



Hinder för att använda robusta beslutsstödsmetoder för klimatanpassning i Sverige

Anledningar till varför det är svårt att använda sådana metoder i svenska kommuner med exempel på vad som skulle kunna underlätta

**ANNIKA CARLSSON KANYAMA,
CHRISTOFFER CARSTENS,
JONATHAN METZGER,
KARIN MOSSBERG SONNEK,
CHRISTOFFER WEDEBRAND,
MISSE WESTER & PER WIKMAN-SVAHN**

HINDER FÖR ATT ANVÄNDA ROBUSTA BESLUTSSTÖDSMETODER FÖR KLIMATANPASSNING I SVERIGE:

ANLEDNINGAR TILL VARFÖR DET ÄR SVÅRT
ATT ANVÄNDA SÅDANA METODER I SVENSKA
KOMMUNER MED EXEMPEL PÅ VAD SOM
SKULLE KUNNA UNDERLÄTTA

Annika Carlsson Kanyama, Christoffer Carstens,
Jonathan Metzger, Karin Mossberg Sonnek,
Christoffer Wedebrand, Misse Wester och Per Wikman–Svahn

TRITA-ABE-RPT-1927
ISBN 978-91-7873-404-7

SEED
KTH, SE-100 44 Stockholm
www.kth.se/seed

Förord

Denna rapport är skriven inom ramen för forskningsprogrammet Robusta beslut för att hantera klimatrisker i Sverige som finansieras av MSB (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap) under perioden 2015–2020. Inom programmet samverkar forskare på KTH (Kungliga Tekniska högskolan), FOI (Totalförsvarets forskningsinstitut), Lunds universitet och Länsstyrelsen i Gävleborgs län, och vi har bland annat tagit reda på hur man i dag hanterar osäkerheter i klimatutvecklingen med fokus på havsnivåhöjning samt testat robusta beslutsstödsmetoder i tre kommuner. Undersökningen som presenteras här ingår i programmets syntesarbete och har inneburit kontakt med en rad aktörer på nationell och lokal nivå. Vi vill tacka alla som vi intervjuat eller på andra sätt kommunicerat med. För innehållet svarar författarna själva.

Annika Carlsson Kanyama, Stockholm, december 2016.

Sammanfattning

Robusta beslutsstödsmetoder kan användas för att fatta bättre beslut under stor osäkerhet, vilket innefattar konsekvenser av klimatförändringen. Att omfamna osäkerheter är en vägledande princip i dessa metoder liksom att börja från den aktuella beslutssituationen samt att hitta lösningar som fungerar bra över en stor mängd osäkra utfall. I denna rapport har vi undersökt vilka hinder som finns för att använda sådana metoder på kommunal nivå i Sverige, vilket är den nivå där i stort sett all planering sker.

För att undersöka möjliga hinder har vi intervjuat Miljödepartementet, Boverket och SMHI. Vi har också genomfört en workshop med forskare inom planering och fastighetsjuridik samt diskuterat med tjänstepersoner i tre kommuner som testat robusta beslutsstödsmetoder. Vi har också gjort en enkät om klimatuppfattningar bland politiker och tjänstepersoner i dessa tre kommuner. Vårt fokus har varit på havsnivåhöjning, ett problem med stora konsekvenser för Sverige.

Resultaten är att nuvarande detaljplanelagstiftning och brist på resurser är avgörande hinder för att använda robusta beslutsstödsmetoder på kommunal nivå i Sverige. Till detta kommer hinder i form av avsaknad av tydlig kommunikation om klimatosäkerheter (i vårt fall om havsnivåhöjningen) samt en stark önskan bland viktiga aktörer om att *inte* få information om sådana osäkerheter. Dessutom tror kommunpolitiker inte att klimatförändringen drabbar den egna kommunen lika fort som de kommunala tjänstepersonerna gör, vilket inte underlättar anpassningsarbetet. Det finns dock flera öppningar som talar för att robusta beslutsstödsmetoder skulle kunna användas i större omfattning: en nationell anpassningsstrategi som

bejaktar flexibla lösningar, en statlig myndighet som är beredd att ta ansvar för en förbättrad klimatkommunikation samt möjlighet till en tolkning av detaljplanelagstiftningen som medger flexibilitet. Till detta kommer flera konkreta förslag för hur robusta beslutsstödsmetoder skulle kunna anpassas till det lokala sammanhanget så att de blir genomförbara.

Innehåll

| | |
|---|----|
| Förord..... | 2 |
| Sammanfattning..... | 3 |
| 1 Inledning..... | 7 |
| 2 Bakgrund..... | 9 |
| 2.1 Kunskap och osäkerheter om stigande havsnivåer..... | 9 |
| 2.2 Det offentliga klimatanpassningsarbetet i Sverige hittills med kommentarer om havsnivåscenarier..... | 14 |
| 2.3 Robusta beslutsstödsmetoder samt internationella erfarenheter av hinder..... | 20 |
| 2.4 Robusta beslutsstödsmetoder: erfarenheter av hinder i Sverige..... | 22 |
| 3 Metod och material..... | 25 |
| 3.1 Intervjuer med Miljödepartementet, Boverket och SMHI..... | 27 |
| 3.2 Workshop med forskare inom planeringsrelaterade ämnen..... | 29 |
| 3.3 Granskning av anteckningar från workshoppar i tre kommuner..... | 29 |
| 3.4 Enkät till tjänstemän och politiker i tre kommuner..... | 30 |
| 4 Resultat..... | 31 |
| 4.1 Miljödepartementet..... | 31 |
| 4.2 Boverket..... | 34 |
| 4.3 SMHI..... | 39 |
| 4.4 Forskarna inom planeringsrelaterade områden..... | 43 |
| 4.5 Kommunerna..... | 47 |
| 5 Analys och diskussion..... | 51 |
| 5.1 En stark önskan att få en linje att förhålla sig till bland länsstyrelserna..... | 51 |
| 5.2 En detaljplanelagstiftning som inte självklart medger att åtgärder skjuts upp..... | 53 |
| 5.3 En expertmyndighet som inte kommunicerar osäkerheter om havsnivåhöjningen på ett tillräckligt tydligt sätt..... | 54 |
| 5.4 Brist på resurser hos kommunerna..... | 56 |

| | | |
|-----|---|----|
| 5.5 | Diskrepans mellan kommunpolitikens och kommunala tjänstepersoners klimatuppfattningar | 57 |
| 6 | Slutsatser | 59 |
| | Referenser..... | 61 |

1 Inledning

Den här rapporten handlar om de hinder som finns för använda så kallade robusta beslutsstödsmetoder för klimatanpassning i Sverige. Robusta beslutsstödsmetoder är en grupp av metoder som hjälper oss att fatta bättre beslut under stor osäkerhet. De handlar om att hitta strategier som leder till bra resultat även när man inte vet hur framtiden blir. Metoderna karakteriseras av tre principer: 1) att omfamna osäkerheterna, 2) att börja från den aktuella beslutssituationen genom att undersöka sårbarheterna för det som ska fungera, samt 3) att hitta robusta lösningar som fungerar bra över en stor mängd osäkra utfall. Dessa robusta lösningar kan vara statiska men också flexibla, vilket innebär att de kan ändras över tid och ändras allt eftersom ny information kommer fram. Med tanke på att kunskaperna om effekterna av klimatförändringen hela tiden utvecklas, och att den nya kunskapen samtidigt visar på att det finns vissa saker i klimatsystemet som är mycket svåra att förutsäga i detalj, finns det mycket som talar för de robusta beslutsstödsmetoderna.

Rapporten är framtagen inom ett forskningsprogram (Robusta beslut för att hantera klimatrisker i Sverige) där vi både tagit del av den internationella litteraturen om klimatanpassning med robusta beslutsstödsmetoder (Wikman-Svahn, 2016) samt tillämpat en ”lätt” version av dessa i tre svenska kommuner som vill bygga nytt längs kusten (Carstens m.fl., 2018, Carstens m.fl., 2019, Mossberg m.fl., 2017 och Rätty m.fl., 2018). Vi har också undersökt hur man planerar inför klimatförändringen i dag och då speciellt hur osäkerheter om effekterna av klimatförändringen hanteras vad gäller

havsnivån (Carlsson Kanyama m.fl., 2016 och Carlsson Kanyama m.fl., 2019). Med detta material som grund ställde vi oss frågan om de metoder vi testat skulle kunna användas i Sverige i större skala, och då framför allt på lokal nivå. Vilka hinder kan finnas då, och vad kan de bestå av? Resultaten av vår undersökning om sådana hinder presenteras i denna rapport som bygger på intervjuer, workshoppar och en enkät med nyckelpersoner i klimatanpassningsarbetet på nationell och lokal nivå.

Rapporten disponeras så här: Kapitel 2 (Bakgrund) sammanfattar aktuell kunskap och osäkerheter om havsnivåhöjning, det svenska offentliga klimatanpassningsarbetet samt litteraturen om robusta beslutsstödsmetoder och de hinder som föreligger för att använda metoderna. I samma kapitel sammanfattas också samma typ av erfarenheter från vår egen forskning om robusta beslutsstödsmetoder fram till nu. I kapitel 3 (Metod och material) ges en detaljerad beskrivning av hur materialet till studien samlades in, och i kapitel 4 (Resultat) redovisas vad vi kom fram till angående hinder. I kapitel 5 diskuteras våra resultat i förhållande till annan forskning, och i kapitel 6 dras de viktigaste slutsatserna.

Vi vill påpeka att även om de robusta beslutsstödsmetoderna i denna rapport framför allt exemplifieras genom hur de kan användas för att hantera osäkerheter i havsnivåhöjningen så kan samma metoder också användas för andra klimateffekter med osäker utgång som värmeböljor och skyfall.

2 Bakgrund

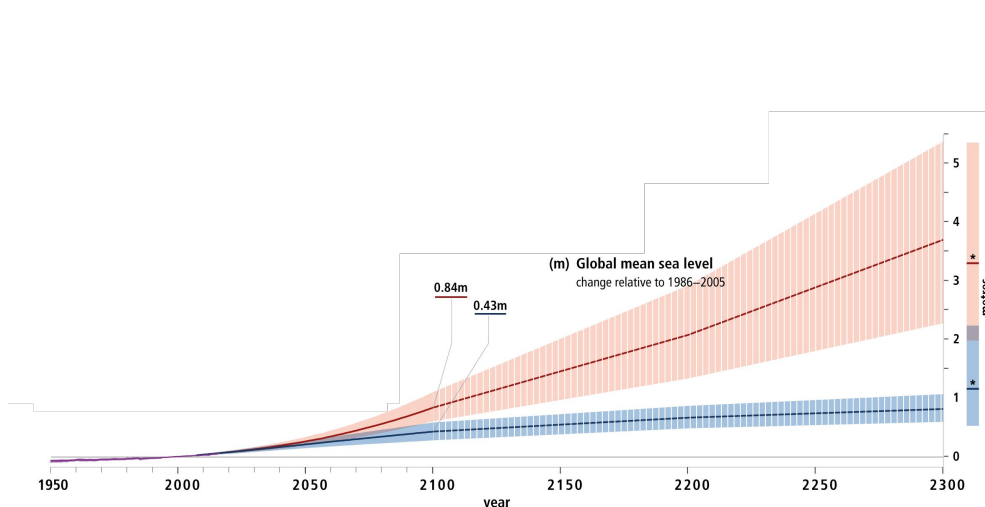
2.1 Kunskap och osäkerheter om stigande havsnivåer

Forskningen har i dag goda kunskaper om hur världshaven stiger och vad det beror på. Historiska havsnivåer finns dokumenterade från mätningar av havsvattenstånd. Stockholm har till exempel en av världens längsta kontinuerliga mätserier som sträcker sig från 1774 fram till i dag (PSMSL, 2019). Sedan 1992 finns det också exakta mätningar av den globala havsytan via satelliter. Den samlade vetenskapliga kunskapen om hur havsytan har förändrats historiskt sammanställs av FN:s mellanstatliga klimatpanel IPCC, som säger att det är helt klart att det globala medelvattenståndet stiger och dessutom accelererar (dvs. hastigheten ökar) (IPCC, 2019). Forskningen har också god förståelse för de viktigaste orsakerna till att världshaven stiger, nämligen att volymen i världshaven ökar på grund av att varmare vatten tar större plats (s.k. termisk expansion) och att smältande isar på land gör att mängden vatten i havet ökar. Tidigare var det glaciärer i bergen som utgjorde det största bidraget till havsnivåökningen, men under det senaste decenniet har den största ökningen kommit från Grönland. Även bidraget från Antarktis ökar snabbt och kan snart komma att bli större än bidraget från Grönland (IPCC, 2019, kapitel 4, tabell 4.1).

Vi vet alltså att havet stiger allt snabbare, men det är extremt svårt att förutsäga hur snabbt havsnivån kommer stiga i framtiden.

Osäkerheterna beror både på att vi inte vet hur stora de globala utsläppen av växthusgaser kommer att bli i framtiden samt på vår begränsade förståelse för hur de stora inlandsisarna på Grönland och Antarktis kommer att bete sig i ett förändrat klimat. Det är därför väldigt ovanligt att man försöker göra exakta förutsägelser ("prediktioner") om vad som kommer att hända med klimatet eller havsnivån i framtiden, utan man gör i stället så kallade "projektioner", det vill säga modellberäkningar av förändringar in i framtiden som är beroende av ett visst utsläppsscenario. Vilket utsläppsscenario som blir verklighet beror till stor del på politiska val och tekniska och ekonomiska utvecklingar, vilket är svårt att förutsäga.

