommande åren för att kunna nå de långsiktiga målsättningarna i miljöprogrammet. Handlingsplanen för 2015-2018 pekar ut 17 åtaganden där arbetet måste drivas på särskilt för att staden ska kunna nå miljöprogrammets mål. Flera av dessa har direkt eller indirekt koppling till det övergripande målet, Sveriges klimat smartaste stad (Malmö 2015).

Box 3. Stockholms mål och strategier – reduktion av växthusgasutsläpp

Stockholm stad har som ambition att vara en klimatsmart stad med hållbara transporter, ren luft och rent vatten och där det är enkelt att välja en miljövänlig livsstil. Stadens långsiktiga klimatmål är att Stockholm ska vara fossilbränslefri 2040. Delmål för att nå detta långsiktiga mål är:

- Växthusgasutsläppen per invånare är 3,0 ton år 2015
- Växthusgasutsläppen per invånare är 3,0 ton år 2020

I Stockholms åtgärdsplaner för klimat och energi beskrivs alla åtgärder för att nå klimatmålen. Åtgärdsplanen 2012-2015 presenterar åtgärder inom fem olika områden:

- Miljöeffektiva transporter
- Hållbar energianvändning
- Hållbar energiproduktion
- Minskad energianvändning
- Informationsåtgärder

I rapporten Färdplan för ett fossilbränslefritt Stockholm 2050 beskrivs hur staden ska nå detta mål. Rapporten håller nu på att revideras med anledning av det nya målet att staden ska vara fossilbränslefri år 2040 (Stockholm, 2015).

MÅLKONFLIKTER

Kommunernas mål och arbete med att minska sin klimatpåverkan (se Box 1-3) kan ibland hamna i konflikt med andra kommunala mål och mål- och intressekonflikter kan uppstå mellan olika miljömål. Med en *målkonflikt* menas att om det ena av två mål uppnås så motverkar det att det andra målet nås. Motsatsen, *synergi* mellan två mål, innebär att om det ena målet nås så bidrar det till att det andra målet nås (Wandén, 2007). Målkonflikter kan även definieras som en samhällssituation där det råder samstämmighet om att flera olika politiska mål ska uppnås men det råder oenighet om vilket mål som ska uppnås först och hur måluppfyllelsen ska gå till (Bartholdsson, 2011). Forskning som har fokus på målkonflikter som kan uppstå när miljömål ska genomföras på lokal nivå, konstaterar att många gånger råder det samstämmighet om *att* målen ska uppnås. Däremot kan det uppstå oenighet mellan olika aktörer vad gäller *hur* målen ska uppnås och vilka prioriteringar som måste göras när inte alla mål kan inte uppnås samtidigt. Det är alltså inte målet i sig som orsakar konflikt utan vägen till måluppfyllelse (Bartholdsson, 2011 & Wandén, 2007).

Målkonflikter kan uppstå såväl inom som mellan miljömål, men också i relation till andra, för samhället viktiga, välfärds mål. Exempelvis kan det uppstå konflikter mellan förtätning och tillgången till rekreations- och grönområden. I en tät stad är det lätt att tillhandahålla bra kollektivtrafik och i och med kortare avstånden kan fler människor gå eller cykla. Samtidigt kan

det innebära mindre utrymme för parker och grönområden (Bartholdsson, 2011). En studie genomförd av Klimatkommunerna¹ visar till exempel att många kommuner har svårt att nå framgångar i arbetet med att minska sina utsläpp inom transportsektorn, vilket bland annat beror på att kommunerna saknar rådighet över vissa transportfrågor och investeringar i infrastruktur. Klimatkommunerna upplever också den befintliga lagstiftningen som motstridig och hindrande. Flera kommuner har också önskemål om att upphandla lokalt producerade livsmedel, men det kan hamna i konflikt med Lagen om Offentlig Upphandling (Klimatkommunerna, 2012).

Göteborg stad konstaterar att det behövs ett rättvist pris på växthusgasutsläpp för att staden, näringslivet och medborgarna ska motiveras till att genomföra klimatsmarta handlingar och beslut. Staden utgör kärnan i en tillväxtregion och en ökad befolkning mängd kommer att kräva mer infrastruktur, fler arbetstillfällen och bostäder samt effektiva transporter. Utmaningen, och den eventuella målkonflikten, är att kombinera nya strukturer i den befintliga staden med att samtidigt minska stadens klimatpåverkan (Göteborg stad, 2014). Malmö stad lyfter fram att målkonflikter i samband med genomförande av miljöprogrammet ska undvikas så långt som möjligt, genom utökad samarbete mellan alla berörda parter. Den gemensamma strävan ska vara långsiktig hållbar utveckling och det ska kontinuerligt föras en dialog kring kritiska ämnesområden (Miljöprogrammet, 2009). Stockholm stad framhåller att det är en viktig och svår utmaning att fasa ut de fossila bränslena, sänka sina utsläppsnivåer och samtidigt klara både tillväxt och en ökande befolkning. I färdplanen har det antagits att Stockholm har en befolkning på 1,2 miljoner invånare 2050, vilket är 40 procent fler än som bor i staden år 2012 (Stockholm stad, 2014).

LIVSSTILS- OCH BETEENDEFÖRÄNDRINGAR

Diskussionen om hur samhället ska minska sina utsläpp av växthusgaser har övergått från att i hög utsträckning fokusera på tekniska innovationer till att även handla om vilka livsstils- och beteendeförändringar som är nödvändiga för att hantera utmaningen. Forskningen har dock inte i större utsträckning undersökt kopplingen mellan minskade utsläpp och livskvalitet, och den forskning som har genomförts har kommit fram till skilda slutsatser (Naturvårdsverket, 2011 b). Naturvårdsverket granskar i sin rapport "Klimatomställning och det goda livet" kopplingen mellan välbefinnande och klimatpåverkan och analyserar tre områden som anses vara särskilt intressanta vad gäller utsläppsreduktion och människors välbefinnande: stadsutveckling, förändrad konsumtionsmix samt tidsanvändning.

