

Framtida havsnivåhöjning i kommunal planering

JACOB VON OELREICH, ÅSA SVENFELT,
PER WIKMAN-SVAHN, ANNIKA CARLSSON-KANYAMA

FOI
KTH



FOI
Totalförsvarets forskningsinstitut
164 90 Stockholm

Tel: 08-555 030 00
Fax: 08-555 031 00

www.foi.se



KTH
100 44 Stockholm

Tel: 08-790 60 00

www.kth.se

FOI-R--3500--SE
ISSN 1650-1942

Oktober 2012

Författare: Jacob von Oelreich, Åsa Svenfelt, Per
Wikman-Svahn, Annika Carlsson-Kanyama

Framtida havsnivåhöjning i kommunal planering

Titel	Framtida havsnivåhöjning i kommunal planering
Title	Future sea level rise in municipal planning
Rapportnr/Report no	FOI-R--3500--SE
Månad/Month	Oktober
Utgivningsår/Year	2012
Antal sidor/Pages	70 p
ISSN	1650-1942
Kund/Customer	Naturvårdsverket (Swedish Environmental Protection Agency)
Projektnr/Project no	B10021
Godkänd av/Approved by	Maria Lignell Jakobsson
Ansvarig avdelning	Försvarsanalys

Detta verk är skyddat enligt lagen (1960:729) om upphovsrätt till litterära och konstnärliga verk. All form av kopiering, översättning eller bearbetning utan medgivande är förbjuden

This work is protected under the Act on Copyright in Literary and Artistic Works (SFS 1960:729). Any form of reproduction, translation or modification without permission is prohibited.

Bild/Cover: Scanpix

Förord

Denna rapport beskriver resultaten från en studie som gjorts inom forskningsprogrammet Climatoools, ett tvärvetenskapligt forskningssamarbete mellan FOI, Umeå universitet, KTH och Konjunkturinstitutet. Climatoools löper mellan år 2007 och 2012, och finansieras av Naturvårdsverket.¹

För att möta utmaningarna med klimatförändringarna arbetar Climatoools med projekt som har anknytning till programsyntes, scenarier, anpassningsanalys, folkhälsa, ekonomisk analys, målkonflikter, geopolitik och jämställdhet. Climatoools fokuserar på att upprätthålla eller förbättra kapaciteten inom olika sektorer och regioner i Sverige, och att tillhandahålla de tjänster som samhället kommer att behöva. Programmet har utvecklat en uppsättning verktyg till samhällsplanerare på olika nivåer och i olika sektorer och regioner. Verktygen har utvecklats stegvis och i nära samarbete med olika intressenter, och har provats i fallstudier.

Den här rapporten redovisar resultatet från en studie av hur kustkommuner i södra Sverige planerar för havsnivåhöjningen. Vi vill särskilt tacka alla de som tagit sig tid för att bli intervjuade och Sten Bergström vid SMHI som även har läst hela texten. Författarna ansvarar dock själva helt för innehållet i rapporten.

Stockholm 2012-10-15

Annika Carlsson-Kanyama
Programchef Climatoools
FOI

¹ Läs mer om forskningsprogrammet på www.climatools.se.

Sammanfattning

Ett varmare klimat innebär stigande havsnivåer. Samhället behöver förbereda sig på att hantera dessa, trots de osäkerheter som råder kring hur snabb och omfattande havsnivåhöjningen kommer att bli. I denna rapport kartlägger vi hur 33 kustkommuner i södra Sverige hanterar höjda havsnivåer i sin planering och vilka uppskattningar av framtida havsnivåer de utgår ifrån. Vi analyserar också svaren i ett antal intervjuer med handläggare ansvariga för havsnivåplanering vid kommuner, länsstyrelser, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) och ett konsultbolag.

Den största osäkerheten i projektionerna av framtida havsnivåer är hur inlandsisarna på Grönland och Antarktis kommer att reagera på klimatförändringarna. Dessa har reagerat snabbare än vad man tidigare trodde. Under senare tid har allt högre värden angetts i flera artiklar publicerade i vetenskapliga tidskrifter. Här uppskattar man höjningen av havsnivån fram till år 2100 till 1–2 meter för de högsta utsläppsscenarierna. Havet kommer också fortsätta att stiga under många århundraden, även om utsläppen av växthusgaser upphör helt. Den lokala havsnivåhöjningen varierar från det globala medelvärdet och påverkas av flera olika faktorer.

Kartläggningen av kommunala planeringsdokument visar att det finns stora brister i dagens planering för en framtida havsnivåhöjning. Nära en tredjedel av de studerade kommunerna saknar helt uppskattningar av framtida havsnivåer i sin planering. Av de kommuner som uppskattar kommande havsnivåer saknar sex av tio tydliga källor till sina uppskattningar.

SMHI är den dominerande källan till kommunernas uppskattningar av framtida havsnivåer. Spridningen är dock stor mellan olika kommuners uppskattningar, vilket pekar på den osäkerhet som råder om vilken uppskattning av framtida havsnivåhöjning som är rimlig att förhålla sig till. De senaste åren kan en trend skönjas att kommuner utgår från SMHI:s uppskattning om ”runt en meters” havsnivåhöjning fram till år 2100. De flesta kustkommunerna i södra Sverige planerar inte för havsnivåhöjning över en meter på hundra års sikt, trots att det finns vetenskapliga studier som tyder på högre nivåer.

Idag saknas planering för stigande havsnivåer bortom år 2100. Främst SMHI, Länsstyrelsen i Skåne län och Helsingborgs kommun lyfter fram betydelsen av planering på längre än hundra års sikt. Mycket få kommuner planerar för ett längre tidsperspektiv och detta pekar på att samhällets långsiktiga planering för havsnivåhöjning behöver förbättras.

Vår studie tydliggör en brist på beredskap för en mer omfattande havsnivåhöjning än de uppskattningar som dominerar inom planeringen i nuläget. Även om flera intervjuade efterfrågar planering även för värstascenarier, är det enbart MSB som tar med det i sitt arbete med stigande havsnivåer, enligt EU:s översvämningsdirektiv.

Studien visar också att kommuner och länsstyrelser i södra Sverige efterfrågar en ökad tydlighet från statligt håll. Förutom konkret stöd i form av planeringsunderlag vill man även ha tydliga statliga riktlinjer för planeringen för stigande havsnivåer. Studien pekar därmed på behovet av en statlig strategi för havsnivåplaneringen i Sverige.

Nyckelord: havsnivå, havsnivåhöjning, osäkerheter, planering, klimatanpassning.

Summary

A warmer climate leads to rising sea levels. Despite uncertainties about how rapid and substantial future sea level rise will be, society needs to prepare. In this report we examine how 33 coastal municipalities in southern Sweden plan for rising sea levels and what estimated future sea levels their planning is based on. We also analyse the responses in a number of interviews with individuals responsible for sea level planning at the studied municipalities, county administrative boards, the Swedish Civil Contingencies Agency (MSB), the Swedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI) and a consultancy firm.

The greatest uncertainty in future sea level projections is how the inland ice sheets in Greenland and Antarctica will react to climate change. The reaction so far has been more rapid than previously thought. Recently, increasing levels have been mentioned in several articles published in scientific journals. In these articles, sea level rise is estimated to 1–2 metres by 2100 for the highest emissions scenarios. The sea will continue to rise for many centuries, even if greenhouse gas emissions cease completely. Local sea level rise differs from the global average and is affected by several factors.