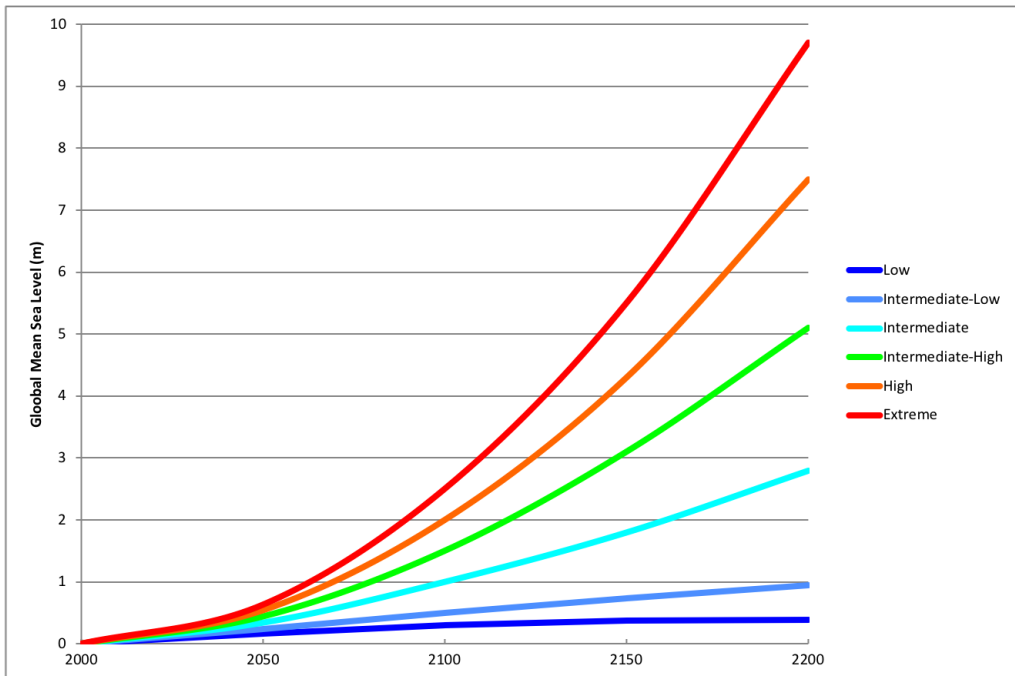
Figur 1 visar två havsnivåprojektioner från den senaste IPCC-rapporten: en projektion för ett lågt utsläppsscenario (kallat "RCP 2.6") och en projektion för ett högt utsläppsscenario (kallat "RCP 8.5"). Projektionerna för den globala medelhavsnivån år 2100 är 0,43 m för det låga scenariot och 0,84 m för det höga scenariot. Dessa två projektioner baseras alltså på två olika antaganden om hur mycket växthusgaser som släpps ut i atmosfären, vilket, som tydligt illustreras i figuren, kommer att ha stor betydelse för hur snabbt havsnivån kommer att stiga.



Figur 1. Mätningar av global medelhavsnivå från 1950 till i dag, och projektioner i framtiden till år 2300. Anpassad från IPCC (2019), Figur SPM1 (m).

Förutom den grundläggande osäkerheten om hur mycket växthusgaser som kommer att släppas ut i framtiden finns det också en stor osäkerhet om vad ett visst utsläppsscenario kommer att innebära för klimatförändringar och hur dessa kommer att påverka havsnivåerna. Denna osäkerhet illustreras i figur 1 med det skuggade området, som visar det ”troliga intervallet”, vilket enligt IPCC-rapporten betyder 17–83 procents sannolikhet att det verkliga utfallet hamnar innanför intervallet (IPCC, 2019, SPM-2, fotnot 6). Det ”troliga intervallet” för det högsta utsläppsscenariot (RCP 8.5) i klimatpanelens rapport är 0,61–1,10 meter fram till år 2100. Detta är en ökning med ca 0,1 meter från den förra rapporten från IPCC från 2013. Orsaken till ökningen jämfört med den förra rapporten är framför allt att IPCC anser att riskerna för ett större bidrag från Antarktis nu bedöms större än tidigare.

Det är viktigt att komma ihåg att siffrorna som IPCC anger för framtida havsnivåer både beror på val av utsläppsscenario (t.ex. RCP 2.6 eller RCP 8.5) men också val av ”troligt” osäkerhetsintervall (17–83 procent eller något annat intervall). IPCC bedömer alltså att det finns cirka 17 procents sannolikhet (givet RCP 8.5) att havsnivåhöjningen kan bli högre än intervallet som anges i figur 1, men anger alltså inga projektioner för mer osannolika och mer extrema havsnivåhöjningar. Det finns dock andra som försökt att bedöma riskerna för mer extrema havsnivåhöjningar. Enligt flertalet studier som publicerats under senare år (se t.ex. IPCC, 2019, kapitel 4.2.3.3.4) finns risk för avsevärt snabbare havsnivåhöjning. En viktig studie som tagit fram mer extrema scenarier är USA:s nationella klimatanalys (Sweet m.fl., 2017). I USA:s nationella klimatanalys anges sex scenarier för framtida havsnivåhöjning, där det lägsta scenariot är 0,30 m och det högsta scenariot är 2,5 m global medelhavsnivå år 2100 (Sweet m.fl., 2017, kapitel 12) (se figur 2).



Figur 2. Illustration av de sex scenarierna i USA:s nationella klimatanalys. Linjerna är extrapolerade från siffrorna som anges i Sweet m.fl. (2017), tabell 12.1 och tabell 12.5.

Intressant nog anger rapporten från USA:s nationella klimatanalys också sannolikheter för att överskrida de olika scenarierna. Sannolikheten att överskrida ”Intermediate”-scenariot under utsläppsscenario RCP 8.5 anges till 17 procent, vilket alltså i stort sett är jämförbart med IPCC-rapportens siffror. Denna sannolikhetsbedömning baseras på en tidigare beräkning (Kopp m.fl., 2014), som utgick från kunskapsläget som rådde inför publiceringen av IPCC:s femte utvärderingsrapport som kom 2013. Sannolikhetsbedömningen tar till exempel inte hänsyn till nyare forskning som visar på potentialen för processer som kan leda till ännu snabbare avsmältning av istäckena i Antarktis och Grönland (särskilt DeConto & Pollard, 2016). Dessa processer är inte heller inkluderade i de

modellsimuleringar som ligger till grund för IPCC:s havsnivåprojektioner. Forskningen om effekten på inlandsisarna på Grönland och Antarktis av ett högt utsläppsscenario som RCP 8.5 och vilka konsekvenser detta skulle ha på den globala havsnivån är pågående, och nya studier kan komma att förändra vår förståelse och innehålla nya överraskningar. Allt detta sammantaget gör att man bör vara försiktig med att sätta alltför stor tillit till enskilda projektioner och sannolikhetsuppskattningar för mer extrema havsnivåhöjningar.

2.2 Det offentliga klimatanpassningsarbetet i Sverige hittills med kommentarer om havsnivåscenarier

2.2.1 Aktörer i det svenska klimatanpassningsarbetet

I Sverige är det ett kommunalt ansvar att planera användningen av mark- och vattenområden. Staten ska, med länsstyrelsen som tillsynsmyndighet, överpröva, och i förlängningen upphäva, kommunens beslut om detaljplaner om besluten kan antas innebära att en bebyggelse blir olämplig med hänsyn till människors hälsa eller säkerhet eller risken för olyckor, översvämning eller erosion. Detta förhållande styr det svenska klimatanpassningsarbetet och innebär att kommunerna spelar en central roll men att deras arbete ”sker i samspel” med statliga myndigheter som stiftar de lagar och ger ut de riktlinjer som kommunerna ska följa. Bland viktiga statliga aktörer i klimatanpassningsarbetet märks Miljödepartementet, Boverket och SMHI. Nedan ges en kort beskrivning av deras respektive roller.

Miljödepartementet har bl.a. ansvar för frågor som rör minskade klimatutsläpp men även klimatanpassning. I departementets budget ingår medel till klimatanpassning (se vidare avsnitt 3.1), men även till myndigheter som SMHI.

Boverket är myndigheten för samhällsplanering, byggande och boende och har genom detta uppdrag ansvar för att formulera föreskrifter och vägledningar för den kommunala planeringen. Boverket får ofta uppdrag som handlar om klimatanpassning, t.ex. att vara samordnande myndighet för klimatanpassning i förhållande till den byggda miljön där både ny och befintlig bebyggelse ingår (Miljödepartementet, 2018).

SMHI är expertmyndighet för meteorologi, hydrologi, oceanografi, klimatologi och tillhandhåller bland annat klimatscenarier för Sverige. Även SMHI får uppdrag från Miljödepartementet, inklusive att driva Klimatanpassningsportalen samt Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning. SMHI bedriver, likt flera andra expertmyndigheter även en affärsverksamhet enligt uppdrag i myndighetens instruktion.

2.2.2 En tidsserie över det nationella klimatanpassningsarbetet med fokus på havsnivåhöjning

Startskottet för det nationella svenska klimatanpassningsarbetet kan sägas ha gått när *Klimat- och sårbarhetsutredningen* kom 2007 (SOU 2007:60). I denna utredning beskrevs kunskapsläget om klimatförändringar gällande Sverige, och sårbarheter för klimatförändringar i olika sektorer av det svenska samhället kartlades. Beträffande klimatscenarier valde utredningen att utgå från två globala utsläppsscenarioer (kallade A2 och B2) och uteslöt därmed de mer extrema varianterna t.ex. A1FI som antogs leda till en 4-gradig

global uppvärmning vid sekelskiftet (ibid, s. 151). Anledningarna till att två ”mellanscenarier” valdes motiveras delvis av att just dessa använts i andra nationella anpassningsstudier (ibid, s. 153) samt att man genom valet fick ett ”rimligt spann” (s. 153). Beträffande framtida havsnivå utgick utredningen från IPCC:s bedömning från 2001 med en havsnivåhöjning på mellan 9 och 88 cm (ibid s. 14). Utredningen tog fram en lång rad åtgärdsförslag, t.ex. att ge myndigheter, bl.a. Boverket, MSB, SMHI samt länsstyrelserna, en tydlig roll för att stötta arbetet med klimatanpassning.

År 2009 kom regeringens proposition *En sammanhållen klimat- och energipolitik* (Prop. 2008/09:162) som till största delen handlar om hur utsläppen kan minska men även tar upp klimatanpassning. Förslag angående anpassning var att ge Lantmäteriet resurser för att genomföra en nationell höjdkartering samt att en nationell plattform för klimatanpassning bör etableras. Vad gäller havsnivåhöjning hänvisade regeringen till IPCC:s beräkningar om att havsnivån globalt kommer att stiga med 0,2–0,6 m de närmaste 100 åren och något mer i Nordsjön och Östersjön. Det påpekades att den uppskattningen inte inkluderade höjning som härrör från avsmältning av isarna på Grönland och Antarktis eftersom den är behäftad med stora osäkerheter. Det påpekades också att havsnivån kommer att fortsätta att stiga under flera hundra år och att stora kustområden på sikt kommer att hotas av översvämningar och erosion. Osäkerheter i bedömningarna diskuterades inte (ibid s. 159). Den nationella plattformen för arbete mot naturolyckor skrev 2010 en rapport *Klimatanpassning i Sverige – en översikt* (Rydell m.fl., 2010), i vilken man inventerat och sammanställt beslut, uppdrag och pågående aktiviteter inom klimatanpassning på nationell, regional och lokal nivå. I den nämns visserligen att stigande havsnivåer kommer att skapa problem, men ingenting nämns om storleken av höjningarna.

I december 2013 fick SMHI i uppdrag av regeringen att, i samarbete med berörda myndigheter, följa upp det klimatanpassningsarbete som skett sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen 2007. SMHI rapporterade sitt uppdrag i mars 2015 i rapporten *Underlag till kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat* (Andersson m.fl., 2015). Där nämns att kustnära samhällen hotas av havsnivåhöjningen och att bostadshus, avloppsreningsverk, kulturvården m.m. hotas av stigande vattennivåer på sikt med kostnader i miljardbelopp (se exempelvis s. 33). Det konstateras att bedömningen av de framtida havsnivåerna ligger något högre jämfört med vad som angavs i Klimat- och sårbarhetsutredningen, men att det inte är några större skillnader. Rapporten hänvisar till IPCC:s rapportering under 2013 (AR5) som redovisar 98 cm som en övre gräns för havsnivåhöjning fram till år 2100. Denna höjning är beräknad utifrån utsläppsscenarioet RCP 8.5 som hade de högsta utsläppen av växthusgaser (s. 115). Det konstateras att i Sverige, efter korrigering för landhöjningen, kommer havsnivåhöjningen kring år 2100 att vara mellan noll (i norr) och en meter (i syd) (ibid s. 44–45). Det påpekas också att kunskapen om hur fort havet kommer att stiga efter 2100 är begränsad (s. 114). I samma skrift konstateras att många länsstyrelser och kommuner efterfrågar ett nationellt planeringsunderlag med avseende på framtida havsnivåer men att det saknas etablerade metoder och nationella riktlinjer inom fysisk planering för att genomföra detta. Därför är det i dagsläget upp till varje enskild kustkommun att ta beslut om hur de vill planera med avseende på höjning av havsnivån (ibid s. 115–116).