Forskningen inom stadsutveckling visar att val av transportmedel och pendlingsavstånd har en stor påverkan vad gäller människors välbefinnande och utsläppen av växthusgaser (Naturvårdsverket, 2011 b). Bilanvändningen har ökat kraftigt i Sverige de senaste decennierna, från 8 km/dag 1950 till 39 km/dag 2008, men flera forskningsstudier visar att resvanorna måste förändras som en del i arbetet med att minska växthusgasutsläppen i städer (Kahn et al., 2007 & Naturvårdsverket, 2011 b). Kortare pendlingsavstånd, och därmed mindre bilanvändning, kan

¹ Klimatkommunerna är en förening för kommuner, landsting och regioner som jobbat aktivt med lokalt klimat arbete. Föreningen har 35 medlemmar. Göteborg, Stockholm och Malmö är medlemmar.

innebära mindre stress, mer välmående och mindre växthusgasutsläpp. Forskning visar att stresskänslor till följd av förseningar är vanligt förekommande hos bilister och kollektivtrafikanter, medan de sällan förekommer hos cyklister och gående. Studier visar även att livstillfredsställelsen är signifikant lägre för varje 10-minuter längre pendling en person har (Stutzer & Frey, 2008). För att minska utsläppen av växthusgasutsläpp och minska resorna inom städer så diskuteras inom stadsutveckling hur man kan förtäta städerna, det vill säga hur avstånden kan bli mindre inom staden och hur fler typer av aktiviteter kan samsas inom samma område istället för att vara utspridda (Virdis & IEA, 2003; Åkerman et al., 2007). I sammanhanget pratar man också om hur tillgänglighet, istället för framkomlighet, bör vara det huvudsakliga målet i stadsplanering (Mossfeldt & Reneland, 2005). Naturvårdsverket konstaterar att det finns flera områden som behöver undersökas för att bättre förstå kopplingen mellan klimatbelastning och välbefinnande. Vidare understryker man avslutningsvis att den forskning som gjorts om lyckans bestämningsfaktorer, tyder på att aktiviteter som förknippas med höga lyckonivåer ofta har låg klimatbelastning, t.ex. social samvaro och fysiska aktiviteter (Naturvårdsverket, 2011 b).

Nudging kallas en relativt ny metod för att försöka påverka människors beteenden i hållbar riktning utan att påverka människors värderingar. Nudge betyder "putta" och handlar om att försiktigt försöka vägleda människor i en önskvärd riktning. Istället för att använda morot eller piska så försöker man arrangera valsituationer där det är enklast att fatta det önskvärda beslutet. Nudging bedöms kunna öppna möjligheter för att föreslå nya typer av åtgärder och styrmedel som kan bidra till en mer hållbar konsumtion (Naturvårdsverket, 2014). I Danmark har till exempel organisationen INudgeYou genomfört ett projekt för Köpenhamns stad för att minska nedskräpningen. Genom att måla gröna fotspår på gatorna som ledde till sopkärl så minskade skräpet på gatan med 46 % (INudgeYou, 2014). Nudging bedöms ha stor potential att påverka konsumtion vad gäller boende (särskilt uppvärmning), transporter (särskilt bilkörning och flygresor) samt mat och dryck, områden som står för en stor del av industriländernas växthusgasutsläpp (EEA, 2013; Stordalen & Kallbekken, 2014). Naturvårdsverket konstaterar att nudging inte är okontroversiellt och det kan vara svårt att mäta effekter och de faktiska resultaten och att generalisera resultat från enskilda experiment. Man menar dock att nudging kan vara ett användbart instrument, särskilt vad gäller att bidra till utformningen och implementeringen av andra politiska verktyg och att förbättra effekten av dessa (Naturvårdsverket, 2014).

Göteborg stads strategi Klimatsmarta Göteborgare innebär att staden ska stödja invånarnas arbete med att minska sin klimatpåverkan och att de ska utbilda en ny generation klimatsmarta göteborgare. Strategin ska göra det lättare för stadens invånare att minska sin klimatpåverkan, utifrån den egna livssituationen och de egna förutsättningarna. Med hjälp av verktyg och information, t.ex. genom att kommunen erbjuder energi- och klimatrådgivning till privatpersoner, organisationer och små och medelstora företag i kommunen, ska staden se till att invånarna själva vet vad de kan åstadkomma. Vidare ska staden arbeta med kampanjer, evenemang, dialog och kommunikation med olika målgrupper och stötta med råd och tekniska hjälpmedel (Göteborg stad, 2014 & 2015). Malmö stads handlingsplan för miljöprogrammet 2015-2018 innefattar flera åtaganden med fokus på att påverka invånarnas beteende i en mer hållbar riktning. Staden ska bland annat identifiera lösningar och modeller för beteendepåverkan som bidrar till effektivare användning av energi samt aktivt stödja aktiviteter

som skapar förutsättningar för hållbar konsumtion. Staden har till exempel utvecklat tjänsten Malvin som underlättar återanvändning av bland annat kontorsmöbler inom Malmö stads organisation. Vid utvecklingen av såväl nya som befintliga områden i staden ska det ges möjlighet till etablering av system för hållbar konsumtion. Tillgängligheten till produkter, kompetenser och tjänster som bil-, cykel- och verktygspooler, klädbibliotek, reparationsverkstäder och andra forum för byten, utlåning och återanvändning ska skalas upp och utvecklas (Malmö, 2015). Stockholms stads åtgärdsplan för klimat och energi 2012-2015 innefattar flera åtgärder med fokus på förändrat beteende. Staden genomför bland annat åtgärder för att stimulera överflyttning från bil till kollektivtrafik, cykel och gång. Staden anordnar till exempel prova-på-aktiviteter vad gäller kollektivtrafik, till dem som skrotar sin gamla bil, samt informationskampanjer riktade mot personer som precis har flyttat till eller inom staden, eftersom personer som just har flyttat är mer benägna att ändra sina resvanor. Staden genomför även åtgärder för att uppmuntra fastighetsägare att energieffektivisera sina fastigheter, som etablerandet av nätverk för kunskapsutbyte och experthjälp för renovering av kulturmärkta och äldre byggnader. Genom tjänsten Klimatsmarta stockholmare (www.stockholm.se/ByggBo/Leva-Miljovanligt/) så informerar och kommunicerar staden med medborgarna om hur man kan leva miljövänligt.