Our survey of municipal planning documents reveals that there are considerable gaps in current planning for future sea level rise. Almost one third of the municipalities studied have no estimates of future sea levels whatsoever in their planning. Among the municipalities that in fact estimate future sea levels, six out of ten lack clear sources for their estimates.

SMHI is the dominant source for municipalities' estimates of future sea level rise. There is, however, considerable difference between the estimates of various municipalities. This illustrates the uncertainty that exists about what future sea level rise estimate is most reasonable to relate to. In recent years there is evidence of a trend that municipalities are using SMHI's estimate of a sea level rise of "around one metre" by 2100. Despite scientific studies indicating higher levels, most coastal municipalities in southern Sweden do not plan for sea level rise above one metre by the end of the 21st century.

Currently planning for sea level rise beyond 2100 is lacking. SMHI, the County Administrative Board of Skåne and the municipality of Helsingborg emphasize the importance of planning more than 100 years into the future. However, few other municipalities plan for this time frame. This indicates that long-term planning for sea level rise needs to be improved.

Our study reveals a lack of preparedness for more substantial sea level rise than estimated in current planning. The interviews show that even if several interviewees request planning for worst-case scenarios of future sea level rise, only MSB takes into account the worst possible outcome, as required by the European Union's Floods Directive.

The study shows that municipalities and county administrative boards in southern Sweden demand increased clarity from the state, both in terms of concrete planning support and clear government guidelines for planning for sea level rise. Our study indicates a need for a government strategy for sea level planning in Sweden.

Key words: sea level, sea level rise, uncertainties, planning, climate adaptation.

Innehållsförteckning

Förord	3
Sammanfattning	5
Summary	7
1 Inledning och syfte	11
2 Havsnivåhöjningen – en vetenskaplig överblick	12
2.1 Olika sätt att göra havsnivåprojektioner	12
2.1.1 Jämförelser med förhistoriska havsnivåer	12
2.1.2 Datormodeller	13
2.1.3 Expertbedömningar	14
2.1.4 Semi-empiriska metoder	14
2.2 Havsnivåhöjning efter år 2100	15
2.3 Lokala skillnader	15
2.4 Osäkerheter i bedömningarna	16
2.5 Sammanfattning	17
3 Osäkerheter	18
4 Metod, material och avgränsning	20
5 Resultat	22
5.1 Kartläggning av kustkommunernas plandokument om framtida havsnivåhöjning	22
5.1.1 Vilka dokument om framtida havsnivåer använder kommunerna?	22
5.1.2 Källor till uppskattningarna av framtida havsnivåer	23
5.1.3 Uppskattad havsnivå år 2100	24
5.1.4 Högvattensituationer och lägsta bygghöjd	28
5.1.5 Havsnivåhöjning bortom år 2100	28
5.2 Vad ansvariga för havsnivåplaneringen anser om osäkerheter och behov av mer stöd	29
5.2.1 Syftet med planering för höjda havsnivåer	29
5.2.2 Tidsperspektiv för riskerna med havsnivåhöjning	31

5.2.3 Grunder för val av förväntade havsnivåer och tidsperspektiv	33
5.2.4 Metod för att få kunskap om förväntade havsnivåer	36
5.2.5 Behovet av bra information om havsnivåhöjning	38
5.2.6 Eventuellt uteslutande av vissa uppskattningar av havsnivåhöjning	40
5.2.7 Risk för otillräcklig information och för att vissa uppskattningar omedvetet har uteslutits	42
5.2.8 Konsekvenser om de mest extrema uppskattningarna utesluts	43
5.2.9 Diskussion om riskerna för extrem havsnivåhöjning inom organisationerna	46
5.2.10 Avsaknad av information och stöd för att hantera osäkerheter.....	47
5.2.11 Ansvar för att ta fram kunskap och kommunicera bra uppskattningar.....	49
6 Diskussion och slutsatser	52
6.1 Brister i underlag och källhänvisningar	52
6.2 SMHI huvudsaklig källa	52
6.3 Olika uppskattningar i olika kommuner	53
6.4 Goda exempel	54
6.5 Bristande planering bortom år 2100	54
6.6 Roller och ansvar för olika aktörer samt behovet av likvärdighet.....	55
6.7 Planering för osäkerhet	56
Referenser	59
Bilaga 1 – Kommuner som studeras i rapporten, samt studerade plandokument om framtida havsnivå	66
Bilaga 2 – Intervjuer med ansvariga vid kommuner, länsstyrelser, myndigheter, konsult	68
Bilaga 3 – Intervjufrågor	69

1 Inledning och syfte

Att världen står inför omfattande klimatförändringar är ett faktum. Ett varmare klimat medför stigande havsnivåer. I kombination med ökad nederbörd och kraftigare stormar leder en höjd havsnivå till att världens låglänta kustområden kommer att översvämmas, tillfälligt eller mer permanent. Det är osäkert hur mycket och hur fort havsytan kommer att stiga. Därför vill vi undersöka hur dessa osäkerheter hanteras i samhällsplaneringen och vad samhället behöver göra för att förbättra planeringen inför en kommande havsnivåhöjning.

I den här rapporten kartlägger vi hur mycket kustkommuner i södra Sverige uppskattar att havsytan kommer att stiga framöver. Syftet är att analysera vilka framtida havsnivåer som kommunerna planerar för, var dessa uppskattningar kommer ifrån, och hur och varför de har valts ut. Vi undersöker också vilken tidshorisont kommunerna planerar mot. Rapporten fokuserar på att belysa hur osäkerheter kring havsnivåhöjningen hanteras. Vi analyserar därför hur kustkommuner, länsstyrelser och centrala statliga myndigheter resonerar om osäkerheter kring havsnivåhöjningen, och vad de anser behöver göras för att förbättra planeringen.

Ett mer övergripande syfte med studien är att bidra till att samhället klimatanpassar sig i högre utsträckning än idag.

De huvudsakliga metoderna för studien är:

- en kartläggning av vägledande planeringsdokument om havsnivåhöjning i Sveriges fem sydligaste läns samtliga 33 kustkommuner (avsnitt 5.1)
- tolv intervjuer med sex berörda kommuner, tre länsstyrelser, MSB, SMHI och en planeringskonsult (avsnitt 5.2).

Resultatet är en analys av vilka uppskattade havsnivåer som kommunerna planerar för, var dessa uppskattningar kommer ifrån, samt en djupare analys av hur osäkerheter kring havsnivåhöjning hanteras.

Dessutom diskuterar vi svaren från kommuner och statliga myndigheter om vad de anser behöver göras för att stärka planeringen inför kommande havsnivåhöjning.

Rapporten är indelad i följande kapitel:

- 1) Inledning och syfte
- 2) Havsnivåhöjningen – en vetenskaplig överblick
- 3) Osäkerheter
- 4) Metod, material och avgränsning
- 5) Resultat
- 6) Diskussion och slutsatser

2 Havsnivåhöjningen – en vetenskaplig överblick

Att förutsäga hur mycket havsytan kommer att stiga på grund av klimatförändringarna är ett svårt vetenskapligt problem. Syftet med det här kapitlet är att ge en kort bakgrund till de olika metoder som används för att förutsäga framtida havsnivåer, samt att visa på några av de viktigaste osäkerheterna som finns vad gäller den framtida havsnivån.