Regeringen beslutade i november 2015 att tillsätta en särskild utredare med uppdrag att klarlägga ansvarsfördelningen mellan stat, kommun, landsting och övriga aktörer. Utredningen fick namnet Klimatanpassningsutredningen. I maj 2018 presenterades slutrapporten *Vem har ansvaret?* (SOU 2017:42). Utredningen slog fast

att medan kommunen har ansvar för att ny bebyggelse läggs på lämplig mark (med ett skadeståndsansvar som preskriberas tio år efter att detaljplanen antagits) så saknar kommunen motsvarande ansvar för den befintliga bebyggelsen då den centrala lagstiftningen (PBL) inte ställer krav på att kommunen ska skydda sådan bebyggelse mot översvämning, ras, skred eller erosion (ibid s. 17). När det gäller havsnivåhöjningen tar utredningen fasta på IPCC:s bedömning av sitt högsta utsläppsscenario där den globala havsnivån kan stiga med upp till en meter de närmaste hundra åren och att havsnivån sedan kan fortsätta stiga under många hundra år (s. 50). Osäkerheterna i bedömningen diskuteras inte.

I mars 2018 presenterade regeringen en *nationell strategi för klimatanpassning* (Prop. 2017/18:163). Strategin identifierar utmaningar som är särskilt prioriterade och anger vilka principer som ska vara vägledande. Under rubriken ”Principer för arbetet med klimatanpassning” står det att regeringen inte vill ta beslut om exempelvis tidsperspektivet för bebyggelse, om vilket klimatscenario det är rimligt att utgå ifrån eller vilka risker som kan accepteras. Även om många aktörer efterfrågar tydligare planeringsanvisningar så anser regeringen att det är problematiskt att ”dra en linje till vilken alla ska förhålla sig” (ibid s. 65). Det slogs också fast att anpassningsåtgärder i möjligaste mån ska utformas så att de är flexibla och robusta och att man i analysen av det framtida klimatet ska hänsyn till de osäkerheter som avspeglas i olika utsläppsscenarioer (ibid s. 66 och 67). Dessutom ska anpassningsåtgärder ta höjd för händelser med stora konsekvenser även om dessa har låg sannolikhet att inträffa, och robusta åtgärder som fungerar under ett spann av möjliga framtida scenarier ska prioriteras (ibid s. 67). Tidsperspektivet för klimatanpassningsåtgärderna ska utgå från det studerade objektets livslängd (ibid s. 67). I strategin står, med hänvisning till FN:s klimatpanel IPCC (2013), att den globala

havsnivåhöjningen kommer att bli ungefär en meter fram till år 2100 (ibid s. 27). Någon diskussion kring osäkerheter i den bedömningen redovisas inte.

SMHI släppte i slutet av 2017 en rad rapporter som redovisar det arbete som myndigheten gjort inom ramen för ett projekt som syftade till att ”att öka kunskapen om klimatförändringarnas påverkan på havets nivå runt Sveriges kust, och att tillhandahålla underlag för beslut i frågor som påverkas av nutida och framtida havsnivåer, med särskilt fokus på höga nivåer” (Nerheim m.fl. 2017, s. 2). I rapporten anges detaljerade beräkningar för lokala extremvärden upp till IPCC:s ”troliga” intervall för RCP 8.5 fram till år 2100 (jämför avsnitt 2.1 ovan). Extrema värden utanför IPCC:s ”troliga”-intervall och längre tidsintervall tas upp i rapporten genom att scenarierna från USA:s klimatrapport refereras och det ges även ett räkneexempel hur man kan använda scenarier som går utöver IPCC:s projektioner i en bilaga till rapporten (Nerheim m.fl. 2017). De siffror för beräkningar av lokala extremvärden som redovisas genom i olika tabeller i rapporten baseras på IPCC:s ”troliga” intervall av projektioner för den globala havsnivån. Även SMHI:s ”karttjänst för framtida medelvattenstånd längs Sveriges kust” (SMHI 2017) som finns tillgänglig via SMHI:s hemsida använder sig enbart av IPCC:s ”troliga” intervall.

Boverket presenterade under 2018 en *tillsynsvägledning avseende risken för översvämning* i syfte att skapa förutsättningar för att ny bebyggelse blir långsiktigt hållbar och att länsstyrelsernas tillsyn är samordnad och förutsägbar (Boverket, 2018b). I denna vägledning förs en tämligen lång diskussion om olika scenarier för havsnivåhöjning och dess sannolikhet (se mer under Resultat 4.2). I Boverkets skrift redovisas havsnivåscenarier som ligger utanför de som kommuniceras av SMHI i dess karttjänst (SMHI, 2017).

2.3 Robusta beslutsstödsmetoder samt internationella erfarenheter av hinder

Osäkerhet i klimatunderlag, som används för klimatanpassning på olika beslutsnivåer, kan innebära utmaningar för beslutsfattare. Osäkerhet finns på alla nivåer i underlagen, från olika scenarier av framtidsutvecklingar av globalt och regionalt samhälle till globala och regionala klimatmodeller och lokala konsekvensmodeller och utredningar av olika anpassningsalternativ. Denna kaskad av osäkerhet (Dessai & van der Sluijs, 2007) kan påverka beslutsprocessen på olika sätt och ibland även leda till att beslut inte fattas. Osäkerhet kan utnyttjas för att försvara status quo och för att motivera förseningar av viktiga åtgärder. Men att inte inkludera osäkerhet i beslutsprocessen kan också leda till allvarlig missanpassning, även när man vidtar åtgärder, som senare visar sig felaktiga på grund av att viktiga osäkerheter inte behandlats.

Ett specifikt fall utgör beslut under så kallad ”djup osäkerhet”. En beslutssituation karaktäriseras av djup osäkerhet då experter och beslutsfattare inte vet, eller inte kan komma överens om ett eller flera av följande villkor: 1) de modeller som beskriver relationer mellan de viktigaste faktorerna i ett system, 2) sannolikhetsfördelningen för att beskriva osäkerheten i viktiga variabler och parametrar, och/eller 3) hur man bör värdera och väga olika utfall (se Lempert m.fl., 2003, samt IPCC, 2019, kapitel 1, Cross-chapter Box 5). Djup osäkerhet kännetecknar många strategiska beslut när det gäller anpassning till klimatförändringar, där framtida förhållanden är mycket osäkra och beslutsfattares värderingar står på spel.

Vid beslutsfattande under djup osäkerhet eftersträvas ofta så kallade ”robusta åtgärder”, ofta definierat som lösningar som ska vara funktionella under flera olika framtidsscenarier och förutsättningar, i motsats till lösningar som optimeras för *ett* troligt

framtidsscenario. Tanken är att beslut om strategiska inriktningar och investeringar ska ta höjd för och fungera även om framtiden visar sig bli ordentligt annorlunda än man tänkt sig. Robusta lösningar kan främst ta sig uttryck i statiska eller dynamiska (flexibla) åtgärder. Statiske åtgärder är sådana som tar höjd för en framtida utveckling som går snabbare eller är större än man tänkt sig i dag. Ett exempel är åtgärder för skydd mot framtida havsnivåhöjningar som är högre än rekommendationer för att ge marginal. En dynamisk/flexibel åtgärd är i stället en som inte görs i dag, utan sätts in i framtiden när vissa kriterier uppnås.

Oavsett vilka typer av åtgärder som föreslås behövs en beslutsstödsmodell som syftar till att formulera robusta åtgärder. Dessa metoder karaktäriseras av olika aktiviteter enligt Bosomworth och Gaillard (2019): definiera mål, förstå den aktuella situationen, analysera möjliga framtidsscenarier, inklusive analyser av sårbarheter, möjligheter och bedöma effektiviteten hos åtgärder under olika framtidsscenarier för att identifiera system- och åtgärdströsklar (punkter där en åtgärd inte längre fungerar tillfredsställande i förhållande till mål), utveckla anpassningsvägar som består av ”en sammanlänkning av handlingar, där en ny åtgärd aktiveras när föregångaren inte längre kan uppfylla definitionen av framgång” (Haasnoot m.fl., 2013), och implementera, övervaka, utvärdera, rapportera och förbättra.

Robust tänkande och flexibla åtgärder har använts i ett antal olika större infrastrukturprojekt internationellt och är utvecklade för att passa dessa. För användande i större omfattning i mer daglig verksamhet har ett antal olika hinder och svårigheter noterats i litteraturen (Wise m.fl. 2014, Bosomworth m.fl. 2017, Lin m.fl. 2017):

- Metoderna hanterar inte uttryckligen komplexa problem med tvetydighet och intressekonflikter.

- Metoderna är resurskrävande.
- Metoderna kräver kompetenta processledare, både vad gäller metodik och klimatinformation.
- Det är oklart om metoden leder till andra typer av beslut än då mer konventionella planeringsmetoder används.
- Det kan vara svårt att formulera åtgärdströsklar för komplexa processer.

Dessutom har mycket få studier rapporterats från småskalig användning av robusta metoder och speciellt adaptiva åtgärder. I granskningen av Bosomworth och Gaillard (2019) hittades endast åtta exempel.

2.4 Robusta beslutsstödsmetoder: erfarenheter av hinder i Sverige

Enligt vad vi känner till är vi som skrivit denna rapport först med att testa robusta beslutsstödsmetoder för klimatanpassning i Sverige. Våra erfarenheter baseras på forskning från och med 2016 fram till i dag. Under 2016 studerade vi fem fall av beslutsprocesser i Sverige där klimatanpassning ingått som en aspekt i beslutsfattandet: en anläggning för slutförvar av använt kärnbränsle i Sverige, en detaljplan för Götaverksgatan i Göteborg, Västlänken (en pendeltågs- och regionstågsförbindelse i Göteborg) och översiktsplanarbetena i Nacka och Haninge kommuner. Studierna syftade till att undersöka i vilken omfattning principerna för robust beslutsfattande (se Wikman-Svahn, 2016) använts i pågående anpassningsarbete. Under de många intervjuer vi gjorde i detta skede framkom även upplevda hinder för att använda sig av robust

beslutsfattande. Bland de hinder som diskuterades var att man i beslutsprocesser på kommunal nivå i dag vanligtvis följer de riktlinjer och krav som kommunen, länsstyrelsen eller en central myndighet har satt upp samt att man gärna vill ha sådana riktlinjer. Att ändra på detta förhållningssätt kräver tid och resurser i form av olika kompetenser, vilket kan vara svårt att få till på kommunal nivå. Det framhölls också att klimatanpassning bara är ett av många krav som ska tas hänsyn till i en planeringsprocess och att det inte är säkert att det är rimligt att behandla klimatanpassning annorlunda än måluppfyllelser inom andra områden, exempelvis energieffektivisering. En annan åsikt som lyftes fram var att även om det går att identifiera flexibla lösningar så är det inte självklart vem som ska stå för kostnaden för dem. För att skydda ett område (t.ex. för en detaljplan) krävs ofta åtgärder som ligger utanför området (t.ex. skyddsbarriärer i havet). Dessutom ifrågasattes om flexibla lösningar är möjliga och kommer att implementeras om man inte har utrett i förväg vem som ska ansvara för att följa upp klimatförändringarna och implementera åtgärder när det blir dags (Carlsson Kanyama m.fl., 2016).

Under 2017–18 genomförde vi workshoppar i tre kommuner (Danderyd, Gävle och Söderhamn) i syfte att testa robusta beslutsstödsmetoder (Mossberg Sonnek m.fl., 2017, Carstens m.fl., 2018, Råty m.fl., 2018). I dessa identifierades ett antal frågor som, antingen direkt eller i förlängningen, kan utgöra hinder för en mer omfattande användning av robusta beslutsstödsmetoder i kommunal planering. När det gäller havsnivåscenarier presenterades olika sådana på workshopparna baserat på de scenarier som togs fram till USA:s nationella klimatanalys (Sweet m.fl., 2017, se vidare avsnitt 2.1). Meningen med detta var att visa på de stora osäkerheter som finns.

Workshoppedeltagarna i kommunerna ansåg att den metod för robust beslutsfattande som vi testade var resurskrävande, både i form av tid och personella resurser. Metoden krävde kompetens om klimateffekter och beskaffenheten hos osäkerheter som ofta saknas inom kommunala förvaltningar. Flera av deltagarna var vana att arbeta lösningsorienterat gentemot uppgifter och upplevde det svårt att arbeta med ett mer komplext beslutsunderlag. Beslutsunderlagen för varje enskilt beslut var förvisso enkla, men när de aggregeras i en sammanhängande plan blev de svåröverblickbara. Därutöver finns tydliga juridiska svårigheter att föreslå och planera för flexibla och adaptiva lösningar. Syftet med fysisk planering är att klargöra vad som tillåts inom en viss plan och att möjliggöra exploatering enligt planen som är gällande tills den ändras. Att precisera framtida, eventuella åtgärder som ska genomföras om något händer i framtiden är inte möjligt enligt PBL. Det finns heller inga mekanismer för att tvinga framtida fastighetsägare att genomföra dessa eventuella åtgärder (Carstens m.fl., 2019).

3 Metod och material

Syftet med undersökningen var som redan sagts att fördjupa förståelsen av hinder för att i större skala kunna använda robusta beslutsstödsmetoder i klimatanpassningsarbetet på lokal nivå i det svenska samhället. Som framgår ovan (avsnitten 2.3 och 2.4) hade vi en förförståelse för möjliga hinder, och vi utgick från dem då vi formulerade vår metod.