NYA INNOVATIONER OCH TEKNISKA LÖSNINGAR

För att nå regeringens vision om att Sverige inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser 2050 krävs omställningar i flera samhällssektorer, främst i transportsektorn och industrin men även inom bostadssektorn. Nya innovationer och tekniska lösningar kommer att behöva utvecklas och tillämpas för att minska utsläppen av växthusgaser (Naturvårdsverket, 2012).

Inom transportsektorn behövs energieffektiviseringsåtgärder t.ex. i form av snålare förbränningsmotorer, men också en successiv övergång till eldrift eller laddhybrider i fordon (Naturvårdsverket, 2012). Bioenergi spelar en mycket viktig roll för att minska samhällets utsläpp av växthusgaser, särskilt inom transportsektorn. Forskning, utveckling och demonstrationsanläggningar krävs för att tillräckliga volymer bioenergi ska kunna tillhandahållas på ett hållbart och effektivt sätt. Infrastrukturen behöver även byggas ut i en högre takt med nya försörjnings- och distributionssystem för förnybar energi samt högre rälskapacitet (IEA & Norden, 2013).

Bostads- och servicesektorn står för cirka 40 procent av Sveriges totala energianvändning, varav mer än hälften går till uppvärmning (Energimyndigheten, 2011). De direkta växthusgasutsläppen från sektorn är dock internationellt sett låga och kommer enligt vissa prognoser att minska till nivåer nära noll redan år 2020. För att energieffektivisera bostadssektorn och nå målet om nollutsläpp krävs fortsatt implementering av energisnåla system, t.ex. isolering, energieffektiva fönster, snålare belysning och solceller i egna nät hos fastighetsägarna. Principerna för passivhus bör också användas vid såväl renovering av befintliga byggnader som nybyggnation (Naturvårdsverket, 2012). Eftersom byggnader har långa livslängder behöver de flesta energibesparingsåtgärder genomföras i samband med ombyggnad och renoveringar av befintliga byggnader (IEA, 2010).

Göteborg stads strategi Planera för ett energi- och transporteffektivt samhälle innebär att staden ska använda strategisk översiktlig planering för att skapa en samhällsstruktur som är resurseffektiv. Exempelvis ska energieffektiv byggnation främjas och bostäder och handelsområden lokaliseras så att behovet av transporter minskar (Göteborg, 2014). Göteborg stad har tagit fram ett program för miljöanpassat byggande, vilket ska fungera som ett incitament i miljöarbetet genom att höja ambitionsnivån, mana till ständiga förbättringar och skapa framåtanda (Göteborg, 2009). Staden ska även verka för en mer energieffektiv fordonspark och främja användning av drivmedel med låg klimatpåverkan, t.ex. genom att stödja innovativa lösningar och fungera som en testarena för ny teknik (Göteborg, 2014). Malmö, som bland annat har som mål att vara ett levande och ledande kunskaps-, demonstrations- och utvecklingscentrum för hållbar stadsutveckling, konstaterar att det inte räcker med goda exempel, utan framgångsrika pilotförsök måste bli standard för att staden ska utvecklas till en hållbar stad. Både ekonomiska och personella resurser behöver satsas för att pröva nya lösningar och tekniker (Malmö, 2009). Staden är involverad i flera EU-projekt med fokus på energieffektivisering i byggnadssektorn och koordinerar bland annat Buildsmart-projektet (www.buildsmart-energy.eu), som har som mål att demonstrera och "mainstreama" kostnadseffektiva tekniker och metoder för att bygga byggnader med mycket låg energiförbrukning. Stockholm stad har utarbetat detaljerade kravnivåer för energibesparing vid olika typer av omfattande ombyggnader av fastigheter och olika slags tekniska lösningar prövas och utvärderas inom ramen för Bebo (Energimyndighetens beställarorganisation för bostäder). Exempel på åtgärder som genomförs är investeringar i värmeåtervinningsanläggningar och konverteringar av olje- och gaseldade pannor till förnybar energi. Stockholm har även ett demonstrationscenter, Glashus1 i Hammarby sjöstad, där ny teknik för renovering och nybyggnation visas upp (Stockholm, 2012). Stockholm är involverad i flera EU-projekt och koordinerar bland annat Growsmarter-projektet (www.grow-smarter.eu), som för samman städer och företag för att integrera och demonstrera 12 smarta lösningar inom energi, infrastruktur och transport. Staden arbetar även med att främja teknikinnovationer och tillgången till förnybara bränslen.