2.1 Olika sätt att göra havsnivåprojektioner

Vetenskapligt baserade förutsägelser om framtida havsnivåer brukar kallas ”projektioner”. Det finns i huvudsak fyra olika metoder för att göra havsnivåprojektioner.²

2.1.1 Jämförelser med förhistoriska havsnivåer

Den första metoden baseras på jämförelser med förhistoriska havsnivåer.³ Havsnivån har nämligen varierat mycket i ett längre tidsperspektiv. Detta beror i huvudsak på att när mängden is på land ökar så sjunker havsnivån och omvänt, när isen på land minskar så höjs havsnivån. Under den senaste istiden (för cirka 20 000 år sedan) var havsytan därför cirka 120 meter *under* dagens nivå som lägst, och under den förra värmeperioden (för cirka 125 000 år sedan) var havsytan 6–9 meter *över* dagens nivå som högst (Kopp m.fl. 2009, Dutton & Lambeck 2012).⁴ Längre tillbaka finner vi ännu högre havsnivåer. För 3–4 miljoner år sedan var havet 15–25 meter högre än dagens nivå (Jansen m.fl. 2007). Den globala medeltemperaturen under dessa värmeperioder var antagligen inte mer än 1–2 grader över dagens.⁵

² För en översikt se Alley m.fl. (2008), Nicholls (2011), Nicholls m.fl. (2011), Church m.fl. (2011), Willis & Church (2012).

³ Eng. ”paleoclimatic analogues”. Se Siddall m.fl. (2011) för ytterligare referenser.

⁴ FN:s klimatpanel, IPCC (2007) anger 4–6 meter för den förra värmeperioden, men resultat publicerade sedan dess tyder alltså på högre siffror.

⁵ IPCC (2007) anger att temperaturen i Arktis var 3–5 °C varmare än idag under den förra värmeperioden för cirka 125 000 år sedan. Detta berodde på att jordaxelns lutning var annorlunda. Den globala medeltemperaturen var dock inte särskilt mycket högre än idag. Clark & Huybers (2009) anger 1,5–2 °C varmare än förindustriell tid och McKay m.fl. (2011) anger 0,6–1,3 °C varmare än förindustriell tid. För cirka 3 miljoner år sedan var koldioxidhalten i atmosfären ungefär på dagens nivå (Hönisch m.fl. 2009, Pagani m.fl. 2010), och den globala medeltemperaturen var enligt Jansen m.fl. (2007) cirka 2–3 °C varmare än förindustriell tid och enligt Hansen & Sato (2012) cirka 1–2 °C varmare än förindustriell tid. För att jämföra dessa siffror som är relativa förindustriell tid med temperaturen idag bör man dra ifrån cirka 0,7 °C (IPCC 2007).

Högupplösta dateringar gör att man kan ta reda på hur snabbt havsnivån har ändrats över tid. Av särskilt intresse är den förra värmeperioden (för ca 120 000 år sedan) då havsnivån var högre än idag (se ovan) och dessutom varierade väldigt mycket.⁶ En studie (Rohling m.fl. 2008) som baseras på högupplösta data visar att havsnivån under den tiden periodvis steg med upp till 2,4 meter per århundrade. Just dessa resultat låg till grund för det brittiska klimatanpassningsprogrammet UKCP:s högnivåscenario på 2,5 meter havsnivåhöjning fram till år 2100 (Lowe m.fl. 2009).

2.1.2 Datormodeller

En annan metod för att göra havsnivåprojektioner bygger på datormodeller av klimatsystemet. Projektionerna från FN:s klimatpanel (IPCC⁷) baseras i huvudsak på sådana datormodeller. IPCC bedömde år 2001 att havsnivån skulle kunna stiga med 0,09–0,88 meter fram till år 2100, huvudsakligen på grund av expansion av havsvattnet i samband med uppvärmningen av världshaven och avsmältning av glaciärer och istäcken (IPCC 2001).

År 2007 kom nästa stora utvärderingsrapport från IPCC. IPCC angav då ett intervall på 0,18–0,59 meter i slutet av 2000-talet (IPCC 2007).⁸ Detta intervall innefattade dock inte ”framtida, snabba dynamiska förändringar av isflöden” (Naturvårdsverket 2007:27). Med isflöden menas i huvudsak glaciärer där isen rör sig ut i havet och bidrar till en havsnivåhöjning. Det är just dessa snabba förändringar i isflöden som datormodellerna har haft svårt att simulera, vilket gjorde att IPCC ansåg att ”kunskaperna om dessa effekter är alltför begränsade för att sannolikheten ska kunna bedömas eller för att man ska kunna ange ett troligaste värde eller en övre gräns för höjningen av havsyttnivån” (Naturvårdsverket 2007:29).

IPCC gick alltså från en bedömning år 2001 att bidragen från Antarktis och Grönland skulle bli marginella, till att år 2007 säga att situationen var så osäker att man inte kunde ange ett troligaste värde eller en övre gräns. Problemet är att datormodellerna inte klarat av att simulera de snabba förändringar som skett på Grönland och Antarktis, och de anses därför inte kunna ligga till grund för

⁶ I övergången från senaste istidsmaximum för cirka 20 000 år sedan till den nuvarande värmeperioden, finns det perioder av mycket snabba havsnivåhöjningar, så kallade smältvattenpulser, då havsnivån tidvis ökade med över 5 meter per århundrade (Alley m.fl. 2005, Rohling m.fl. 2008). Under denna tid fanns det dock stora inlandsisar över norra halvklotet, som kunde leverera stora mängder is för att höja havet. Man är därför särskilt intresserad av tidigare värmeperioder, då inlandsisarna på Grönland och Antarktis var mindre än idag.

⁷ Intergovernmental Panel on Climate Change.

⁸ Det kan se ut som intervallet som IPCC anger har minskat från år 2001 till år 2007. I själva verket är intervallet ungefär detsamma, om samma tidsintervall och osäkerhetsmått används (IPCC 2007, fotnot nr 15). Se också Church m.fl. (2011) och Rahmstorf (2007b) för en jämförelse mellan siffrorna i IPCC (2001) och IPCC (2007).

trovärdiga projektioner av den framtida havsnivån (Alley & Joughin 2012). Det pågår forskning som syftar till att samordna och jämföra ismodeller för att i slutändan kunna bidra till att göra bättre projektioner av framtida havsnivåer. Resultaten från dessa var dock inte tillgängliga inför IPCC-rapporten år 2007, och det är oklart om de kommer att vara tillgängliga till nästa rapport som kommer år 2013.⁹

I frånvaro av trovärdiga resultat från datormodeller angav ändå IPCC (2007) ett räkneexempel på vad förändrade isflöden skulle innebära om de antogs öka linjärt med den genomsnittliga temperaturförändringen. Enligt IPCC skulle detta innebära ett ytterligare bidrag på 0,1–0,2 meter i slutet av 2000-talet. Det är dock inte några grundläggande teorier eller avancerade modeller som ligger bakom denna uträkning, och Alley m.fl. kallar beräkningarna för "back-of-the-envelope estimates" (2008:1061).