För att identifiera aktörer som ytterligare kunde belysa och problematisera dessa hinder genomfördes först en workshop med forskningsprogrammets referensgrupp i november 2018. Referensgruppsdeltagarna kommer både från akademien, det privata näringslivet samt från offentlig sektor. Frågan dessa deltagare ställdes inför var ”Vilka aktiviteter med utomstående bör genomföras för att förstå möjligheter och begränsningar med metoden?” Deltagarna i referensgruppen listade en rad aktörer som forskarna borde ta kontakt med samt olika aktiviteter som borde genomföras för att få svar på denna fråga, totalt 12 stycken. Sedan fick samma deltagare rösta på de förslag de tyckte var viktigast, och de tre förslag som fick mest röster var kontakt med Boverket, Miljödepartementet samt att hålla en workshop med forskare med kompetens inom t.ex. fastighetsekonomi och juridik.

Forskargruppen jämförde sedan dessa förslag med vår förförståelse av möjliga hinder för att använda robusta beslutsstödsmetoder på det lokala planet. Hinder som vi själva identifierade som intressanta att undersöka närmare hade att göra med policyer, riktlinjer

och lagstiftning liksom resurser i form av arbetstid och andra medel som finns tillgängliga i framför allt kommunerna men även bland myndigheter på nationell nivå. Vi såg också möjliga hinder i form av brist på osäkerhetskultur samt klimatuppfattningar på det lokala planet, dvs. om man tror att osäkerheter om klimatförändringens effekter kommer att minska så mycket att man inte behöver bry sig om dem samt om man över huvud taget tror att klimatförändringen kan drabba närområdet.

Efter denna analys formulerades en plan för att inhämta kunskaper:

Intervjuer med Miljödepartementet, Boverket och SMHI.

Intervjun med Miljödepartementet motiverades framför allt av att denna instans nyligen tagit fram en Nationell strategi för klimatanpassning (se ovan). Boverket valdes p.g.a. att de har en nyckelroll när det gäller klimatanpassning av den byggda miljön och tar fram vägledningar om detta. Intervjun med SMHI motiveras av att de skattningar om en möjlig havsnivåhöjning som kommer från SMHI används av myndigheter på alla nivåer i Sverige, vilket gör SMHI till en central aktör om man ska tillämpa metoder som omfattar osäkerheter (se mer i avsnitt 2.2).

En workshop med forskare inom fastighetsekonomi och juridik.

Motiveringen till denna workshop var att skapa en djupare insyn i förståelsen av utmaningarna med utgångspunkt i kunskapsläget i en bred uppsättning relevanta forskningsämnen, såsom ekonomi, juridik, planering, arkitektur, m.m. – med särskilt fokus på det svenska planeringssystemets regelverk, tillämpning och professionella kulturer.

Genomgång av befintliga anteckningar från workshopparna med kommunerna då de hade testat en robust beslutsstödsmetod.

Detta motiveras av att just de tjänstemän som var med om att testa metoden i kommunerna har en unik insikt om hinder för att tillämpa metoden på lokal nivå.

En enkät till tjänstemän och politiker i de kommuner där vi hade testat robusta beslutsstödsmetoder.

Detta motiveras bland annat av att vi ville få reda på om man i kommunerna trodde att det finns en klimatförändring som kan drabba kommunen och hur man såg på osäkerheter i klimatunderlag. Vidare ville vi bland annat få kompletterande information om hur kommunerna ser på sina resurser för klimatanpassningsarbetet eftersom brist på sådana kan vara ett hinder för att ta sig an nya metoder såsom de vi testat.

3.1 Intervjuer med Miljödepartementet, Boverket och SMHI

Vi intervjuade en handläggare som var ansvarig för klimatanpassningsarbetet på Miljödepartementet i mars 2019 och fyra handläggare som arbetar med klimatanpassning på Boverket i juni 2019 (gruppintervju). Hos SMHI intervjuade vi två personer, den ena med huvudsakliga arbetsuppgifter inom myndighetsuppdrag för klimatanpassning och den andra inom forskningsverksamhet om klimatmodeller. Intervjuerna spelades in, och anteckningar fördes under tiden intervjuerna varade. I efterhand stämdes anteckningarna av mot det inspelade materialet. I de fall citat används i resultatdelen i denna rapport har de stämts av gentemot inspelningarna.

Intervjuerna varade mellan 1 och 3 timmar och inleddes med att forskarna, som var två vid varje intervju, förklarade vad intervjun handlade om samt om den forskning som lett fram till att intervjun behövdes. Omfattningen av forskningspresentationen varierade beroende på tillgänglig tid. Intervjuerna var semistrukturerade, dvs. forskarna hade formulerat en del övergripande frågor om möjliga hinder i t.ex. policy, riktlinjer, lagstiftning och attityder och resurser för att använda robusta beslutsstödsmetoder på lokal nivå (Miljödepartementet och Boverket). Frågorna vi ställde hos SMHI syftade till att försöka förstå orsakerna till att SMHI anger relativt begränsade osäkerhetsintervall (och tidshorisonter) i sina underlag som de tar fram och kommunicerar till beslutsfattare och allmänhet. Sedan vi skrivit texter om alla dessa intervjuer skickades dessa till respektive instans för kommentarer och kompletteringar. Alla instanser återkom med detta, och de ändringar som förslogs arbetades in i rapporten. Beträffande SMHI återkom en av de intervjuade sedan en andra gång med synpunkter både på texten baserat på intervjuerna samt på hur vi formulerat slutsatserna i rapporten. Vi reviderade då delar av texten samt skickade en skriftlig redogörelse för hur vi hade hanterat SMHI:s kommentarer till vår kontaktperson (Andersson, L personlig kommunikation 17 dec 2019, samt Carlsson Kanyama A, personlig kommunikation 13 januari 2020). Som ett led i revideringen kontaktade vi också SMHI:s konsulttjänst för framtida havsvattenstånd med en fråga om vilka globala havsnivåscenarier man använder vid uppdrag (Carlsson Kanyama A., personlig kommunikation 30 dec 2019). SMHI svarade på frågan den 7 jan 2020 (Åström S. personlig kommunikation). Den 23 januari 2020 fick vi ett brev med ytterligare synpunkter från SMHI (Lindell, ansvarig för Konsultverksamheten vid SMHI:s Affärsverksamhet, personlig kommunikation). Detta brev besvarades den 11 februari 2020.

3.2 Workshop med forskare inom planeringsrelaterade ämnen

I maj 2019 genomfördes en workshop med åtta forskare från KTH. Upplägget inkluderade en presentation av forskningsprogrammet samt våra insikter från de tester vi gjort i kommuner. Deltagarna tillfrågades sedan om sina tankar kring relevansen av metoden vi presenterat, dess syfte samt om vilka hinder de i så fall såg för att tillämpa den. Exempel på hinder vi identifierat togs upp, men deltagarna i workshoppen hade sedan tämligen fria händer så länge diskussionen handlade om hinder. Två personer antecknade under mötet.

3.3 Granskning av anteckningar från workshoppar i tre kommuner

Under 2018 och 2019 genomfördes en workshopserie i tre kommuner (Danderyd, Gävle och Söderhamn) som tog tre dagar i anspråk för varje kommun. Mellan workshoptillfällena arbetade forskarna vidare med det material som kommit fram i den senaste workshoppen. Syftet var att testa en lättversion av en robust beslutsstöds metod med ett verkligt fall i varje kommun som alla hade planer på att bygga nära havet. Resultaten av dessa workshoppar finns rapporterade i Mossberg Sonnek m.fl., 2017, Räty m.fl., 2018 och Carstens m.fl., 2018. Under den sista workshopdagen ombads deltagarna i varje kommun att reflektera över metoden och dess potentiella användning inklusive hinder för detta. Anteckningar som fördes vid dessa samtal har återanvänts i denna studie.

3.4 Enkät till tjänstemän och politiker i tre kommuner

En detaljerad beskrivning av enkätens upplägg och resultat finns i Wester och Wedebrand (2019). Studiepopulationen bestod av tjänstepersoner och politiker verksamma på lokal nivå i de tre kommuner där vi hade testat robusta beslutsstödsmetoder: Danderyd, Gävle och Söderhamn. Våra kontaktpersoner i de tre kommunerna gav oss ett antal namn som de tyckte var relevanta för studien. Enkäten skickades ut med hjälp av den internetbaserade programvaran *Netigate* under sommaren 2019. För Danderyd gick enkäten ut till 58 tjänstepersoner och politiker; svarsfrekvensen var 47 procent. För Söderhamn gick enkäten ut till 75 tjänstepersoner och politiker; svarsfrekvensen var 36 procent. För Gävle, slutligen, gick enkäten ut till 28 tjänstepersoner och ett okänt antal politiker (vi fick inte del av enskilda politikernas mejladresser, utan endast två allmänna inkorgar); svarsfrekvensen var 57 procent.

Enkätfrågorna författades av forskarna inom forskningsprogrammet utifrån vad vi upplevde som viktiga kunskapsbehov utifrån vår frågeställning (hinder). Somliga frågor formulerades fritt utifrån de upplevda behoven, medan de flesta frågor togs från eller inspirerades av tidigare studier (Wester och Wedebrand, 2019). Vissa frågor togs med för att de använts i andra undersökningar och därför medger en jämförelse. I denna rapport har vi bara redovisat svaren på vissa av de frågor som ställdes och som var starkt kopplade till vår frågeställning, dvs. hinder för att använda robusta beslutsstödsmetoder.

4 Resultat

4.1 Miljödepartementet

Intervjun med Miljödepartementet kom till stor del att handla om innehållet i den Nationella strategin för klimatanpassning som gäller sedan 2018 (Prop. 2017/18:163) och om det finns formuleringar där som kan utgöra hinder för att mer använda robusta beslutsstödsmetoder.

Intervjupersonen lyfte fram formuleringarna i avsnittet om Vägledande principer för arbetet med klimatanpassning (ibid s. 64–67) där det bland annat står att ”anpassningsåtgärder ska i största möjliga mån utformas med målsättningen att de ska vara flexibla och robusta på ett sätt som gynnar olika handlingsalternativ i framtiden. Inlåsnings effekter ska undvikas” (s. 66). Den intervjuade menar att denna formulering och flera andra under stycket om de vägledande principerna kan ge stöd åt att använda robusta beslutsstödsmetoder i större omfattning än i dag:

”Jag skulle säga att det här stöder att titta på olika anpassningsalternativ.”

Vidare diskuteras det faktum att regeringen inte anser att man ska ange ett visst klimatscenario, eller ett visst tidsperspektiv som utgångspunkt för beslutsfattande trots att propåer lagts fram om detta:

Regeringen menar att det är olämpligt och kan vara direkt kontra- produktivt att vid en specifik tidpunkt slå fast vilket klimatscenario och tidsperspektiv som ska vara utgångspunkt för alla typer av beslutsfattande av alla aktörer, samt vilka risker som kan anses acceptabla. Även om många aktörer efterfrågar tydligare vägledning avseende vilken temperaturökning de ska räkna med, vilken havsnivåhöjning som ska beaktas eller i vilket tidsperspektiv anpassningsarbetet bör ske, så anser regeringen att det är problematiskt att 'dra en linje' till vilken alla ska förhålla sig (Prop. 2017/18:163, s. 65).

Den intervjuade berättar att det sedan en lång tid tillbaka har funnits önskemål från t.ex. länsstyrelser om vägledning vad gäller klimatscenarioval m.m. från regeringen:

”Det här har ju pågått rätt länge, och det är ju framför allt länsstyrelserna som bett att få besked om vad ... är det vi ska anpassa oss till.”

Den intervjuade säger att hen förstår det önskemålet och att det är viktigt att borra i detta och komma vidare utan att för den skull föreskriva vad som ska gälla.

Vid en fråga om vad som står om havsnivåhöjningen i den nationella strategin diskuteras kort det faktum att informationen om havsnivåhöjningen (s. 27) bara innehåller uppgifter baserade på vad som vid tillfället för intervjun var Klimatpanelens senaste rapport samt den tolkning av denna som gjorts av SMHI:

I framtiden väntas havsnivån fortsätta att stiga i högre takt. FN:s klimatpanel bedömde i sin senaste utvärdering att havsnivåhöjningen är ungefär en meter fram till år 2100 (se SMHI, Klimatologi nr 9 samt nr 14) (Prop. 2017/18:163, s. 27).

Den intervjuade förklarar detta med att man litar på SMHI:s bedömningar av klimatvetenskapen då man inte kan göra sådana själva. I den nationella strategin anges att ”anpassningsåtgärder ska ha vetenskaplig grund och använda senast tillgängliga kunskap från bland annat FN:s internationella klimatpanel (IPCC)” (ibid, s. 27, vår understrykning), vilket öppnar för möjligheten att använda andra underlag än de synteser FN:s klimatpanel producerar.

På frågan om hur de vägledande principerna i den nationella strategin tagits emot säger hen att man inte fått några kommentarer och spekulerar i om det beror på att man inte läst dem. Miljödepartementet har informerat om strategin och dess innehåll vid ett flertal tillfällen samt har information om innehållet i strategin på sin webbplats, men har utöver det inte bedrivit någon riktad informationskampanj om den nationella strategin sedan den antogs, utan utgår från att de som berörs känner till den ändå. SMHI och Nationellt kunskapscentrum vid SMHI informerar också om den nationella strategin.