CIRKULÄR EKONOMI OCH NYA AFFÄRSMODELLER

För att klara övergången till ett mer hållbart, resurseffektivt och koldioxidsnålt samhälle krävs en mer cirkulär ekonomi, det vill säga en ekonomi som bygger på ett kretsloppssamhälle där produkter blir allt mer hållbara och återvinningsbara. Reparation, återanvändning och återvinning behöver bli norm, istället för slit och släng. Övergången till ett kretsloppssamhälle och en cirkulär ekonomi kräver dock förändringar inom flera områden, t.ex. produktdesign, produktionsprocesser, konsumtion och avfallshantering (Naturvårdsverket, 2015; EU, 2015). En cirkulär ekonomi kräver även att företag utvecklar och implementerar nya och resurseffektiva affärsmodeller. Affärsmodeller bygger på hörnstenarna kund (kundvärde och kundrelation), infrastruktur (aktiviteter inom företaget, nätverk av samarbetspartners och logistiska lösningar) och den kostnads/intäktsstruktur som är resultatet av hur kundvärde skapas och överförs (Ballon, 2007; Schaltegger et al., 2012). Det behövs affärsmodeller som integrerar olika verksamheter med varandra så att de kan dra nytta av varandras restprodukter och restenergi, som kombinerar flera produktionsprocesser i samma värdekedja eller säljer tjänster och funktioner (leasing) istället för produkter (Ellen Macarthur Foundation, 2015; Naturvårdsverket, 2015; Accenture, 2014).

Göteborg har som mål att uppmuntra produkter som har längre livslängd och att främja utvecklingen av cirkulär ekonomi. Ett exempel på detta är Kretsloppsparken i Alelyckan, som är en ny typ av återvinningscentral där man utöver att lämna oönskade produkter också kan reparera och förädla inlämnade produkter och sälja olika återanvändbara produkter i butiker i parkområdet. På så sätt kan produkter återanvändas och återcirkuleras i samhället (Göteborg stad, 2016 & 2015). I Malmö anordnade miljöförvaltningen ett frukostseminarium i maj 2015 som avhandlade vad cirkulär ekonomi betyder och hur det bidrar till en hållbar utveckling. Malmö stad är även med i projektet Cirkulär ekonomi i Östersjöregionen, vars syfte är att underlätta arbetet med cirkulär ekonomi i Östersjöregionen genom att knyta samman intresserade partners och undersöka gemensamma intresseområden (Malmö, 2015b). Stockholm stad anordnar årligen en klimatpaktkonferens, som är ett samarbete mellan Stockholms stad och företag verksamma i Stockholmsregionen. År 2015 syftade konferensen till att förklara vad begreppet cirkulär ekonomi innebär samt diskutera hur Stockholm stad, näringsliv och akademi kan samverka för att få fler företag att implementera cirkuläreconomiska affärsmodeller (Stockholm, 2016).

Anpassning till ett förändrat klimat

Klimatförändringar innebär stora utmaningar för världens städer, både vad gäller minskade utsläpp av växthusgaser och anpassning till ett förändrat klimat. Samtidigt som städer står för mer än 60 procent av alla koldioxidutsläpp så är de mycket sårbara för klimatförändringar. Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) konstaterade att Sverige i hög grad kommer att påverkas av klimatförändringar och att det är nödvändigt att påbörja klimatanpassningsarbetet, d.v.s. att vidta åtgärder för att anpassa samhället till de klimatförändringar som vi ser idag och som kan förväntas inträffa i framtiden (UN Habitat, 2015).

Sveriges kommuner har en central roll både vad gäller ny och befintlig bebyggelse och är nyckelaktörer för att klimatanpassningsarbetet ska vara framgångsrikt. Forskningen visar dock att klimatanpassning inte har fått någon speciellt viktig roll inom lokal politik i de flesta kommuner (Hjerpe et al., 2014). Enligt en enkätundersökning som IVL och Svensk Försäkring genomförde år 2015 så tror 96 procent av kommunerna som deltog i undersökningen att de kommer att påverkas av klimatförändringar. Det är dock stor variation i hur långt kommunerna har kommit i sitt klimatanpassningsarbete. Medan ett fåtal kommuner har kommit långt i sitt arbete har merparten mycket kvar att göra. Generellt visar undersökningen att de stora kommunerna har kommit längre i klimatanpassningsarbetet, än de små och medelstora kommunerna, vilket inte är särskilt förvånande då stora kommuner har mer resurser och kapacitet (IVL & Svensk Försäkring, 2015). Göteborg, Stockholm och Malmö placerar sig högt i rankningen (se Box 4-6).

Kunskapsagendan konstaterar att städerna har en rad viktiga utmaningar att hantera för att kunna skapa en robust samhällsstruktur och minska effekten av klimatrelaterade händelser. Exempel på sådana utmaningar är att hantera översvämningsrisker vid höga vattenflöden och extrem nederbörd, minska risken för ras och skred och att arbeta med beredskap för värmeböljor. Dessa frågor ställs på många sätt på sin spets i städerna där effekterna av klimatrelaterade händelser kan bli stora i och med att många människor och ekonomiska tillgångar är samlade på en relativt begränsad yta (MURF, 2015).

Box 4. Göteborgs arbete med klimatanpassning

Göteborg har arbetat med klimatanpassning sedan år 1999 och i dagsläget arbetar cirka 4-5 årsarbetare med området. Staden har tagit fram en strategi för att hantera översvämningsrisker på både kort och lång sikt. Vid nybyggnation så tas hänsyn till stigande havsnivåer och i detaljplaner så anges objektsskydd av byggnader. Flera förstudier har även utarbetats för att analysera hur staden kan påverkas av klimatförändringar samt undersöka vilka klimatanpassningsåtgärder som kan genomföras för att minska sårbarheten. T.ex. har förstudier vad gäller älvkantskydd för att klara högvatten från älven samt yttre skalskydd för att klara högvatten från havet tagits fram. Ett antal modelleringar har också genomförts, t.ex. har en hydrologisk modell som kan göra simuleringar av förhöjda nivåer i hav, sjöar, vattendrag och från kraftiga regn tagits fram. Det finns också skyfallsmodelleringar för hela den bebyggda delen av staden. Ett 3D-verktyg (CityPlanner) har tagits fram för att informera allmänheten om hur staden kan se ut vid olika vattennivåer och extrema väder.

Göteborg har även internationella samarbeten och deltar sedan år 2012 i FN:s kampanj Making cities resilient, vilken syftar till erfarenhets- och kunskapsutbyten mellan städer för att öka städernas resiliens mot extrema väderhändelser (Göteborg, 2015; IVL & Svensk Försäkring 2015).