2.1.3 Expertbedömningar

I syfte att förbättra kunskapen om hur förändrade isflöden kan komma att påverka havsnivån har expertbedömningar använts. En av de mest kända studierna är Pfeffer m.fl. (2008) som kommer fram till ett intervall på 0,8–2,0 meter global genomsnittlig havsnivåhöjning fram till år 2100.¹⁰ En annan känd studie har gjorts av en internationell forskargrupp som anlitats av den nederländska Deltakommissionen (Vellinga m.fl. 2008 och Katsman m.fl. 2011) och som kommer fram till ett "högnivåscenario" på 0,55–1,15 meter till år 2100.

2.1.4 Semi-empiriska metoder

Under senare tid har flera artiklar publicerats i vetenskapliga tidskrifter som utgår från en fjärde, helt annorlunda, metod än de som diskuteras ovan. Så kallade "semi-empiriska metoder" utgår från historiska förhållanden mellan temperatur och havsnivå, och skapar utifrån dessa en enkel modell över hur framtida temperaturer skulle påverka havsnivån.¹¹ De senast publicerade havsnivåprojektionerna som baseras på semi-empiriska metoder ligger på cirka 1,5–2 meters höjd havsnivå till år 2100 (för det högsta utsläppsscenario som IPCC använder).¹²

⁹ Två av de största projekten är det europeiska ICE2SEA, <http://www.ice2sea.eu/> och det amerikanska SeaRISE, http://websrv.cs.umd.edu/isis/index.php/SeaRISE_Assessment

¹⁰ Där 0,8 meter anses mer troligt enligt experterna och 2,0 meter anses vara gränsen för vad som är fysiskt möjligt.

¹¹ Stefan Rahmstorf (2007a) artikel i Science blev genombrottet för de semi-empiriska modellerna för havsnivåprojektioner.

¹² Några resultat publicerade under senare år är Vermeer & Rahmstorf (2009): 0,75–1,90 meter, Grinsted m.fl. (2010): 0,72–1,60 meter, Jevrejeva m.fl. (2010): 0,59–1,8 meter (siffrorna anger

2.2 Havsnivåhöjning efter år 2100

Även om de flesta projektionerna fokuserar på år 2100, så slutar förstås inte havsnivån att höjas då. Bostadsområden, transport- och vatteninfrastruktur har långa livstider, vilket gör det viktigt att också planera för havsnivåhöjning under längre tidsperioder. Det är dessutom troligt att havsnivåhöjningen kommer att fortsätta under lång tid även om de globala utsläppen av växthusgaserna skulle upphöra.¹³ Expertbedömningen i Katsman m.fl. (2011) anger intervallet 1,5–3 meter fram till år 2200 för ett högnivåscenario. En nyligen publicerad artikel som använder semi-empiriska modeller kommer fram till att även en stabilisering av klimatet vid +2 grader över förindustriella temperaturer skulle innebära en havsnivåhöjning på 1,5–4 meter år 2300 (Schaeffer m.fl. 2012). Ännu högre temperaturhöjning ger högre havsnivåer.

Den semi-empiriska modellen i Jevrejeva m.fl. (2012) resulterar i cirka 0,7–12 meter år 2500. Under ännu längre tid kommer havsnivån troligen att stabiliseras på den nivå som innebär jämvikt i klimatsystemet, vilket kan innebära mycket höga havsnivåer (Overpeck m.fl. 2006).

2.3 Lokala skillnader

Man bör vara observant på skillnaden mellan global havsnivå och ”lokal” (eller ”relativ”) havsnivå. Alla siffror och intervall som diskuteras ovan gäller havsnivån räknat som ett globalt medelvärde. Det kan dock finnas stora regionala och lokala variationer. De beror bland annat på förändringar i havsströmmar och salthalt (Levermann m.fl. 2005, Church m.fl. 2011). I Sverige har ofta siffran 0,2 meter över det globala medelvärdet använts vad gäller medelvattenytan i Nordsjön (t.ex. SMHI 2007). Om de stora istäckena på Grönland och Antarktis smälter innebär det dessutom förändringar i jordens gravitationsfält, vilket gör att havsnivån höjs olika mycket över jorden (Mitrovica m.fl. 2001). Lokal landhöjning eller landsänkning kan också orsakas av plattetektonik (till exempel jordbävningar), postglacial landhöjning, eller andra naturliga eller mänskliga orsaker (Nicholls 2011). I Sverige är effekten av postglacial landhöjning påtaglig för mellersta och norra Sverige, men mindre för södra Sverige.

globalt medelvärde för höjningen av havsytan fram till år 2100 för utsläppsscenarierna SRES B1 till SRES A1FI).

¹³ Detta beror bland annat på trögheter i klimatsystemet, till exempel i kolsänkor, vattencirkulationen i världshaven och reaktioner i inlandsisarna.

2.4 Osäkerheter i bedömningarna

Den största osäkerheten när det gäller att göra havsnivåprojektioner är hur de stora inlandsisarna på Grönland och Antarktis kommer att reagera på klimatförändringarna (Alley m.fl. 2005). Landisen på Grönland och Antarktis innehåller is som motsvarar 7 respektive 62 meters havsnivåhöjning (Statens offentliga utredningar 2007). De datormodeller som användes inför IPCC-rapporten år 2001 visade ett minimalt bidrag från Grönland och Antarktis, eftersom ökande snöfall över inlandsisarna i stort sett skulle uppväga den ökade avsmältningen. Inlandsisarna har dock minskat i omfattning mycket snabbare än vaddatormodellerna visade och både Grönland och Antarktis förlorar nu ismassa i en snabbt ökande hastighet. En nyligen publicerad artikel (Rignot m.fl. 2011) räknade ut att om den nuvarande trenden fortsätter på samma sätt under resten av århundradet kommer de stora inlandsisarna på Grönland och Antarktis att ha bidragit med cirka 0,56 meter i global havsnivåhöjning år 2100. Detta kan jämföras med IPCC:s enkla beräkningar från 2007 på 0,1–0,2 meter i bidrag från förändrade isflöden (se ovan), och illustrerar att IPCC:s siffror inte innebär en övre gräns för vad som är fysiskt möjligt.

En annan stor osäkerhet är hur mycket växthusgaser mänskligheten kommer att släppa ut i atmosfären. De övre intervallen som anges i projektionerna ovan baseras i allmänhet på det högsta utsläppsscenariot som används av IPCC.¹⁴ Det kan ifrågasättas hur troligt det är att det högsta utsläppsscenariot kommer att realiseras. Det finns också stora osäkerheter i hur klimatsystemet kommer att reagera på förändringen i atmosfären.