I anslutning till intervjun tittade vi också på de resurser som finns för klimatanpassning på statlig nivå i dag. Bara en person jobbar heltid med klimatanpassning på Miljödepartementet (den vi intervjuat). På departementet (inklusive kommittéer) tjänstgjorde under 2018 213 personer (Regeringskansliet, 2018). Anslaget till klimatanpassning låg under 2018 på 214 miljoner kr, vilket utgör 1,27 procent av budgeten för miljö- och naturvård som var 10 miljarder kr. Anslaget till klimatanpassning går till länsstyrelserna för deras arbete med att stötta kommunerna samt till statliga myndigheter som SMHI och SGI för olika utredningar samt för att driva Klimatanpassningsportalen hos SMHI (se vidare avsnitt 2). Klimatanpassningsåtgärder finansieras också genom anslaget för förebyggande åtgärder mot jordskred och andra naturolyckor som uppgick

till 74,85 miljoner kronor 2018. Vidare kan åtgärder också finansieras som en integrerad del av ordinarie budget hos en myndighet.

Vi konstaterar att intervjun på Miljödepartementet och det uppföljande arbetet visar på flera hinder trots tydliga formuleringar som understöder ett robust tänkande i de vägledande principerna i den nationella strategin för klimatanpassning. Ett sådant hinder handlar om önskan att få en linje att förhålla sig till bland länsstyrelserna som ska guida kommunernas klimatanpassning och okunskap kring hantering av osäkerhet generellt och robusta och flexibla metoder specifikt. Vår slutsats mot bakgrund av det önskemålet är att det antagligen krävs mycket utbildning och metodutveckling om robusta beslutsstödsmetoder ska få genomslag, vilket innebär att t.ex. länsstyrelserna behöver få mer resurser. Enligt vår bedömning kan ett hinder för utökad användning av robusta beslutsstödmeter mycket väl vara nivån på den nuvarande finansieringen av klimatanpassningsåtgärder på nationell nivå.

4.2 Boverket

Under intervjun med Boverket fick vi tillfälle att presentera vår metod ganska utförligt, vilket också innebär att de intervjuade fick möjlighet att bedöma metodens potential på ett nyanserat sätt. Resultatet av den bedömningen var att metoden vi presenterade var intressant och hade potential, framför allt som en del i översiktsplanarbetet. Att använda metoden i detta sammanhang kopplar väl till det nya tillägget i kapitel 3 i plan- och bygglagen (PBL) som säger att kommunerna ska ge sin syn på risker kopplade till bl.a. översvämning, skred, ras och erosion samt ge sin syn på hur de ska hanteras (Boverket, 2018a). I denna analys kan det vara rimligt att ta hänsyn till flera utfall anser en av de intervjuade, som också tycker att det passar bra att i samband med detta också ta

fram en strategi för åtgärder som ska genomföras vid olika nivåer av t.ex. havsnivåhöjning. Samma person ansåg att detta skulle kunna innebära en förbättring jämfört med i dag då man i många fall bara tar hänsyn till en höjning på 1 meter till år 2100 (se vidare avsnitt 2.2). En annan intervjuperson uppskattade att ”vår” metod, som börjar med de värden man vill skydda, är pedagogiskt bra, och en ytterligare synpunkt var att den metod vi presenterat skulle kunna användas som en del av kommunens risk- och sårbarhetsanalys.

Hinder för att använda robusta beslutsstödsmetoder på kommunal nivå som nämndes av de intervjuade var tillgången på resurser, och de intervjuade trodde att metoden kan vara svår att tillämpa brett men kanske kan användas för att lära sig ett nytt sätt att tänka. Någon av de intervjuade ansåg att det borde gå att identifiera lösningar som fungerar i många kommuner för att på det sättet spara på utredningsresurser. För att metoden ska komma till användning föreslog en av de intervjuade t.ex. ett enkelt spel riktat till kommunala tjänstepersoner eller att helt enkelt sätta vår metodbeskrivning i händerna på en duktig konsult som sedan kan ta den vidare.

Ett annat hinder fanns enligt de intervjuade i detaljplanebestämmelserna som i dag inte medger villkorade byggrättigheter av typen *”om 20 år ska någon göra det här”*, bland annat eftersom det skulle bli otryggt för fastighetsägaren att vara beroende av att någon annan ska vidta åtgärder. Det innebär att möjligheten för flexibla anpassningslösningar, vilket är en hörnsten i de robusta beslutsstödsmetoderna, är mycket begränsad när man tar fram en detaljplan i dag.

En av de intervjuade ifrågasatte om det är rimligt att skjuta ansvaret för att t.ex. bygga en vall till någon gång i framtiden givet de osäkerheter som finns i samhället i stort:

”Om man bestämmer sig för att tillåta bebyggelse någonstans, för att om det blir jävligare kan vi bygga en vall ... under tiden som man går mot att det blir jävligare så påfrestas hela samhället, och så har man inte råd att bygga någon vall.”

De intervjuade på Boverket lyfter också det faktum att även om det finns en vilja att t.ex. bygga en vall för att skydda mot ett stigande hav finns ingen garanti för att tillstånd för detta kommer att beviljas (enligt t.ex. miljöbalken). Detta måste också finnas med i den bedömning som görs när ett område bebyggs och flexibla åtgärder diskuteras.

Under intervjun tog de intervjuade från Boverket upp innehållet i den tillsynsvägledning avseende översvämningsrisker för länsstyrelserna som verket gav ut 2018 (Boverket, 2018b). Uppdraget att ta fram denna vägledning kom från regeringen, och avsikten var att skapa förutsättningar för att ”ny bebyggelse blir långsiktigt hållbar och att länsstyrelsernas tillsyn är samordnad och förutsebar” (ibid s.7). I uppdragsrapporten till tillsynsvägledningssuppdraget konstateras att det finns en inneboende konflikt mellan behovet av tydlighet, förutsebarhet och flexibilitet (ibid s. 13). I tillsynsvägledningen bedöms att det i vissa fall kan gå att beakta storskaliga framtida skyddsåtgärder vid länsstyrelsens bedömning av översvämningsrisker i detaljplan. Utgångspunkten i PBL, plan- och bygglagen, är att frågor om hälsa och säkerhet eller risken för översvämnning ska vara slutligt avgjorda i samband med beslut om detaljplan.

”Om framtida skyddsåtgärder utanför planområdet krävs för att en bebyggelse ska anses lämplig måste det ställas mycket höga krav på kommunen att visa att skydden kommer att uppföras. Det krävs således att kommunen utreder och kan visa att skydden är genomförbara ur tekniskt, ekonomiskt och juridiskt perspektiv. För att

bedöma översvämningsrisken vid tillsynen måste länsstyrelsen i dessa fall bedöma hur sannolikt det är att skydden verkligen kommer att uppföras i framtiden. Aspekter som kan påverka hur sannolikt det är att skydden kommer att uppföras kan exempelvis vara att kommunen själv äger stora värden i området som är beroende av skydd eller att det i området redan idag finns stora allmänna värden som är beroende av skydd. Att kommunen har rådighet över marken för de framtida skydden och att det finns tydliga politiska ställningstaganden från kommunfullmäktige kan också vara viktiga aspekter att beakta för att bedöma att skydden med stor sannolikhet kommer att uppföras. Avsikten att uppföra skydden bör komma till uttryck i kommunens översiktsplan vilket ger stöd för att frågan kommer att hanteras fortsättningsvis i PBL-processen”. (Rapport 2018:18, s. 20-21.)

I samma tillsynsvägledning finns, intressant nog, också ett avsnitt om osäkerheten kring stigande havsnivåer, och här nämns både IPCC:s synteser med dess osäkerheter samt annan forskning som visar på mer extrema scenarier, t.ex. de som kommer från Sweet m.fl., 2017. (se mer i avsnitt 2.1). Boverket avslutar avsnittet om osäkra havsnivåhöjningar med ett ställningstagande:

”Utifrån dagens kunskapsläge anser dock inte Boverket att det är rimligt att all fysisk planering idag tar höjd för en eventuell framtida global medelhavsnivåhöjning på 2,5 meter till 2100, även om det mycket väl kan finnas särskilt känsliga objekt där det kan anses fullt rimligt.” (Rapport 2018:18, s. 18)

En del av intervjun med Boverket kom att handla om hur osäkerheter om havsnivåhöjningen kommuniceras i dag samt hur och varför denna kommunikation brister. En tjänsteperson påpekade att de flesta tjänstepersoner på kommunal nivå inte läser vetenskapliga artiklar, men även om man gör det måste man luta sig mot riktlinjer

om t.ex. havsnivåhöjningen från relevanta myndigheter, dvs. i dag länsstyrelserna.

”Det väger väldigt tungt, och är det otillräckligt så behöver man fundera på om vi behöver se över våra system.”

När det gäller kommunikation om framtida havsnivåhöjning konstaterar en av de intervjuade att de själva kommunicerat om detta på ett delvis annat sätt än vad SMHI har gjort. En av de intervjuade anser att om man gör som det upplevs att SMHI säger, att havet kan stiga *upp till* 1 meter till år 2100, så det kan ge ett intryck att över 1 m kommer det inte att bli (vår understrykning). På det sättet kan kommunerna invaggas i en falsk trygghet. En annan intervju-person anser att det allmänt saknas bra kommunikation om vad risk innebär och en tredje att Boverket själva har ett stort ansvar för att kommunicera osäkerheter som berör den byggda miljön inklusive havsnivåhöjningar.

Vi konstaterar att intervjun med Boverket pekar på flera betydande hinder för att använda robusta beslutsstödsmetoder: detaljplane-lagstiftningen, kommunernas resurser samt att osäkerheter om t.ex. havsnivåhöjningen inte kommuniceras i tillräcklig utsträckning. Samtidigt visar intervjun på möjligheter i och med att Boverket själva funderar på att kommunicera mer om havsnivåosäkerheter, att Boverket tycker att det finns utrymme för viss, om än mycket begränsad, flexibilitet i detaljplanehandläggningen samt att de metoder vi föreslagit skulle kunna utgöra en del av underlaget till den riskbedömning som finns inskriven i det nya tillägget i PBL, kapitel 3.

4.3 SMHI

Svaren från intervjupersonerna på SMHI pekade på tre huvudsakliga orsaker till att man valt att inte kommunicera all kunskap om osäkerheter i framtida havnivåhöjning. Svaren diskuteras under tre rubriker: Efterfrågan från användare, Förhållande till IPCC-rapporterna, Begränsningar i kunskap och kompetens.

Efterfrågan från användare.

Båda personerna vi intervjuade sade att slutanvändare hittills inte har varit särskilt intresserade av extremer och stora osäkerhetsintervall. Representanter från SMHI kommenterade detta påstående i personlig kommunikation enligt följande:

”Att slutanvändarna inte varit särskilt intresserade av extremer och stora osäkerhetsintervall” är delvis riktigt men låter mycket kategoriskt när det tas ur sitt sammanhang. Det vi pratade om var bl.a. att slutanvändare ofta har uttryckt svårigheter i att förstå och ta till sig stora osäkerhetsintervall och sedan koppla dem till de beslut de ska ta och att de gärna vill se mindre intervall, eller kanske t.o.m. en siffra. När det gäller extremer så är intresset varierande. Vi har mött stort intresse för lite lägre återkomsttider för extremväder/extrema havsnivåer (t.ex. 100-årshändelser) men litet intresse för uppskattning av mycket ovanliga extremer i ett framtida klimat (t.ex. 10 000-årshändelser). Kommunikation kring de här osäkerheterna och olika extremvärden är något vi arbetar mycket med mot olika användare. (Andersson, L personlig kommunikation 17 dec 2019)

Ett exempel som togs upp på intervjuerna var de länsvisa klimatrapporterna som tagits fram i samverkan med användarna och deras behov. Båda intervjupersonerna menade också att

forskningsdelen på SMHI i större grad och mer självklart hanterar osäkerheter i sitt arbete, men att forskningens behandling av dessa inte alltid i full utsträckning ger avtryck i de vägledande underlag som levereras till slutanvändare. Forskningen är också beroende av forskningsprojekt och externa forskningsanslag, så det är inte alltid säkert att forskningsresultaten är lämpliga som beslutsunderlag, då de inte framtagits i det syftet. Den ena intervjupersonen betonade att SMHI har flera roller, vilket gör det svårt att säga att SMHI gör på ett eller annat sätt, utan att ange i vilken roll SMHI agerar. SMHI har en myndighetsroll, men arbetar också med forskning och har kommersiell affärsverksamhet.

Förhållande till IPCC-rapporterna.

Båda intervjupersonerna höll med om att IPCC-rapporterna har en stor betydelse för SMHI:s klimatunderlag. Enligt SMHI ”lutar man sig” på IPCCs rapporter och ”gör inga nya rekommendationer om det inte kommit in omfattande litteratur som föranleder detta”. (Andersson, L personlig kommunikation 17 dec 2019).

Anledningen till att SMHI använder sig av IPCC:s sammanställning är att den utgör en omfattande analys och syntes av det befintliga kunskapsläget och om man går utanför IPCC så måste man ha goda anledningar att göra det. En annan orsak som framhölls vid intervjuerna var att det ger en extra tyngd när SMHI kan hänvisa till IPCC, och att det är svårt att göra något som är bättre än IPCC för de globala utvecklingarna. Däremot behöver SMHI göra detaljerade regionala eller lokala klimatprojektioner (vilket inte typiskt är något som IPCC tillhandahåller).

Begränsningar i kunskap och kompetens.