Box 5. Malmös arbete med klimatanpassning

Enligt stadens handlingsplan för miljöprogrammet 2015-2018 fokuserar klimatanpassningsarbetet i Malmö till stor del på hanteringen av risker för höjda havsvattennivåer och ökade extrema väderhändelser. Malmö konstaterar att om havsnivån stiger 3 meter över nuvarande nivå så kommer delar av Malmös innerstad och hamnen att påverkas av översvämnings. Staden har beslutat om flera klimatanpassningsåtgärder med koppling till fysisk planering, t.ex. att planläggning ska ske med hänsyn tagen till klimataspekter och att lägsta nivå för nybyggande ska vara +3 meter, såvida inte andra lämpliga åtgärder vidtas. Staden håller även på att ta fram definitioner, handlings- och översiktsplaner samt analyser för att möjliggöra framtida klimatanpassningsåtgärder (Malmö Stad, 2015). Malmös pågående klimatanpassningsarbete inkluderar t.ex. följande:

- Formulera en definition av vad som kan anses vara "acceptabel risknivå".
- Genomföra en analys av karteringen av effekten av höga havsvattenstånd och extrema nederbörds mängder samt inkludera denna i Plan för Malmös vatten.
- Senast år 2016 ha prövat och utvärderat ny vegetation i syfte att skapa skugga och temperatursänkningar på platser där sårbara grupper vistas, till exempel vid skolor och vårdboenden.
- Ta fram en plan för hur vårdboenden kan klimatanpassas.

STYRNING, ANSVARSFÖRHÅLLANDEN OCH REGELVERK

Sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen presenterade sitt slutbetänkande år 2007, har betydande samhällsvetenskapliga forskningsinsatser genomförts kring hur offentliga aktörer och myndigheter styr, planerar och arbetar med klimatanpassning. Forskningen visar att klimatanpassningsarbetet saknar en explicit statlig styrning och till stor del har hanterats inom respektive sektor. Klimatanpassningsarbetet är dock av övergripande karaktär och tillhör inte någon specifik sektor, vilket har medfört att det har uppstått osäkerheter om vem som ska ansvarar för frågan. I nuläget upplever många kommuner, men även andra aktörer, att ansvarsfördelningen mellan stat, kommun, privata aktörer och civilsamhälle är oklar (Hjerpe et al., 2014; SMHI, 2015). Flera aktörer efterfrågar att ansvarsfrågan förtydligas och relevant lagstiftning och regelverk harmoniseras. Vidare så efterfrågar många kommuner en tydligare statlig styrning och fler nationella riktlinjer vad gäller klimatanpassningsarbetet (SKL, 2015 & SMHI, 2015). Forskningen visar att det fåtal nationella och regionala riktlinjer som faktiskt finns har främjat klimatanpassningsarbetet, vilket pekar mot att nationell styrning är viktig för att understödja arbetet (Glaas, 2013).

År 2015 presenterade SMHI en rapport om hur klimatanpassningsarbetet i Sverige kan förstärkas. Rapporten tar fasta på flera av de hinder som har identifierats och föreslår bland annat en tydligare statlig styrning genom att *ett* departement ska ansvara för klimatanpassningsarbetet och att SMHI får övergripande ansvar för samordning av nationella myndigheters arbete. Vidare så föreslår man att relevanta regelverk ska förtydligas och harmoniseras och att ansvaret mellan kommuner och stat vad gäller finansiering (se under avsnitten Kostnader och finansiering) av klimatanpassningsåtgärder förtydligas (SMHI, 2015). Hösten 2015 tillsatte regeringen en utredning med uppdrag att undersöka hur klimatanpassningsarbetet kan förstärkas, bland annat genom att undersöka hur ansvarsförhållanden och regelverk kan förtydligas och harmoniseras (Regeringen, 2015).

Städerna uttrycker sitt stöd för flera av förslagen som presenterats för hur klimatanpassningsarbetet kan förstärkas. Göteborg och Stockholm menar att flera lagar och regler behöver ses över, med hänsyn till klimatanpassningsarbetet, t.ex. behöver lagen om allmänna vattentjänster (LAV) samt plan och bygglagen (PBL) revideras för att utöka möjligheterna att hantera dagvatten och åtgärder kopplade till högvatten. Även Miljöbalken behöver ses över och förtydligas vad gäller klimatanpassning. Städerna stödjer att SMHI, eller SMHI och MSB, får ett tydligare övergripande ansvar för samordning och stöd vad gäller klimatanpassningsarbetet. Vidare så stödjer städerna förslaget om att kommunerna ska få resurser för samordning av klimatanpassning på lokal nivå. Malmö och Göteborg menar dock att det behövs mer permanenta resurser, inte tillfälliga resurser under 3 år, för att ett fullgott resultat ska kunna uppnås. Stockholm menar att kontrollstationen hade kunnat ge tydligare besked i frågan om statens ansvar i förhållande till kommunernas respektive övriga aktörers ansvar i klimatanpassningsarbetet. Göteborg efterfrågar bland annat tydliga riktlinjer för kommuner vad gäller till exempel förväntade havsnivåer och även riktlinjer och anvisningar vad gäller hur kommunerna bör analysera risker och sårbarheter (Göteborg, 2015b, Malmö, 2015c & Stockholm, 2015b)

FYSISK PLANERING

Stadsplanering ses allt mer som en nyckelfråga för klimatanpassning och samhällets minskade sårbarhet. Kunskapen om vilka risker städer står inför och vilka klimatanpassningsåtgärder som behöver vidtas är dock fortfarande bristfällig och splittrad. En effektiv klimatanpassning kräver ökad kunskap om städers riskbilder och att privata aktörer, civilsamhället och invånarna involveras i klimatanpassningsarbetet. Det behövs även mer samverkan mellan klimatanpassning, utsläppsminskning, riskreducering och förvaltning av ekosystem (Revi et al., 2014; Wamsler 2014c).