Projektioner som baseras på datormodeller och semi-empiriska metoder innehåller osäkerheter som ofta redovisas med ett 5–95 % intervall, vilket innebär att det övre intervallet för en given havsnivåprojektion alltså bör betraktas som osannolikt. Val av modellparametrar och osäkerhetsintervall påverkar också resultaten, vilket kan bidra till att olika studier kommer fram till olika resultat.¹⁵

Vidare finns det en risk för ”tröskeleffekter” som kan innebära plötsliga, storskaliga och snabba förändringar.¹⁶ Uppskattningar av tröskeleffekter är i allmänhet inte med i beräkningarna av projektionerna som redovisas ovan. En risk som identifierats är en kollaps av den storskaliga cirkulationen i Atlanten (den s.k. "atlantiska termohalina cirkulationen") (Levermann m.fl. 2012). En kollaps av denna skulle kunna orsakas av att färskvatten späder ut det tunga saltvattnet i nordatlanten som då inte längre sjunker och driver på cirkulationen.

¹⁴ IPCC SRES A1FI-scenariot samt det nyare RCP8.5-scenariot.

¹⁵ Ett exempel på detta är Pfeffer m.fl. (2008) som utgår från en termisk expansion på 0,30 meter år 2100, medan t.ex. Katsman m.fl. (2011) använder ett intervall på 0,12–0,49 meter för samma komponent.

¹⁶ Eng. ”tipping points”.

Simuleringar visar att en kollaps skulle öka havsnivån lokalt runt Europas kuster med upp till 1 meter (Levermann 2005). En annan identifierad risk är en kollaps av det Västantarktiska istäcket vilket innehåller is som är potentiellt sårbar eftersom det ligger under dagens havsnivå och motsvarar 3 meters höjning av havsnivån (Levermann m.fl. 2012).

Slutligen finns stora osäkerheter i hur man beräknar de lokala variationerna. Detta gäller exempelvis skillnaden regionalt över norra Europa jämfört med det globala medelvärde, samt förändringar i extremvärden orsakade av lokala vindförhållanden och lågtryck.

2.5 Sammanfattning

Det finns i huvudsak fyra olika metoder för att göra havsnivåprojektioner:

- 1) jämförelser med förhistoriska havsnivåer
- 2) datormodeller
- 3) expertbedömningar
- 4) semi-empiriska modeller

Under senare tid har allt högre värden angetts och det finns flera artiklar publicerade i vetenskapliga tidskrifter som anger 1–2 meters höjning av havsnivån fram till år 2100 för de högsta utsläppsscenarierna. Havet kommer fortsätta att stiga i många hundra år, även om utsläppen av växthusgaser upphör helt. Den lokala havsnivåhöjningen varierar från det globala medelvärdet, och påverkas av flera olika faktorer.

Det finns stora osäkerheter i att göra förutsägelser i framtida havsnivåer. Dessa beror på att man inte vet hur de stora istäckena på Grönland och Antarktis kommer att reagera på klimatförändringarna, att man inte vet hur mycket växthusgaser som kommer att släppas ut och hur klimatsystemet kommer att reagera. Det finns också osäkerheter i de modellberäkningar som ligger till grund för havsnivåprojektionerna. Risken för tröskeeffekter tas sällan med i havsnivåprojektioner. Dessa är mycket svåra att bedöma sannolikheterna för, men skulle kunna medföra mycket stora konsekvenser. Det finns också osäkerheter i hur man bedömer sannolikheten och effekten av extremvärden som orsakas av lokala vindförhållanden och lågtryck.

3 Osäkerheter

Bedömningarna av framtida havsnivåhöjningar är alltså mycket osäkra. Men osäkerheten kan analyseras och hanteras på olika sätt.

När samhället står inför beslutssituationer, som förberedelser för havsnivåhöjningar, kan osäkerheten analyseras i tre dimensioner (Walker m.fl. 2003):

- Var finns osäkerheten och hur uttrycks den?
- Hur stor är osäkerheten på en skala mellan okunskap och total förutsägbarhet?
- Vad är det för sorts osäkerhet?

Det finns andra sätt att kategorisera och analysera osäkerhet. Man kan enligt van der Heijden (2005) se på osäkerhet som:

- risk
- strukturell osäkerhet
- sådant som inte går att få reda på.

Med risk menas att det mot bakgrund av händelser som har inträffat tidigare går att uppskatta en sannolikhet för att något ska inträffa. Med strukturell osäkerhet menas nya unika händelser som inte inträffat tidigare och som man inte kan ha någon tidigare erfarenhet av. Med det som inte går att veta ("unknowables") menas framtida händelser som vi inte ens kan föreställa oss.

En annan kategorisering (t.ex. Walker m.fl. 2003), som också har att göra med vad man kan veta och inte, är att skilja mellan:

- kunskapsosäkerhet (epistemisk osäkerhet) och
- variabilitet (ontologisk osäkerhet).

Vid kunskapsosäkerhet är det möjligt att få reda på mer och därmed minska osäkerheten, medan variabilitet beror på att många faktorer varierar över tid eller rum på ett sätt som är slumpmässigt eller som inte är förutsägbart. Här finns alltså en inneboende osäkerhet som inte går att minska genom att söka efter mer kunskap, för den kommer alltid att finnas. Denna typ av osäkerhet gäller klimatsystemet och de sociala system som påverkar det. Dessa system är komplexa och interagerar med varandra på ett oförutsägbart sätt. Därför är det svårt att precis förutsäga effekterna av klimatförändringar, och hur stora eller små utsläppen av växthusgaser kommer att bli – och därmed också hur omfattande framtida havsnivåhöjningar kommer att bli.

En tredje typ av osäkerhet är tvetydighet (Brugnach m.fl. 2008). Osäkerhet relaterad till tvetydighet beror på att det finns olika sätt att tolka data eller en situation, och olika perspektiv på hur man ska gå tillväga i en viss situation. För

en kommun kan osäkerhet uppstå på grund av tvetydighet när olika klimatmodeller eller experters prognoser om havsnivåhöjningar pekar i olika riktning. Beroende på vem man lyssnar på kan det finnas olika möjliga strategier att överväga.

4 Metod, material och avgränsning

De två huvudsakliga metoder som vi har använt för att studera planeringen för havsnivåhöjning är:

- en systematisk kartläggning av kommunala planeringsdokument som behandlar havsnivåhöjning
- kvalitativa intervjuer med ansvariga för havsnivåplanering vid kommuner, länsstyrelser, myndigheter och ett konsultbolag.

I studien ingår sammanlagt 33 kustkommuner i södra Sverige (listade i bilaga 1). Vi har kartlagt vägledande kommunala plandokument om havsnivåhöjning i samtliga kustkommuner i Hallands (5 kommuner), Skåne (16), Blekinge (4), Kalmar (7) och Gotlands (1)¹⁷ län. De dokument vi har hittat har främst varit översiktsplaner, kommunala klimatstrategier, klimat-pm, klimat- och sårbarhetsanalyser och i vissa fall andra dokument (protokoll m.m.). Vi började på respektive kommuns webbplats med att leta efter dokument som är vägledande för kommunernas havsnivåplanering. I samtliga fall, oavsett om vi hittade relevanta planeringsdokument eller inte, följde vi upp med telefonsamtal med de ansvariga handläggarna för att bekräfta vilket eller vilka dokument som kommunerna anser är mest vägledande för deras planering för framtida havsnivåer. Därmed kunde vi bekräfta vilket dokument som kommunen ser som vägledande eller om de helt saknar plandokument om havsnivåhöjning.