Begränsad tillgång till kunskap och kompetens lyftes fram av båda intervjupersonerna som en viktig orsak till att klimatunderlagen ser ut som de gör. De regionala klimatscenarier som tas fram av SMHI bygger till exempel på ett begränsat urval egna modellkörningar. Representanter från SMHI vill poängtera att det aldrig har funnits ett projekt eller ett uppdrag att ”ta fram ett mer omfattande material anpassat för att bättre spegla osäkerheten i framtida klimatutveckling givet de klimatscenarier som finns att tillgå internationellt.” (Andersson, L personlig kommunikation 17 dec 2019). Båda intervjupersonerna framhåller att det just för havsnivåer har saknats kompetens på SMHI, särskilt kunskap om ”kryosfärforskning” (t.ex. glaciärer och inlandsisar och dess bidrag till havsnivåhöjning), vilket gör att möjligheterna att gå utanför IPCC:s bedömningar ännu mindre. Även kolcykeln i förhållande till utsläpps-scenarier lyfts fram av den ena intervjupersonen som en viktig faktor för extremscenarier, där kompetens och kunskap saknas i dagsläget. I personlig korrespondens så framhåller representanterna från SMHI att de numera har en expertgrupp kring havsnivåer: ”Vissa kompetenser (som kring kopplat till forskning kring kryosfär och kolcykel) skulle kunna förstärkas, men framförallt krävs ekonomiska resurser för att ta fram ett mer omfattande material som kan spegla osäkerheter.” (Andersson, L personlig kommunikation 17 dec 2019).

Avslutningsvis frågade vi om vilka möjligheter intervjupersonerna såg för SMHI att underlätta ett ökat användande av robusta beslutsstödsmetoder i Sverige, till exempel genom att kommunicera större osäkerhetsintervall (och större tidshorisonter) i att uppmuntra till mer ”bottom-up” processer för att ta fram väder- och klimatrelaterade beslutsunderlag? Den ena intervjupersonen såg inte några principiella hinder för att ta fram sådana underlag. En ökad

efterfrågan från användarna om mer extrema scenarier skulle särskilt kunna bidra till detta. Ett större uppdrag, ett ”myndighetsuppdrag” (från regeringen) att ta fram information om mer extrema scenarier skulle kunna också kunna vara något som gjorde att SMHI fick anledning att ta fram detta underlag. Den andra intervjupersonen lyfte fram ett behov av att bättre kunna kommunicera större klimatunderlag som tar hänsyn till större osäkerheter, till exempel behovet av nya typer av visualiseringsverktyg där användaren kan dra i olika (osäkra) parametrar för att se vad som händer, och att man därmed kan hantera större osäkerhet. Ett annat förslag var att ta fram underlag som har mindre fokus på scenariers utveckling i tidsdimensionen och i stället lyfta fram utvecklingen vid olika temperaturnivåer. Vad skulle t.ex. en 1,5-graders global medeltemperaturhöjning innebära jämfört med en 4-graders global medeltemperaturhöjning?

Vår egen kommentar till intervjuerna i kombination med vår förståelse av hur SMHI:s rapporter används i Sverige (se avsnitt 2.1–2.2, samt Carlsson Kanyama m.fl., 2016) är att SMHI:s centrala roll i Sverige innebär att det spelar stor roll hur SMHI kommunicerar osäkerheter. Vare sig det sker i en roll som central myndighet eller som konsult kan denna kommunikation både hjälpa och stjälpas ett mer robust beslutsfattande inför klimatförändringarna. Ett problem är att SMHI hittills inte haft speciellt stort fokus på att leverera projektioner för mer extrema utfall, vilket är nödvändigt för att fatta beslut som är ”robusta”. I praktiken innebär detta att SMHI i praktiska beslutsunderlag (exempelvis webbtjänster) för havsnivåer inte använder sig av siffror som går utanför de intervall som IPCC anger i sina rapporter. Resultaten från intervjun antyder att en förklaring för att SMHI väljer att luta sig mot IPCC:s intervall är att SMHI hittills haft begränsade resurser för att utvärdera

forskning om extrema scenarier samt avsaknad av ett myndighetsuppdrag för detta.

SMHI har, både genom sin konsultroll och i sin myndighetsroll, stor betydelse för den kommunala och regionala planeringen i Sverige. Vi har i tidigare forskning visat hur konsulter, inklusive konsultrapporter från SMHI, anpassar underlagen efter användarens önskemål, som vad gäller planering för framtida översvämningsrisker från havet ofta innebär att kunden vill veta ”var linjen går” (Carlsson Kanyama m.fl., 2016). Vidare så har vi också visat att SMHI väljer att kommunicera osäkerheter på samma sätt som IPCC (Carlsson Kanyama m.fl., 2016). SMHI (liksom IPCC) använder till exempel ofta ett ”troligt” (”likely”) intervall, vilket alltså innebär mer än en tredjedels sannolikhet att det verkliga värdet ligger utanför detta intervall. Om beslutsfattare bara har tillgång till detaljerade data om det ”troliga” intervallet är det svårare att fatta beslut som är robusta för utfall som ligger utanför detta intervall. Eftersom SMHI har så stor betydelse för klimatinformationen i Sverige så är det viktigt hur SMHI kommunicerar om osäkerhet. Detta gäller både SMHI som myndighet och som konsult. Om SMHI (och andra utförare) kommunicerar klimatinformation som inte gör det tydligare vilka osäkerheter det verkligen finns så innebär det därför ett hinder för mer robust beslutsfattande för klimatanpassning i Sverige.

4.4 Forskarna inom planeringsrelaterade områden

Forskarna ansåg att robusta beslutsstödsmetoder, på det sätt vi använt dem i de tre kommunerna, verkade intressanta, framför allt för kommuner som ligger i framkant och ”är på väg någonstans”. De såg den metod vi använt som ett bra sätt för lärande och för att ta till sig ny kunskap om klimatförändringens effekter.

Forskarna diskuterade på vilken nivå som metoden lämpade sig bäst i kommuner: i översiktsplaneringen eller på en mer detaljerad nivå? Det fanns olika förslag, men framför allt ansågs översiktsplaneringen relevant men även på lägre nivå strax ovanför detaljplanenivå, exempelvis i form av fördjupade översiktsplaner eller planprogram, och även på regionplanenivå. Det framhölls dock som viktigt att robusta beslutsstödsmetoder inte används på alltför liten skala, exempelvis i form av ”frimärksplaner” i detaljplaneformat. Det riskerar att dels leda till suboptimering för olika lösningar och dels till att en ”den dagen, den sorgen”-attityd kan framstå som relevant i förhållande till en eller ett par enskilda byggnader, vilket osynliggör skalan på problemen som kanske enbart framstår om man tittar på nivån av ett helt bostadsområde eller samhälle.

Det fördes också en diskussion om det i dag möjligen finns en ökande acceptans för flexibla lösningar med analogin till parkeringslösningar av typen ”flexibla parkeringstal”. Samtidigt konstaterades att det är en stor administrativ börda för en kommunal organisation att behöva ”bära” ett stort antal öppna planärenden över tid, för att på så sätt fortlöpande bevaka om omvärldsfaktorer såsom havsnivåhöjningen förändras på ett sådant sätt att en adaptiv påföljd är påkallad. Detta kräver resurser som i dag inte finns i organisationerna.

När det gäller själva användandet av metoden kom också förbättringsförslag som att inkludera fastighetsägaren då man tar fram handlingsvägar som visar vad de kommer vara tvungna att åta sig för att hantera havsnivåhöjningen. Det kom också förslag om att inkludera en rumslig visualisering när metoden används samt att vidareutveckla den till ett verktyg för regionplanering där man aggregerar upp från mikro- till makronivå för att undvika en suboptimering i form av klimatanpassningsåtgärder som bara anpassas till enskilda projekt men på ett mycket mer effektivt sätt skulle

kunna hanteras på en större skalnivå. En forskare föredrog att kalla metoden för beslutsstöd i stället för beslutsmodell.

Hinder i gällande lagstiftning diskuterades, och det påpekades att ett robust strategitänkande inte finns inskrivet i PBL samt att Boverkets handböcker för klimatanpassning följs men ger otillräcklig vägledning för att säkerställa att planeringsbeslut verkligen utgår ifrån ett robusthetstänkande.

Ett avgörande hinder för att använda robusta beslutsstödmeter i förhållande till kommunala byggnadsplaneringsprocesser finns, enligt forskarna, i gällande lagstiftning om detaljplaneläggning eftersom planeringen utgår ifrån ett nuläge och en genomförandetid på fem till femton år. Därutöver ger detaljplanen *rätt* att bygga; den ålägger inte byggande. Därför är den ett trubbigt instrument i sammanhanget. Det framstår i nuläget därför inte som möjligt att använda just detaljplanen som ett instrument för att ställa krav på exempelvis vad som ska gälla om 40 år, eller då havsnivån har stigit över en viss punkt. För detta krävs andra typer av avtal och ålägganden, i alla fall om man utgår ifrån den utformning som PBL har i dag. En möjlighet skulle kunna vara att utgå ifrån lagstiftningen kring ”sanitär olägenhet” i miljöbalken, men detta skulle behöva undersökas noggrant. Kommunen måste förhålla sig till lagstiftningen och kan inte tvinga fram framtida avtal. Alternativet är att ändra lagstiftningen så att detaljplanen blir mer ”levande”.

På frågan om hur forskarna ser på hinder för att omfamna osäkerheter i dag blev svaren att detta behöver komma in i utbildningen av såväl tjänstemän, politiker, fastighetsägare som exploatörer. Det framställdes som ett behov av ”kapacitetsbyggande” – att myndigheter bistår med goda exempel på hur kommuner kan arbeta med att omfamna osäkerheter och robusta beslutsmetoder för klimatanpassning av den byggda miljön. Utbildningen av

yrkesverksamma inom samhälsbyggnadssektorn framhölls också som en viktig fråga. Utbildningspaketet på KTH diskuterades med olika moduler baserade på forskningsprogrammets material där budskapet att ”omfamna osäkerheter” upplevdes som inspirerande. Rollspel nämndes som ett verktyg som skulle kunna belysa aspekter av osäkerhet liksom beslutskartor.

Ytterligare hinder som forskarna lyfte fram var brist på resurser i form av tjänstepersoner i kommunerna samt om det över huvud taget finns kompetens tillgänglig ifall kommunernas resurser skulle öka. De robusta beslutsstödmeterorna är utan tvivel mer ambitiösa än de planeringsmetoder som används i dag och som innebär att förhålla sig till i huvudsak en ”linje”. Andra forskare lyfte fram nödvändigheten av att alla kommuner arbetar på liknande sätt, annars kommer byggbolagen att protestera. Arbeta med att ta fram vägledningar för kommunerna poängterades som då inkluderar olika smarta lösningar som kan anpassas. Boverket nämndes som en lämplig aktör för denna uppgift. Men önskan att likrikta och standardisera fick också kritik då den kan bli innovationshämmande och inte tillvarata de olika lokala lösningar som skapas och sedan kan delas, gärna genom goda exempel.

Sammanfattningsvis konstaterar vi att workshoppen med forskare gav flera resultat i fråga om hinder för att använda robusta beslutsstödmeterorna i svenska kommuner såsom nuvarande utformning av detaljplanelagstiftningen som inte medger att man villkorar anpassningsåtgärder i framtiden. Ett brett införande av flexibla lösningar skulle således kräva att antingen PBL revideras relativt genomgripande, eller att andra typer av juridiska styrmedel för att möjliggöra detta utforskas. Andra hinder som framkom vid workshoppen har att göra med utbildningen av t.ex. planerare som behöver bli mer analytisk samt bristen på fokus om hur robusthet formuleras i PBL samt gällande riktlinjer från Boverket. Kommunernas

resurser i form av personal och kompetens pekades också ut som avgörande hinder.

4.5 Kommunerna

4.5.1 Kommentarer från workshopparna

Bland de hinder för att använda robusta beslutsstödsmetoder som tjänstemännen i de tre kommunerna nämnde fanns svårigheten att kommunicera användandet av metoder som förutsätter framtida beslut givet vissa premisser (såsom en viss havsnivåhöjning) till politiker. Någon oroade sig också för att vissa politiker skulle vilja skjuta åtgärder på framtiden för att spara pengar och vilja använda sig av metoderna som en ursäkt att göra ingenting. Andra tyckte att ett hinder för att få politikerna att acceptera de nya metoderna var att det inte finns tydliga riktlinjer från staten, t.ex. via länsstyrelserna om att just robusta beslutsstödsmetoder ska användas. En annan tjänsteperson påpekade att man genom att använda robusta beslutsstödsmetoder, som ju tar hänsyn till stora osäkerheter, kan hämma byggandet i attraktiva områden, t.ex. nära havet.

Andra hinder som nämndes var att processen med att hitta robusta beslut blir mer komplex än om man bara har en linje att förhålla sig till och att de nya metoderna kräver utbildning av de som deltar i planeringen samt faciliteringsstöd. Någon sa att det kändes överväldigande att ta fram en plan för en lång rad olika klimatutfall. Det påpekades också att lagstiftningen i dag sätter hinder för flexibla åtgärder, dvs de som ska genomföras i framtiden givet att ... (se mer om detaljplanelagstiftningen under avsnitt 4.4). En detaljplan gäller för all framtid tills man ändrar den.