Svensk forskning har analyserat hur klimatanpassning hanteras inom olika skeden och delar av den fysiska planeringen. Forskningen visar bland annat att tjänstemän och politiker upplever det som en svår balansgång att kombinera ambitionen att bygga ett långsiktigt hållbart och klimatanpassat samhälle samtidigt som man vill säkra planer som marknaden ser som önskvärda. Exempelvis är exploatörer många gånger mycket intresserade av att bebygga vattennära områden trots att det finns betydande risker för översvämningar. Forskningen pekar även på problemet med att översiktsplanarbete, detaljplanarbete och bygglov ofta hanteras av olika politiska nämnder vilket ökar risken för felprioriteringar (Storbjörk & Hjerpe 2014; Hrelja et al. 2014). Forskningen visar att flera kommuner lägger betydande resurser på att väga samman kunskap och expertutlåtanden för att försöka få fram riktlinjer för sitt klimatanpassningsarbete. Processen att därefter tillämpa de strategiska riktlinjerna för klimatanpassning är dock svårhanterlig (Uggla & Storbjörk 2014).

Göteborg är belägen vid Göta älv och är bland annat utsatt för risker från framtida havsnivåhöjningar. Staden började arbeta med klimatanpassning redan år 1999 och har genomfört flera klimatanpassningsåtgärder med koppling till fysisk planering, t.ex. utvecklat en hydrologisk modell för simuleringar av förhöjda nivåer i hav, sjöar, vattendrag och från kraftiga regn. Staden har också tagit fram en strategi för att hantera översvänningsrisker på både kort och lång sikt. Vidare så har Göteborg bestämt att vid nybyggnation ska hänsyn tas till stigande havsnivåer (Göteborg, 2016b). Malmö konstaterar att om havsnivån stiger 3 meter över nuvarande nivå så kommer delar av Malmös innerstad och hamnen att påverkas av översvämningar. Staden har beslutat om flera klimatanpassningsåtgärder med koppling till fysisk planering, t.ex. att planläggning ska ske med hänsyn tagen till klimataspekter och lägsta nivå för nybyggande ska vara +3 meter, såvida inte andra lämpliga åtgärder vidtas. Vidare så ska ett genomgripande utredningsarbete inledas för att säkerställa ett långsiktigt och effektivt skydd mot höjd havsnivå (Malmö, 2014). Stockholm menar att klimatförändringarna för stadens del bland annat kan innebära högre medeltemperatur och förändrade nederbördsmonster samt kraftigare och mer frekventa skyfall. På längre sikt väntas även havsnivåhöjningar. Stadens klimatanpassningsprocess tar sin utgångspunkt i att identifiera sårbara områden och verksamheter, för att sedan vidta konkreta anpassningsåtgärder. Nya Slussen utgör en av de mest omfattande klimatanpassningsåtgärderna och i och med den nya regleringen så bedömer man att översvänningsriskerna i Mälaren försvinner (Stockholm, 2016b).

KOSTNADER OCH FINANSIERING

Klimatförändringar kan medföra stora kostnader för samhället. Flera av de ekonomiska modeller som har utvecklats för att uppskatta skadekostnaderna till följd av klimatförändringar, t.ex. DICE, RICE och PAGE, visar att skadekostnaderna ökar exponentiellt vid en temperaturökning (Nordhaus, 2008; Stern, 2007). Ett antal forsknings- och utredningsprojekt har även genomförts för att uppskatta vilka kostnader klimatförändringar kan medföra. EU-kommissionens PESETA-projekt analyserade hur olika sektorer i olika delar av Europa kan påverkas av klimatförändringar och kvantifierade skadekostnaderna. Enligt projektets resultat så kommer de positiva effekterna av klimatförändringar att överväga de negativa effekterna i den norra regionen av Europa, i vilken Sverige ingår, kring år 2080 (Ciscar et al., 2014). Klimat- och sårbarhetsutredningen analyserade hur Sverige kan påverkas av klimatförändringar och uppskattade även skadekostnader för olika sektorer. Enligt utredningens scenarier så motsvarade intäkterna, t.ex. en ökad vattenkraftpotential och ett minskat värmebehov till följd av klimatförändringar, skadekostnaderna, t.ex. ökade skador till följd av översvämningar, ras, skred och erosion och fler värmerelaterade dödsfall, under perioden 2011-2100. Dock konstaterar man att skadekostnaderna och intäkterna är ojämnt fördelade. Vissa sektorer och geografiska områden får i hög utsträckning ta del av intäkterna medan man inte drabbas av skador i någon större utsträckning. Andra sektorer och geografiska områden får inte ta särskilt stor del av intäkterna men drabbas av stora skadekostnader (SOU 2007:60).

För att finansiera anpassningsåtgärder föreslog Klimat- och sårbarhetsutredningen att, utöver nuvarande stöd till kommunerna som handläggs av MSB, skulle ett nytt statligt anslag för stora investeringar för att förebygga naturolyckor inrättas. Anslaget, vilket skulle uppgå till mellan 100-300 miljoner kronor per år, skulle användas för storskaliga projekt med kostnader som överstiger kommunens eller regionens betalningsförmåga och som bedömdes ha hög prioritet ur ett sårbarhetsperspektiv (SOU 2007:60). SMHI föreslog i kontrollstationsrapporten år 2015 att det behövs en utredning av hur framtida arbete med anpassning till klimatförändringar kan och bör finansieras och hur ansvaret bör fördelas mellan stat, kommun och enskild. Vidare så föreslår man att det bör utredas hur medel från olika EU-fonder kan användas mer effektivt i klimatanpassningssyfte (SMHI, 2015). Regeringen tillsatte hösten 2015 en utredning med uppdrag att bland annat utreda hur arbetet med klimatanpassning ska finansieras och hur fördelningen ska göras mellan stat, kommun och enskild (Regeringen, 2015).