De uppgifter som vi samlade genom kartläggningen sammanställde vi i en databas, med uppgifter om:

- kommun
- vägledande plandokument
- uppskattad framtida havsnivåhöjning
- tidshorisont för respektive kommuns havsnivåplanering
- ursprungliga källor till uppskattad framtida havsnivåhöjning.

Gemensamt för alla studerade kommuner är att en begränsad landhöjning leder till en generellt sett större utsatthet än vad som skulle gälla för en kustkommun längre norrut i Sverige. Det kan samtidigt vara värt att påpeka att sårbarheten för en framtida havsnivåhöjning skiljer sig mellan kommunerna. Det beror på naturliga förutsättningar som den lokala landhöjningens omfattning, lokala geologiska förhållanden (jordmån) och lokala väderförhållanden (nederbörd, vattenföring i vattendrag och åmynningar, vindstyrkor, vinduppstuvningseffekter). Det kan också bero på samhällsliga förhållanden som omfattningen av lågt liggande bebyggelse, samhällsviktiga funktioner, värdefulla

¹⁷ Sedan den 1 januari 2011 kallar sig Gotlands kommun Region Gotland.

naturområden och infrastruktur i kustnära lägen. Även längden kuststräcka varierar, från Gotlands omkring 800 kilometer till Burlövs knappa 1,5 kilometer.

Utöver dokumentstudien genomförde vi sammanlagt tolv intervjuer med ansvariga handläggare vid sex slumpmässigt utvalda kommuner, tre länsstyrelser, MSB, SMHI och ett konsultföretag. Intervjuerna genomfördes per telefon mellan den 30 maj och den 19 juni 2012.

Ursprungligen kontaktade vi elva kommuner, fem länsstyrelser, tre konsulter och två centrala statliga myndigheter (MSB och SMHI) för intervjuer. Nio organisationer föll alltså bort. Både MSB och SMHI deltog i intervjuer som planerat. Möjligen har det påverkat studiens resultat att de som var mest intresserade av att delta i intervjuerna också är de som har svarat och som vi faktiskt kunde intervjua. De som har varit mindre intresserade av frågan kan i större utsträckning ha valt att inte svara.

Vi genomförde kvalitativa semi-strukturerade intervjuer med intervjupersonerna (Kvale 2007). Intervjufrågorna finns i bilaga 3. Efter en inledande genomgång av rapportens ram och sammanhang spelade vi in intervjuerna¹⁸, och transkriberade dem sedan. Vi analyserade intervjuerna med utgångspunkt från transkriptionerna och de anteckningar vi gjorde under själva intervjuerna och sammanställde därefter resultatet. De intervjuade har fått möjlighet att granska citaten och vi har tagit hänsyn till eventuella förtydliganden. Intervjucitat anges med citattecken i löpande text och med kursiv stil när de redovisas i fristående stycken.

¹⁸ De inspelade intervjuerna finns sparade hos huvudförfattaren.

5 Resultat

Vi redovisar studiens resultat i två avsnitt. I avsnitt 5.1 redovisar vi resultaten från kartläggningen av hur mycket kustkommunerna i södra Sverige uppskattar att havsytan kommer att stiga framöver, det vill säga vilka framtida havsnivåer som används i planeringssammanhang i kommunerna. Vi redovisar varifrån dessa uppskattningar kommer och hur och varför de har valts. Vi undersöker också vilken tidshorisont kommunerna planerar mot.

I avsnitt 5.2 redovisar vi resultatet från de intervjuer vi genomfört med havsnivåansvariga på kustkommuner, länsstyrelser, MSB, SMHI och ett konsultföretag. Här analyserar vi hur osäkerheter kring havsnivåhöjningen hanteras och vad de intervjuade anser behöver göras för att förbättra planeringen inför en framtida havsnivåhöjning.

5.1 Kartläggning av kustkommunernas plandokument om framtida havsnivåhöjning

5.1.1 Vilka dokument om framtida havsnivåer använder kommunerna?

Resultatet från kartläggningen visar att 23 av 33 kommuner kan identifiera ett vägledande plandokument om framtida stigande havsnivåer. Av dessa 23 kommuner har 5, alla i Skåne (Helsingborg, Höganäs, Malmö, Vellinge och Ystad), gjort egna utredningar, medan övriga 18 hänvisar till länsstyrelser eller myndigheter på central nivå, främst SMHI. Nära en tredjedel av kustkommunerna saknar alltså helt plandokument om framtida havsnivåer.

Förekomsten av plandokument om havsnivåhöjning skiljer sig också mellan de olika länen, från specialfallet Gotlands län, vars enda kommun har en plan, till Kalmar län, där mer än hälften av kommunerna, fyra av sju, saknar plandokument. Övriga läns kommuner ligger däremellan. I Hallands län saknar en av fem kustkommuner planer, av Skånes kommuner saknar fyra av sexton planer och i Blekinge län en av fyra.

Det är främst kommunernas översiktsplaner som används som vägledande dokument om framtida havsnivåhöjning. Även tematiska tillägg och fördjupningar till översiktsplaner, klimat-pm, klimatanalyser och mer specifika handlingsplaner används i vissa kommuner.

Av de kommuner som nämner uppskattningar av framtida havsnivåer gör nära hälften, 11 av 23, detta i sin övergripande översiktplan, i en fördjupad

översiktsplan eller i ett tillägg till översiktsplanen. I Ystads kommun fungerar tillägget till översiktsplanen även som en handlingsplan för förvaltning och skydd av kusten (Ystads kommun 2011). Ystad och Vellinge är de enda kommunerna med handlingsplaner som hanterar havsnivåhöjningen specifikt. Vellinge kommuns ”Handlingsplan för skydd mot stigande havsnivåer” (Sweco 2011) fokuserar direkt på stigande havsnivåer.

Ungefär en femtedel av kommunerna, 5 av 23, samtliga i Skåne län, anger istället en klimat-pm, klimatanalys eller liknande som vägledande dokument om havsnivåhöjning.

Fem kommuner hänvisar direkt till rapporter från respektive länsstyrelse:

- Falkenberg och Halmstad till länsstyrelsens rapport ”Klimatanalys för stigande hav och åmynningar i Hallands län” (WSP¹⁹ 2012)
- Ronneby till ”Stigande havsnivå – konsekvenser för fysisk planering” (Länsstyrelserna i Skåne och Blekinge län 2008)
- Borgholm och Mönsterås till ”Klimatanalys för Kalmar län” (Länsstyrelsen i Kalmar län/DHI²⁰ 2010).

Mönsterås använder även Länsstyrelsen i Västra Götalands läns rapport ”Stigande vatten” (Länsstyrelserna i Västra Götalands och Värmlands län 2011).

Sammanträdesprotokoll från kommunfullmäktige (Simrishamn) respektive miljö- och byggnadsnämnden (Karlskrona) är andra vägledande dokument som används.

En sammanställning av de vägledande dokument som kommunerna använder finns i bilaga 1. Ett sammanfattande intryck från kartläggningen är att kommuner med specifikt inriktade handlingsplaner och klimat-pm också har mer aktuella planer. Det visar att det finns en koppling mellan ett bra underlag för planeringen och en uppdaterad planering.