Man ansåg dock att det fanns öppningar för att använda robusta beslutsstödsmetoder i flera kommunala processer men var inte ense om vilka som lämpade sig bäst. En kommun nämnde att man tidigare upplevt att osäkerheterna i underlagen inverkat hämmande för planering och exploatering och även om metoderna upplevdes som svåra och komplexa, så fanns en större trygghet i att veta att det finns metoder för att hantera osäkerheter i beslut. I en kommun tyckte man att översiktsplanen passade bäst eftersom man där tar generella beslut, men i en annan kommun tyckte man att denna nivå var för strategisk och föredrog nivån under såsom en fördjupad översiktsplan. Möjligheten att använda metoden i detaljplane- och bygglövsprocessen diskuterades också, och tanken var att man genom att använda robusta beslutsstödsmetoder där skulle kunna se till att de planerade åtgärderna gick att genomföra genom att reservera mark för dem. Möjligheten att skriva avtal med entreprenörer om att markanvändning givet vissa investeringar nämndes liksom möjligheten att ordna anbudstävlingar där de entreprenörer som vill bygga på ett utsatt markområde får visa sin kreativitet i att hitta lösningar. I så fall blir det antagligen entreprenörerna som får betala gestaltningen, vilket är till fördel för kommunen.

Vi konstaterar att även kommunerna såg hinder för att använda robusta beslutsstödsmetoder i den gällande detaljplanelagstiftningen samt att resursbrist hos kommunerna är en hämsko för att fortsätta använda metoderna vi testade. Dessutom såg kommunerna en fara med att använda dessa metoder då de eventuellt kan bidra till att åtgärder skjuts på framtiden samt att robusta beslutsstödsmetoder kan vara svåra att kommunicera till politikerna.

4.5.2 Enkätresultaten

Enkätresultaten (Wester och Wedebrand, 2019) visar att både politiker och tjänstepersoner tror på att klimatförändringen finns och drabbar den egna kommunen nu eller i framtiden. Det finns dock statistiskt signifikanta skillnader mellan politiker och tjänstepersoner i det att politiker både är lite mindre övertygade om att klimatförändringen finns samt anser att den kommer att drabba den egna kommunen längre fram i tiden än vad tjänstepersonerna tror. Samma skillnad mellan politiker och tjänstepersoner finns när det gäller hur viktigt man tycker att det är att arbeta med klimatanpassning i kommunen; tjänstepersonerna tycker att det är mycket viktigt medan politikerna tycker att det är ganska viktigt.

Som svar på frågan om huruvida osäkerheterna beträffande klimatförändringarna medför att man i kommunen borde införa kraftfullare anpassningsåtgärder som t.ex. översvämningsskydd fanns samma mönster då tjänstepersonerna var mer positiva till detta än politikerna. Vi fann också signifikanta skillnader mellan politiker och tjänstepersoner när det gäller forskningens möjligheter att minska osäkerheter – både i stort och specifikt med avseende på havsnivåhöjning. Tjänstepersonerna tror i signifikant högre utsträckning att forskning kan bidra till att minska osäkerheten kring vilka konsekvenser havsnivåhöjning kommer att ha för deras kommun. Givet dessa osäkerheter ansåg tjänstepersonerna i högre utsträckning att kommunen i framtiden måste arbeta på ett annat sätt med klimatförändringar än vad man gör i dag.

Vidare fanns frågor i enkäten om hinder för kommunens arbete med klimatanpassning i form av tid, ekonomi, kompetens, metod, tekniska system, organisationskultur, lagstiftning och kunskapsunderlag. De tre viktigaste hindren som våra tjänstepersoner identifierade var ekonomiska begränsningar, personal med rätt kompetens

och avsaknad av lämpliga arbetsmetoder. För politikerna var de tre största hindren ekonomiska begränsningar, osäkerhet i kunskapens tillförlitlighet och personal med rätt kompetens. Vidare såg tjänstepersonerna i större utsträckning än politikerna att tidsmässiga aspekter och organisationskulturen begränsar arbetet liksom avsaknaden av lämpliga arbetsmetoder. Tjänstepersonerna ansåg i större utsträckning än politikerna att bristande kommunikation mellan dessa två grupper, avsaknad av politisk vilja, oklar ansvarsfördelning och nedprioritering av klimatfrågan till förmån för andra kommunala frågor sker är hinder för anpassningsarbetet.

Vi ställde också frågor om vilka faktorer som kan påverka kommunens arbete med klimatanpassning på ett positivt sätt. De främsta tre faktorerna som tjänstepersonerna angav var en uppfattning om vilka risker som är oacceptabla, vilka risker som är acceptabla och vilka risker som är specifika för kommunen när det gäller exempelvis havsnivåhöjning. För politikerna är de främsta tre framgångsfaktorerna att det behövs bättre kunskapsunderlag för att minska osäkerheten, att det behövs en uppfattning om vilka risker som är oacceptabla och att det behövs fler analyser om havsnivåhöjningen.

Vi konstaterar att ett hinder för att använda robusta beslutsstödmeter som kommit fram i enkäten består av att en hel del politiker anser att klimatförändringen är något som kommer att drabba kommunen först i framtiden. Då är det inte troligt att resurser för nya arbetskrävande anpassningsmetoder finansieras redan nu. Vidare visar enkäten att det redan i dag finns problem med resurser och kompetens i kommunerna, och det kopplat till brist på politisk vilja talar inte till fördel för en utökad användning av robusta beslutsstödmeter. Dock visar våra resultat från enkäten på att det som efterfrågas för ett framgångsrikt anpassningsarbete till stor del tillhandahålls av just de robusta beslutsstödmeter.

5 Analys och diskussion

Syftet med vår undersökning var att identifiera hinder för att använda robusta beslutsstödsmetoder i svenska kommuner. För att hitta sådana hinder utgick vi från en förförståelse baserad på egen och andras forskning och antog att sådana hinder kunde finnas i policy, lagstiftning, vägledningar, resurser samt uppfattningar om klimatförändringen och behovet av klimatanpassning. Vi fann att flera av våra hypoteser stämde, och nedan diskuteras våra resultat angående detta. Men vi fann också en rad förhållanden som snarare underlättar än hindrar att robusta beslutsstödsmetoder skulle kunna användas, och dessa tas också upp nedan tillsammans med förslag som skulle kunna underlätta ytterligare.

5.1 En stark önskan att få en linje att förhålla sig till bland länsstyrelserna

Ett uppenbart hinder för att kunna använda robusta beslutsstödsmetoder, som ju innebär att osäkerheter ska omfamnas, är en stark önskan bland länsstyrelserna att få en linje att förhålla sig till. Detta framgick både vid intervjun med Miljödepartementet samt vid genomläsningen av den Nationella strategin för klimatanpassning. Anledningen till detta är oklar, men vår gissning är att det bland annat kan vara relaterat till de resurser länsstyrelserna har för sitt arbete med att guida kommunernas klimatanpassningsarbete. Att granska en detaljplan för bebyggelse vid havet är säkert avsevärt

mindre tidskrävande om anpassningsåtgärder för bara en nivå på t.ex. havsnivåhöjning behöver kontrolleras jämfört med om åtgärder för ett antal olika sådana ska bedömas. Om dessutom denna enda nivå föreskrivs av centrala instanser, såsom Miljödepartementet, underlättas handläggningen avsevärt. Miljödepartementet har dock satt ned foten när det gäller att inte kommunicera en sådan nivå, vilket öppnar för en diskussion om vad länsstyrelserna då ska göra i stället? Hittills har Länsstyrelsen kunnat vända sig till SMHI, som åtminstone tidigare kommunicerat en nivå på havsnivåhöjning (t.ex. Stensen m.fl. 2011).

För att underlätta en omställning bland länsstyrelserna så att de kan omfamna osäkerheter borde skälen till dessa myndigheters nuvarande ställningstagande undersökas. Behövs mer utbildning och metodutveckling, och räcker resurserna? Som framgick av texten om intervjun med Miljödepartementet är statens anslag till klimatanpassning inte särskilt stora i dag. Kan det vara så att klimatanpassning inte är särskilt prioriterat bland politiker på nationell nivå och att det är därför anslagen är så låga? En undersökning bland tjänstemän och politiker i riksdagen skulle kunna klarlägga detta med en arbetshypotes om att samma skillnader kan finnas mellan dessa båda grupper som mellan politiker och tjänstemän som i vår undersökning i tre kommuner. Den skillnaden var att politiker anser att klimatförändringen kommer att drabba Sverige senare och att det därför kanske inte är så bråttom att sätta av resurser för anpassning redan nu.

För att på sikt underlätta användningen av robusta beslutsstödsmetoder behöver undervisning om dessa komma in i utbildningen av planerare, vilket föreslogs av forskarna i vår studie. Detta är en viktig åtgärd som dock får effekt först på längre sikt.

5.2 En detaljplanelagstiftning som inte självklart medger att åtgärder skjuts upp

Både kommunerna, forskarna och Boverket tog upp den nuvarande utformningen av detaljplanelagstiftningen som ett hinder för att använda robusta beslutsstödsmetoder. Då man planerar åtgärder med hjälp av robusta beslutsstödsmetoder är det vanligt att man planerar för flexibla åtgärder, dvs. åtgärder som man har i beredskap men inte genomför förrän t.ex. havsnivån stiger eller förväntas stiga till en viss nivå. I dag är det i princip inte tillåtet att göra så enligt lagstiftningen om detaljplaner då den mark man bygger på måste vara lämplig nu och för all framtid så som den ser ut i dag. Dock lyfte Boverket fram att man redan i dag kan tolka samma lagstiftning på ett sätt som skulle kunna innebära att man kan skjuta på att färdigställa skyddsåtgärder givet vissa specifika förutsättningar. Sådana förutsättningar innefattar att kommunen måste ha rådighet över den mark där eventuella framtida skydd ska byggas och att det inom kommunen finns ett tydligt politiskt ställningstagande för att driva igenom framtida anpassningsåtgärder. Samtidigt betonar samma myndighet att det alltid finns en risk att sådana framtida åtaganden inte kan uppfyllas då omvärlden i framtiden kanske förändrats så mycket att resurser för den tänkta anpassningsåtgärden inte längre kan prioriteras. Denna synpunkt knyter an till vad kommunerna själva tyckte om möjligheterna att använda robusta beslutsstödsmetoder. De påpekade att det i dag inte finns någon organisation i kommunen som har till ansvar att bevaka utvecklingen av kunskap om t.ex. havsnivåhöjningen och därefter ”larma” om havet stiger över säkrade nivåer.

Boverkets tolkning av detaljplanelagstiftningen är vägledande för länsstyrelserna som granskar och godkänner kommunernas detaljplaner. Med tanke på detta borde länsstyrelsernas syn på denna tolkning av lagen undersökas, vilket inte gjorts enligt vad vi vet.

Hur skulle länsstyrelserna se på sina möjligheter att handlägga sådana ärenden i praktiken? Om det skulle bli praxis bland länsstyrelserna att godkänna detaljplaner med villkorade åtgärder givet vissa klimatutfall behöver också länsstyrelserna ha någon form av organisation för att bevaka klimatutvecklingen. Hur en sådan organisation skulle kunna se ut behöver också undersökas.

5.3 En expertmyndighet som inte kommunicerar osäkerheter om havsnivåhöjningen på ett tillräckligt tydligt sätt

SMHI är utan tvekan den expertmyndighet som har störst förtroende när det gäller klimatkunskap inklusive skattningar om framtida havsnivåhöjningar. Samtliga dokument som vi granskat om klimatanpassning i det offentliga Sverige refererar till uppgifter från SMHI om t.ex. havsnivåhöjningen. SMHI lutar sig mot IPCC:s rapporter, delvis p.g.a. av att man tidigare inte har haft egen expertis som kan bedöma forskning som ligger utanför det som IPCC tar upp. Man har inte heller ett regeringsuppdrag att bedöma sådan forskning.

SMHI har historiskt sett i praktiken klippt av svansen av osäkerheten för de mer extrema utfallen vad gäller framtida havsnivåer i Sverige. Det är till exempel anmärkningsvärt att SMHI tidigare i olika regionala klimatrappporter skrivit att det finns en ”övre gräns” för havsnivåhöjningen till år 2100. Stensen m.fl. (2011) skriver i ”SMHI Rapport Nr 2010-78 Regional klimatsammanställning — Stockholms län” följande:

”Sammantaget pekar de internationella sammanställningar och bedömningar som SMHI tagit del av på att en övre gräns för hur mycket havsytans nivå kan komma att stiga är ungefär 1 m under

perioden 1990-2100 sett som ett globalt medelvärde. Det är utifrån detta värde och antaganden om lokala effekter som vi har beräknat framtida medelnivåer och extremnivåer för Stockholms län”. (sid 58)

Även om SMHI:s rapporter inte längre innehåller denna typ påståenden om en ”övre gräns” och i senare rapporter (t.ex. Nerheim m.fl. 2017) är mer tydlig att mer extrema havsnivåer är möjliga, så är vårt intryck att SMHI fortfarande i huvudsak använder sig av IPCC:s val av osäkerhetsintervall. Problemet är att detta i praktiken innebär att man fortfarande klipper av svansen av de mer extrema utfallen. Valet att enbart använda sig av IPCC:s intervall för den globala havsnivån för de lokala beräkningarna som SMHI gör, till exempel genom sin karttjänst och sin konsultverksamhet anser vi därför vara ett avgörande hinder för ett mer utbrett användande av robusta beslut för klimatanpassning i Sverige (se också avsnitt 2.2.2).¹

Att ange ett begränsat osäkerhetsintervall kan också göra att människor tolkar informationen på ett felaktigt sätt. Vi har inte undersökt detta empiriskt, men anekdotiskt verkar det inte vara helt ovanligt att människor i Sverige tolkar eller skriver om havsnivåhöjningar i framtiden som att de är säkrare än vad bästa tillgängliga vetenskapliga kunskap säger. Till och med i regeringens nationella strategi för klimatanpassning står det att ”FN:s klimatpanel

¹ Vi ställde följande fråga till SMHI:s konsulttjänst: *Såg att du är kontaktperson för SMHI:s konsulttjänster för framtida havsvattenstånd? Nyfiken på vilka globala scenarier för havsnivåhöjning nu brukar utgå från fram till 2100 och 2150? Är de samma som i SMHI:s karttjänst? SMHI svarade följande: Vi använder den senaste specialrapporten som kom i september 2019 från FN:s klimatpanel IPCC. Vilket scenario vi använder beror på vad kunden efterfrågar men oftast är det RCP8,5 och/eller RCP4,5.*

bedömde i sin senaste utvärdering att havsnivåhöjningen är ungefär en meter fram till år 2100 (se SMHI, Klimatologi nr 9 samt nr 14)” (Prop. 2017/18:163, s. 27), vilket i verkligheten bara är en möjlig utveckling av den globala medelhavsnivån fram till år 2100 (se Avsnitt 2).