Göteborg och Stockholm stödjer förslagen om att det ska utredas hur arbetet med klimatanpassning ska finansieras och hur fördelningen ska vara mellan stat, kommun och enskild. Städerna menar att det är en bra utgångspunkt att kostsamma åtgärder som är länsöverskridande och av riksintresse främst bör finansieras från nationell nivå. Stockholm och Göteborg menar att möjligheterna att söka projektfinansiering från EU:s struktur- och investeringsfonder bör nyttjas men finansieringslösningarna måste också vara långsiktiga. Göteborg menar att kommuner borde få statliga medel för prövningar enligt miljöbalken, eftersom processerna inför större klimatanpassningsåtgärder är mycket resurskrävande och kan kosta flera miljoner. Städerna stödjer förslaget om att kommunerna ska få resurser för samordning av klimatanpassning på lokal nivå. Malmö och Göteborg menar dock att det behövs mer permanenta resurser, inte tillfälliga resurser under 3 år, för att ett fullgott resultat ska kunna uppnås (Göteborg, 2015b, Malmö, 2015c & Stockholm, 2015b).

Referenser

Accenture, 2014. Circular Advantage – Innovative Business Models and Technologies to Create Value in a World without Limits to Growth

Ballon, P., 2007. Business modelling revisited: the configuration of control and value, The Journal of Policy, Regulation and Strategy for Telecommunications, Information and Media, Vol. 9, No. 5, pp. 6-19

Biesbroek, G. R., R. J. Swart, and Wim G. M. Van der Knaap 2009. The Mitigation-Adaptation Dichotomy and the Role of Spatial Planning. Habitat International 33: 230–37.

Ciscar JC, Feyen L, Soria A, Lavalle C, Raes F, Perry M, Nemry F, Demirel H, Rozsai M, Dosio A, Donatelli M, Srivastava A, Fumagalli D, Niemeyer S, Shrestha S, Ciaian P, Himics M, Van Doorslaer B, Barrios S, Ibáñez N, Forzieri G, Rojas R, Bianchi A, Dowling P, Camia A, Libertà G, San Miguel J, de Rigo D, Caudullo G, Barredo JI, Paci D, Pycroft J, Saveyn B, Van Regemorter D, Revesz T, Vandyck T, Vrontisi Z, Baranzelli C, Vandecasteele I, Batista e Silva F, Ibarreta D., 2014. Climate Impacts in Europe. The JRC PESETA II Project. JRC Scientific and Policy Reports, EUR 26586EN.

EEA, 2013. Environmental Pressures from European Consumption and Production. Copenhagen, European Environment Agency, pp. 124.

Ellen Macarthur Foundation, 2015. Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition

Energimyndigheten, 2011. Energiläget 2011

Energimyndigheten/Naturvårdsverket (2007) ET2007:29. Den svenska klimatstrategins utveckling – En sammanfattning av Energimyndighetens och Naturvårdsverkets underlag till kontrollstation 2008.

EU-kommissionen, 2015. Att sluta kretsloppet – en EU-handlingsplan för den cirkulära ekonomin

Glaas, E., 2013. Reconstructing Noah's Ark – Integration of climate change adaptation into Swedish public policy.

Göteborg stad, 2016. För ett jämlikt och hållbart Göteborg. Mål och inriktningsdokument för Göteborg stad, budget 2016.

Göteborg, 2016b. <http://goteborg.se/wps/portal/invanare/bygga-o-bo/kommunens-planarbete/verktyg-for-stadsplanering-2/miljo-och-klimat-i-stadsplaneringen/klimatforandringar-och-extremt-vader>

Göteborg stad, 2015. www.goteborg.se/wps/portal/enheter/arbetsmarknadsinsats/returhuset

Göteborg stad, 2015b. Yttrande över remiss Underlag till kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat

Göteborg stad, 2014 Klimatstrategiskt program för Göteborg.

Göteborg, 2009. Program för miljöanpassat byggande.

Hjerpe, M., Glaas, E., Storbjörk, S., Jonsson, C. A., Brink, E., Wamsler, C., 2014. Svensk forskning om klimatanpassning inom styrning och planering. Centrum för klimatforskning, Briefing nr. 12, 2014.

Linköpings universitet, Norrköping, Sverige

Hrelja R, Hjerpe M och Storbjörk S., 2014. Creating transformative force? The role of spatial planning in climate change transitions towards sustainable transportation. *Journal of Environmental Policy and Planning*.

IEA, 2010. World Energy Outlook 2010.

INudgeYou. (2014), 'Homepage', Available online: <http://www.inudgeyou.com/>, Accessed on 2014-05-23.

IPCC, 2013. Klimatförändring 2013 – den naturvetenskapliga grunden. Rapport 6592

IVL & Svensk Försäkring, 2015. Klimatanpassning 2015 - Så långt har Sveriges kommuner kommit. Rapport B2228.

Johansson. M, Hjerpe. M, Simonsson. L och Storbjörk. S (2009). Hur möter Östgöta kommunerna klimatfrågan? En kartläggning av risker, sårbarhet och anpassning inför klimatvariationer och klimatförändringar vid Linköpings Universitet.

Kahn, R, SS, Kobayashi, and M, Beuthe (2007), 'Transport and its infrastructure', in Bert Metz and Intergovernmental Panel on Climate Change. Working Group III (eds.), *Climate change 2007 : mitigation of climate change* (Cambridge: Cambridge University Press), x, 851 s.

Kallbekken, S., H. Sælen and E. A. T. Hermansen, 2013. 'Bridging the Energy Efficiency Gap: A Field Experiment on Lifetime Energy Costs and Household Appliances' *Journal of Consumer Policy*, Vol. 36 No. 1, pp. 1–16.