5.1.2 Källor till uppskattningarna av framtida havsnivåer

Med källa menar vi den ursprungliga källan till de siffror som nämns. Av de 23 kommuner som i sina plandokument uppskattar framtida havsnivåer, anger 16 av 23, eller nära 70 %, SMHI som källa. SMHI anges som enda källa i 11 fall och som en av flera källor i 5 fall. IPCC nämns i alla de dokument där en annan källa än SMHI anges, i sammanlagt 12 fall, varav tillsammans med SMHI i 5 fall, enskilt i 4 fall och tillsammans med andra källor i 3 fall. IPCC anges alltså som källa i drygt hälften av kommunernas vägledande dokument, men sällan som enda källa.

¹⁹ Ett konsultbolag.

²⁰ En konsultorganisation.

Övriga källor som anges är Rummukainen & Källén (2009) i 2 fall, ”The Copenhagen Diagnosis” (Allison m.fl. 2009) i 2 fall och Deltacommissie²¹ i 1 fall.

Den ursprungliga källan till uppskattningarna av havsnivån anges inte alltid tydligt. I många fall saknas en fullständigt transparent och sökbar källa. Källan anges tydligt i en källförteckning i endast 9 av 23 fall. I 5 fall finns en källa nämnd direkt i den löpande texten eller i en fotnot på samma sida, medan den saknas i källförteckningen. I 3 fall är referensen oklar och i 6 fall saknas källa helt. Detta betyder att det i mindre än 40 % av fallen är möjligt att söka sig vidare till den ursprungliga källan via dokumentens källförteckningar.

5.1.3 Uppskattad havsnivå år 2100

Den havsnivåhöjning som kommunerna uppskattar kommer att inträffa på hundra års sikt, eller till år 2100, varierar stort, med en spridning på mellan 0,2 och 1,6 meter. Genomgående är otydligheten stor kring uppskattningarna, och var kommunerna hämtat dem från (se 5.1.2 ovan). Ofta nämns flera möjliga utfall i samma text, utan att något av dem identifieras som mest troligt.

Fem kategorier kan urskiljas bland uppskattningarna i de kommunala plandokumenten:

- de som räknar med 0,2–0,7 meter
- de som utgår från uppskattningar på 0,18–0,59 meter eller 0,2–0,7 meter, och till detta lägger regionala förhållanden och isavsmältning på upp till 0,2 meter vilket innebär en höjning på 0,28–0,9 meter
- de som använder sig av andra uppgifter eller ett annat spann än de som redovisas ovan
- de som räknar med en höjning på ”runt en meter”
- de som diskuterar flera uppskattningar samtidigt.

Uppskattningen att den globala havsytan kommer att stiga med 18–59 centimeter på hundra års sikt, ursprungligen hämtad från IPCC:s AR4 2007 (IPCC 2008), nämns i tre kommuners dokument (Helsingborg, Gotland, Västervik), men inte i något av dessa fall identifieras detta som den troliga framtida nivån. Däremot förekommer uppskattningar runt 0,2–0,7 meter i flera fall. Båstad (2008) nämner ”22–66 cm”, vilket även Malmö stad (2008) gör, Kävlinge ”cirka 70 cm” (2009), Lomma ”upp till 66 centimeter” (2011). Dessa uppskattningar hämtas från SMHI (Nerheim 2007), IPCC (år oklart), SMHI:s ”Sveriges klimat i framtiden” (år

²¹ Deltacommissie är Nederländernas deltakommission: <http://www.deltacommissie.com/>

oklart) respektive ”SMHI vid Rossby Centre”. Möjligheten att följa uppgifterna tillbaka till grundkällan varierar alltså.

Flera kommuner lägger till lokala förhållanden eller effekterna av en förväntad isavsmältning från Arktis och Antarktis. I Vellinge nämns siffran 18–59 centimeter, men till detta läggs 20 centimeter för Nordsjön, vilket underförstått innebär en siffra på 38–79 centimeter. (En annan nivå slås dock fast som mest trolig, se nedan.) Både Trelleborg (2010) och Ystad (2011) räknar med 0,22–0,72 meter och lägger till detta förväntad isavsmältning enligt IPCC på 0,1–0,2 meter, vilket leder till en totalsiffra på 0,32–0,92 meter, som dock inte uttryckligen nämns. I dessa fall kommer den första siffran från SMHI, medan tillägget hämtats från IPCC, vilket ger sammanlagt runt 0,9 meter. Även Sölvesborg (2011) räknar med siffran 0,22–0,72 meter, men slår samtidigt fast att enligt ”SMHI:s klimatscenarier kan havsytans medelnivå höjas upp till ca 90 cm till år 2100”. Ronneby använder rapporten ”Stigande havsnivå” (2008) från länsstyrelserna i Skåne och Blekinge län som underlag. Rapporten för ett utförligt resonemang, men betonar ändå SMHI:s beräkning på 0,22–0,72 meter.

Några kommuner använder andra uppgifter och spann. Kristianstad räknar med 0,8 meter (SMHI 2007), och samma siffra nämns av Kungsbacka (2009) (”upp till 0,8 meter i denna del av världen”) (IPCC). Karlskrona (2003) räknar med 0,4–0,8 meter och med ett ”medelvärde i relevanta forskningsresultat” på 48 centimeter. Varberg (2010) räknar med 0,4–1 meter (Ramböll). Borgholm (Länsstyrelsen i Kalmar län/DHI 2010) hänvisar till ett vidare spann, mellan 20 och 122 centimeter till år 2100, vilket liknar Västerviks (2012) uppskattning på 20–130 centimeter.

Ett antal kommuner nämner uppgiften ”runt en meter”, hämtad från SMHI. Helsingborgs kommun (2012) resonerar kring olika uppskattningar (mellan 18 centimeter och 1,6 meter), men anger ”runt en meter” som vägledande. Höganäs (2012) nämner ”+1 m fram till år 2100”, och Landskrona (2012) ”cirka 1 m (SMHI), eventuellt mer”. Vellinge (Sweco 2011) anger en meter som den ”mest sannolika prognosen”. Halmstad använder länsstyrelsens rapport ”Klimatanalys för stigande hav och åmynningar i Hallands län” (WSP 2012). Även där nämns SMHI:s ”1 meter” som utgångspunkt, även om scenarier mellan 0,18 och 1,20 meter redovisas i en översiktlig tabell (2012:12).

I Gotlands (2010) fall diskuteras flera nivåer samtidigt. Dels förs ett resonemang om nivåerna 18–59 centimeter (IPCC 2008), och en möjlig ökad isavsmältning på 10–20 centimeter, vilket ger en outtalad totalsiffra på 28–79 centimeter. Dels avvaktar kommunen ”Nya beräkningar av framtida regionala havsvattennivåer och andra effekter av den globala uppvärmningen för Östersjön och Västerhavet [som] kommer att göras vid SMHI:s forskningsavdelning, ett projekt som pågår fram till 2013” (2010:15), och nämner att i nuläget informerar SMHI om ”de senaste forskningsresultaten som talar om en höjning av havsytanivån med mellan 60–120 cm” (s. 15). Kommunen drar slutsatsen att enligt ”SMHI kommer

framtidens medelvattenyta i havet runt Gotland att ligga mellan 10–60 cm över dagens medelvattenyta” (2010:93).