För att underlätta användandet av robusta beslutsstödsmetoder behöver osäkerheter om t.ex. havsnivåhöjningar kommuniceras via centrala myndigheter på ett annat sätt än i dag. Det är där kommunerna söker kunskap. En lösning på den nuvarande situationen skulle vara att Boverket tar på sig ansvar för att kommunicera kunskap om de osäkerheter som finns om t.ex. havsnivåhöjningen, vilket man också själva har funderat på och delvis redan börjat göra. En annan lösning skulle kunna vara att SMHI fick ett tydligt uppdrag att själva utvärdera internationell forskning samt krav på att tydliggöra att forskningsdelen och affärsdelen inte kan kommunicera ut olika budskap om t.ex. osäkerheter i havsnivåhöjningen. Effekten av att SMHI har en affärsverksamhet som bland annat innefattar konsulttjänster för att bedöma framtida havsvattenstånd för olika risknivåer behöver utredas i ljuset av att många användare helst vill att bara en nivå kommuniceras samt att SMHI:s konsultverksamhet sker i konkurrens.

5.4 Brist på resurser hos kommunerna

Ett av de hinder för att använda robusta beslutsstödsmetoder som omnämns i den internationella litteraturen är brist på resurser, och även i denna studie fann vi att detta är ett hinder på det lokala planet. Att planera för olika klimatutfall tar onekligen mer resurser i anspråk än att planera för bara ett utfall, vilket också lyfts av kommunerna själva, Boverket och forskarna som deltog i den planeringsrelaterade workshoppen. För att det alls ska bli möjligt att

använda de mer arbetskrävande robusta beslutsstödsmetoderna på lokal nivå behöver hjälpmedel utvecklas – gärna med goda exempel. Både forskarna och Boverket hade idéer för hur detta skulle kunna göras som behöver utvecklas ytterligare. Här behöver duktiga konsulter ta vid då forskarna avslutat, gärna i samverkan med slutanvändare.

Men inte bara själva planeringsprocessen tar tid utan även att bevaka klimatutvecklingen samt initiera åtgärder enligt en plan som kanske antogs för flera decennier sedan. Någon sådan organisation finns inte i kommunerna idag men förutsätts finnas ifall robusta beslutsstödsmetoder ska användas. Hur en sådan organisation skulle kunna se ut borde utredas närmare, både på det lokala planet och på regional och nationell nivå (se avsnitt 5.2).

5.5 Diskrepans mellan kommunpolitikerna och kommunala tjänstepersoners klimatuppfattningar

Ett hinder som tjänstepersonerna i kommunen nämnde var svårigheten att kommunicera de robusta beslutsstödsmetoderna med kommunpolitikerna som gärna vill se resurssnåla lösningar i de kommunala verksamheterna. Detta är lätt att förstå och då särskilt om man tror att klimatförändringen inte är så allvarlig och kommer att drabba den egna kommunen först senare. Av enkäten framkom att det finns en viss diskrepans mellan tjänstepersonernas och kommunpolitikernas syn på klimatförändringarna och deras konsekvenser i det att politikerna tycker klimatförändringen är mindre allvarlig och kommer att drabba den egna kommunen senare än vad tjänstepersonerna tycker. Denna diskrepans kan tänkas innebära ett hinder för kommunernas arbete med klimatanpassning, eftersom tjänstepersonerna verkar se klimatförändringarna som en

mer angelägen fråga politikerna och då kanske inte nödvändiga resurser avsätts i tid.

Vad som ligger bakom skillnaden mellan hur tjänstepersoner och politiker ser på klimatfrågan är inte känt. Vi noterar att nästan alla tjänstepersoner som svarade på enkäten hade en akademisk utbildning, vilket vi utgår från att alla kommunpolitiker inte har då de representerar ett genomsnitt av den svenska befolkningen. Skillnader i klimatuppfattningar kan bero på en rad faktorer där utbildning kan vara en, men detta behöver undersökas närmare.

6 Slutsatser

Vår studie har visat att gällande detaljplanelagstiftning och brist på resurser är avgörande hinder för att använda robusta beslutsstödsmetoder på kommunal nivå i Sverige. Till detta kommer hinder i form av avsaknad av tydlig kommunikation om klimatosäkerheter (i vårt fall om havsnivåhöjningen) samt en stark önskan bland viktiga aktörer om att inte få information om sådana osäkerheter. Dessutom anser kommunpolitiker inte att klimatförändringen drabbar den egna kommunen lika fort som de kommunala tjänstepersonerna, vilket inte underlättar anpassningsarbetet. Våra resultat visar också att det finns öppningar för att robusta beslutsstödsmetoder skulle kunna användas i större omfattning: den nationella klimatanpassningsstrategin från regeringen som faktiskt tar upp och bejakar flexibla lösningar, möjligheter till tolkningar av detaljplanelagstiftningen som medger flexibilitet samt statliga myndigheter (Boverket och SMHI) som är beredda att ta större ansvar för en förbättrad klimatkommunikation, i SMHI:s fall dock under förutsättningar av resurser och uppdrag. Vi som skrivit denna rapport har också lagt fram flera konkreta förslag för hur robusta beslutsstödsmetoder skulle kunna anpassas till det lokala sammanhanget så att de blir genomförbara.

Referenser

- Andersson, L., Bohman, A., van Well, L., Jonsson, A., Persson, G., Farelus, J., 2015. *Underlag till kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat*. SMHI Klimatologi Nr. 12, 2015, SMHI, Norrköping.
- Bosomworth, K., Leith, P., Harwood, A., & Wallis, P.J., 2017. What's the problem in adaptation pathways planning? The potential of a diagnostic problem-structuring approach. *Environmental science & policy*, 76, 23-28.
- Bosomworth, K., & Gaillard, E., 2019. Engaging with uncertainty and ambiguity through participatory 'Adaptive Pathways' approaches: scoping the literature. *Environmental Research Letters*, 14(9), 093007.
- Boverket, 2018a. *Lagändringar i PBL och PBF för att hantera klimatförändringar*. [Elektronisk]. Karlskrona: Boverket. Tillgänglig: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/nyheter-pa-pbl-kunskapsbanken/lagandringar-i-pbl-och-pbf-1-augusti/> / [2019-12-03].
- Boverket, 2018b. *Tillsynsvägledning avseende översvämningsrisker*. Boverket Rapport 2018:8. Karlskrona, Boverket.
- Carlsson Kanyama, A., Mossberg Sonnek, K., Wikman-Svahn, P., Zetterlund, H., 2016. "Vi vill ju veta var linjen går" – *Klimatanpassning i fem beslutsprocesser*. KTH TRITA-IM 2016:03, KTH, Stockholm.
- Carlsson Kanyama, A., Wikman-Svahn P., & Mossberg Sonnek, K., 2019. "We want to know where the line is": comparing current planning for future sea-level rise with three core principles of robust decision support approaches. *Journal of Environmental Planning and Management*, 62(8), 1339-1358.
- Carstens, C., Carlsson-Kanyama, A., Wikman-Svahn, P., Rätty, R., Mossberg Sonnek, K., 2018. *Test av robusta beslutsstödsmetoder - Ny bebyggelse längs Gävleåns utlopp i Gävle kommun*. Rapport 2018:12, Länsstyrelsen Gävleborg, Gävle.
- Carstens, C., Mossberg Sonnek, K., Rätty, R., Wikman-Svahn, P., Carlsson-Kanyama, A., Metzger, J., 2019. Insights from Testing a Modified Dynamic Adaptive Policy Pathways Approach for Spatial Planning at the Municipal Level, *Sustainability*, 11(2), 433.
- DeConto, R.M. & Pollard, D., 2016. Contribution of Antarctica to past and future sea-level rise. *Nature*, 531, 591-597.
- Dessai, S. & van der Sluijs, J., 2007. *Uncertainty and Climate Change Adaptation - a Scoping Study*, Utrecht university, Utrecht.
- Ekonomistyrningsverket, 2019. *Utfallet för statens budget – del av ESV:s underlag till årsredovisning för staten 2018*. Ekonomistyrningsverket Rapport 2019:18.

- IPCC, 2019. *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate* [H.- O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N. Weyer (eds.)]. In press.
- Kopp, R.E., m.fl., 2014: Probabilistic 21st and 22nd century sea-level projections at a global network of tide-gauge sites. *Earth's Future*, **2**, 383-406. <http://dx.doi.org/10.1002/2014EF000239>
- Lempert, R.J., Popper, S.W., Bankes, S.C., 2003. *Shaping the next one hundred years: new methods for quantitative, long-term policy analysis*. RAND Corporation, Santa Monica, CA.
- Lin, B.B.; Capon, T.; Langston, A.; Taylor, B.; Wise, R.; Williams, R.; Lazarow, N., 2017. Adaptation pathways in coastal case studies: Lessons learned and future directions. *Coast. Manag.*, **45**, 384–405.
- Prop. 2017/18:163, *Nationell strategi för klimatanpassning* https://www.regeringen.se/494483/contentassets/8c1f4fe980ec4fcb8448251acde6bd08/171816300_webb.pdf Hämtad: 2019-12-20.
- Mossberg Sonnek, K., Carlsson-Kanyama, A., Carstens, C., Wikman-Svahn, P., 2017. *Test av robusta beslutsstödsmetoder - Ny bebyggelse vid Djursholms torg i Danderyds kommun*. KTH TRITA-SEED 2017:03, KTH, Stockholm.
- Nerheim, S., Schöld, S., Persson, G., Sjöström, Å., 2017 *Framtida havsnivåer i Sverige*. SMHI Klimatologi Nr 48, SMHI, Norrköping.
- PSMSL, 2019. Other Long Records not in the PSMSL Data Set. Permanent Service for Mean Sea Level (PSMSL). <https://www.psmsl.org/data/longrecords/> Hämtad: 2019-11-15.
- Regeringskansliet, 2018. *Regeringskansliets årsbok 2018*. Regeringen, Stockholm. <https://www.regeringen.se/4ada7c/contentassets/5f10a573161349df89a3ab816d476802/regeringskansliets-arsbok-2018.pdf> Hämtad: 2019-12-30.
- Prop. 2008/09:162, *En sammanhållen klimat- och energipolitik*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/proposition/en-sammanhallen-klimat--och-energipolitik---klimat_GW03162 Hämtad: 2019-12-20
- Rydell B., Nilsson C., Alfredsson C. och Lind E., 2010. *Klimatanpassning i Sverige – en översikt*. Nationell plattform för arbete med naturolyckor, MSB (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap). MSB, Karlstad.
- Räty, R., Carstens, C., Carlsson-Kanyama, A., Wikman-Svahn, P., Mossberg Sonnek, K., 2018 *Test av robusta beslutsstödsmetoder - Påverkan av havsnivåhöjning i "Söderhamnsfjärden" i Söderhamns kommun*, TRITA-ABE-RPT-1832, KTH, Stockholm.
- Stensen, B., Andréasson, J., Bergström, S. m.fl., 2011. *Regional klimatsammanställning, Stockholms län*. Rapport 2010-78, SMHI, Norrköping.
- SMHI, 2017. *Karttjänst för framtida medelvattenstånd längs Sveriges kust*. SMHI Klimatologi Nr 41. SMHI, Norrköping.
- SOU 2007:60, *Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter* <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2007/10/sou-200760/> Hämtad: 2019-12-05

- SOU 2017:42., *Vem har ansvaret? Betänkande av Klimatanpassningsutredningen*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/statens-offentliga-utredningar/vem-har-ansvaret_H5B342 Hämtad: 2019-12-20
- Sweet, W.V., R. Horton, R.E. Kopp, A.N. LeGrande, Romanou, A., 2017. Sea level rise. In: *Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I* [Wuebbles, D.J., D.W. Fahey, K.A. Hibbard, D.J. Dokken, B.C. Stewart, and T.K. Maycock (eds.)]. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, USA, pp. 333–363.
- Wester, M. & Wedebrand C., 2019. *Robusta beslutsstödsmetoder: en enkätundersökning av politikers och tjänstepersoners arbete med klimatanpassning*. TRITA-ABE-RPT-1928, KTH, Stockholm.
- Wikman–Svahn P., 2016. *Principer för robusta beslut inför osäkra klimatförändringar*. TRITA-IM 2016:02, KTH, Stockholm.
- Wise, R.M., Fazey, I., Stafford Smith, M., Park, S.E., Eakin, H.C., Archer Van Garderen, E.R.M., Campbell, B., 2014. Reconceptualising adaptation to climate change as part of pathways of change and response. *Global Environmental Change*, 28, 325–336.

RAPPORT
STOCKHOLM 2020

TRITA-ABE-RPT-1927
ISBN 978-91-7873-404-7