Klimatkommunerna, 2012. Klimatkommunernas erfarenheter och idéer till arbetet med Färdplan 2050.

Koj. R och Melander. L, 2015. Omställning mot en cirkulär ekonomi En studie om svenska kommuners påbörjade arbete med cirkulär ekonomi

Malmö, 2015. Handlingsplan för miljöprogrammet - prioriterat arbete i Malmö stad 2015-2018

- Malmö, 2015b. Miljönämndens rapport ang externfinansierade projekt. STK-2015-859
- Malmö, 2015c. Remiss från Miljö- och energidepartementet - Underlag till kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat
- Malmö, 2014. Översiktsplan för Malmö.
- Malmö Stad. 2010. Policy för hållbar utveckling och mat för Malmö stad.
<http://malmo.se/download/18.2d03134212cf2b7c00b800011592/1383643794912/Matpolicy+f%C3%B6r+webb.pdf>
- Malmö stad, 2009. Miljöprogram för Malmö stad 2009-2020.
- Mossfeldt, Lars, Reneland, Mats, and Sverige. Naturvårdsverket (2005), *Stadsutveckling för hållbara transporter : kunskapssammanställning och förslag till vidare studier* (Rapport / Naturvårdsverket,; Stockholm: Naturvårdsverket) 73 s.
- Naturvårdsverket, 2015. <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/EU-och-internationellt/EUs-miljoarbete/EU-och-resurseffektivitet-EU-2020/Cirkular-ekonomi/> 2015-12-05
- Naturvårdsverket, 2014. Nuding. Ett verktyg för hållbara beteenden? Rapport 6642
- Naturvårdsverket, 2013. 2050 Ett koldioxid neutralt Sverige.
- Naturvårdsverket, 2012. Underlag till en färdplan för ett Sverige utan klimatutsläpp 2050. Rapport 6537
- Naturvårdsverket, 2011 a. Målkonflikter- en sund företeelse eller ett olösligt problem.
- Naturvårdsverket, 2011 b. Klimatomställningen och det goda livet. Rapport 6458
- SKL, 2015. Remissvar kontrollstation klimatanpassning
- Nordhaus, W., 2008. A Question of Balance- Weighing the Options on Global Warming Policies. New Haven, CT. Yale University Press.
- Nordhaus, W. & Boyer, J., 2000. Warming the World. Economic Modelling of Global Warming. Cambridge, MA. MIT Press
- Regeringen, 2015. Ett stärkt arbete för anpassning till ett förändrat klimat. Kommittédirektiv 2015:115
- Revi A et al. (2014). Urban areas. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field CB et al. (red)]. Cambridge University Press: Cambridge, UK sid. 535–612.

Schaltegger, S. (2012), Business cases for sustainability: the role of business model innovation for corporate sustainability, *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, Vol. 6, No. 2, pp. 95-117

SKL, 2015. Yttrande - Underlag till kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat. Dnr 15/2002

SKL, 2011. Kommunernas arbete med klimatanpassning: SKL granskar.

SKL, 2009. Klimatarbetet i kommuner, landsting och regioner – andra reviderade upplagan.

SKL, 2007. Bra luft och hållbar utveckling Lokala avvägningar och beslut nödvändiga för att klara luftkvalitetsnormerna.

SMHI, 2015. Underlag till kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat

SOU 2007:60 Klimat- och sårbarhetsutredningen.

Stern, N., 2007. *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, Cambridge and New York, Cambridge University Press.

Stockholm, 2016. <http://foretag.stockholm.se/Natverk--Moten/Klimatpakten/Klimatpaktens-konferens-2015/>

Stockholm, 2016b. <http://bygg.stockholm.se/Hallbar-stad/Klimat/Klimatanpassning/>

Stockholm, 2015. <http://www.stockholm.se/OmStockholm/Stadens-klimatarbete/> 2015-11-11

Stockholm, 2015b. Remissvar - Underlag till kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat

Stockholm, 2014. Färdplan för ett fossilbränslefritt Stockholm 2050

Stockholm Stad. 2013. Delrapport 1 – Inventering av Stockholm stads klimatanpassningsarbete.

Stockholm, 2012. Stockholms åtgärdsplan för klimat och energi 2012-2015

Stockholm Stad, 2012b. Stockholms miljöprogram 2012-2015.

Stockholm, 2010. Promenadstaden. Översiktsplan för Stockholm.

Stockholm Stad. 2007. anpassning till ett förändrat klimat.

Storbjörk S & Ugglå Y. (2014). The practice of settling and enacting strategic guidelines for climate adaptation in spatial planning. Lessons from ten Swedish municipalities. *Regional Environmental Change* DOI: 10.1007/s10113-014-0690-0.

Stordalen, G. A. & Kallbekken, S., 2014, Grønne nudge for trippel vinn Sustainable Marketing – Focus Nudging. De små puffarnas styrka, Stockholm, 29 april 2014.

Stutzer & Frey, 2008. 'Stress that Doesn't Pay: The Commuting Paradox, Scandinavian Journal of Economics, 110 (2), 339–66.

UN Habitat, 2015. <http://unhabitat.org/urban-themes/climate-change/>

Viridis, M. R. and IEA. (2003), *Energy to 2050: scenarios for a sustainable future* (Paris, France: OECD/International Energy Agency) 219 p.

VTI, 2014. Mitigering och klimatanpassning i svenska kommuner En förstudie av goda exempel.

Wamsler C och Brink E. (2014c). Interfacing citizens' and institutions' practice and responsibilities for climate change adaptation. *Urban Climate* 7: 64–81.

Wandén, S., 2007. Miljömål och andra önskemål. En studie av synergier och konflikter. Naturvårdsverket rapport 5747.

Åkerman, J, et al. (2007), 'Tvågradersmålet i sikte? Scenarier för det svenska energi- och transportsystemet till år 2050', Stockholm Naturvårdsverke