Sammantaget kan sägas att alla kommuner som anger en uppskattad framtida havsnivåhöjning har relativt nya dokument att hänvisa till. Med undantag för Karlskrona (2003) är alla dokument publicerade 2008 eller senare (se tabell 1 nedan). En viss trend kan anas mot att högre nivåer anges i de senare dokumenten. Alla kommuner som hänvisar till ”runt en meter” gör det i plandokument från 2011 (Vellinge) eller 2012 (Halmstad, Helsingborg, Höganäs, Landskrona). Vi noterar att dessa kommuner inte slår fast ett troligt spann, som de flesta andra kommuner, utan nämner just ”runt en meter” (även om exempelvis Helsingborg även tar in ett antal spann i sitt diskussionsunderlag).

Tabell 1. Uppskattningar av havsnivåhöjning fram till år 2100 i olika kommuner

Nivå	0,2–0,7 m	0,28–0,9 m	Andra uppgifter och spann	”runt en meter”	Flera nivåer diskuteras samtidigt
Plandokument från år					
2008	Båstad, Malmö				
2009	Kävlinge				
2011	Lomma				
2008		Ronneby			
2010		Trelleborg			
2011		Ystad, Sölvesborg			
2003			Karlskrona 0,4–0,8		
2009			Kungsbacka 0,8		
2010			Varberg 0,4–1, Borgholm 0,2–1,22		
2011			Kristianstad 0,8		
2012			Västervik 0,2–1,3		
2011				Vellinge	
2012				Helsingborg, Höganäs, Landskrona, Halmstad	
2010					Gotland

3 av 23 kommuner som kan identifiera ett vägledande plandokument om framtida stigande havsnivåer anger inga specifika uppskattningar av nivåerna. De uppskattar framtida högvattensituationer (Simrishamn 2008), eller förhåller sig till en kommande havsnivåhöjning enbart genom att fastslå en lägsta bygghöjd för ny bebyggelse (Falkenberg, Mönsterås och Simrishamn).

5.1.4 Högvattensituationer och lägsta bygghöjd

Alla kommuner som lyfter fram en framtida havsnivåhöjning diskuterar också framtida extremvattennivåer. Kommunerna använder formuleringar som ”högsta högvatten”, ”högsta högvattenstånd”, ”högvattentillfällen”, ”extrema fall”, ”högvattensituationer”, ”tillfällig extremnivå” och i ett par fall även uttryckligen ”i ett värstascenario” (Gotland) och ”worst case” (Båstad), vilket visar att vissa av de studerade kommunerna strävar efter att ta med det värsta tänkbara utfallet i sina beräkningar.

Här varierar siffrorna utifrån landhöjningen, lokala förhållanden och vilka faktorer som räknas in (vinduppstuvning, vindsituation, lokala geologiska förhållanden). De lägsta nivåerna ligger runt +1,4 meter (lokalt, på Gotland, där landhöjningen är större), de högsta på +3,5 meter (Helsingborg), respektive ”uppåt 4 m” (Landskrona), där landhöjningen är liten och lokala väderförhållanden leder till höga vattennivåer. Dessa högvattensiffror har en mer direkt koppling till de lägsta bygghöjder som kommunerna använder än uppgifterna om förväntad havsnivåhöjning i sig.

Vad gäller lägsta bygghöjd används framförallt nivåer mellan +2,0 och +3,5 meter, ibland +4,0 för samhällsviktiga funktioner (Helsingborg). De lägsta bygghöjderna är oftast direkt relaterade till vilka nivåer för extremvattenstånd kommunerna använder. Ystads kommun skiljer sig från andra kommuner med en mer differentierad skala, där ingen bebyggelse tillåts mellan 0 och +2 meter, bebyggelse mellan +2 och +5 meter kräver dispens och normalt bygglovsförfarande används över 5 meter.

5.1.5 Havsnivåhöjning bortom år 2100

Ett fåtal kommuner, totalt 9 av dem vi har studerat, diskuterar i sina plandokument havsnivåhöjning på längre sikt än år 2100.

Helsingborg diskuterar hur situationen kan se ut år 2200 och talar om en ”permanent havsnivå” på ”+2–4 meter” vilket skulle innebära ”+4,5–6,5 meter över dagens medelnivå inklusive extrem vädersituation” (2012:11). Uppgiften är hämtad från Deltacommissie (Nederländernas deltakommission) och är den tydligaste någon kommun anger. Andra kommuner för ett mer övergripande resonemang. Höganäs (2012) nämner att ”havsnivån med stor sannolikhet kommer att fortsätta stiga efter år 2100”, medan Landskrona skriver att ”Därefter [efter år 2100] kommer havsnivån att stiga under en lång tid” (2012:8). Kävlinge anlägger ett tusenårsperspektiv: ”Nya forskningsrön visar att den globala havsnivåhöjningen inte går att stoppa och den förväntas åtminstone att pågå under de kommande 1 000 åren, oavsett om utsläppen av koldioxid upphör (NOAA 2009)”, men nämner inga specifika framtida nivåer (2009:6).

Malmö nämner kortfattat att "havsnivån väntas fortsätta att stiga efter år 2100 även om vi i denna pm begränsat oss till hundraårsperspektivet" (2008:6), och Vellinge skriver om havsnivåhöjningen efter 2100 att den "inte upphör" utan "ökar takten" (Sweco 2011).

Ronneby använder rapporten "Stigande havsnivå" (2008), skriven av länsstyrelserna i Skåne och Blekinge län. Där förs ett mer utförligt resonemang: "Det bör påpekas att den termiska expansionen kommer att fortsätta i flera århundraden på grund av det långsamma värmeutbytet i haven även om vi lyckas minska utsläppen av växthusgaser kraftigt. IPCC har redovisat att långsiktiga (flera hundra år) konsekvenser av ett varmare klimat globalt ger en påverkan på havsnivån på minst 0,4–1,4 meter enbart beroende av termisk expansion. Detta gäller för det mest gynnsamma utsläppsscenarioet där koldioxidutsläppen är som störst 2015 för att sedan minska med 50–85 % till 2050 (IPCC 2007)" (2008:6).

Halmstad nämner i sin "Klimat- och sårbarhetsutredning" att "Havsytan kommer dock att fortsätta stiga under mycket lång tid" (2009:19). För Gotlands del nämns i underlagsrapporten "Havsvattenstånd runt Gotland – nu och i framtiden" (Nerheim 2008) att "Havet slutar sannolikt heller inte att stiga år 2100. De nivåer vi här räknat fram för perioden 2071–2100 kommer med stor säkerhet att överträffas ännu längre fram i tiden. Det kan ha betydelse t.ex. när man planerar helt nya bostadsområden" (2008:1).

Övriga kommuner (24 av totalt 33) resonerar inte alls om havsnivåhöjning bortom år 2100.

5.2 Vad ansvariga för havsnivåplaneringen anser om osäkerheter och behov av mer stöd

5.2.1 Syftet med planering för höjda havsnivåer

De intervjuade menar att drivkraften för havsnivåplaneringen främst är strävan efter ett hållbart samhälle samt ekonomiska hänsynstaganden, men att även andra hänsyn finns.

Som främsta drivkraft nämner flera arbetet för att nå ett långsiktigt hållbart och klimatanpassat samhälle (Länsstyrelsen Hallands län, Länsstyrelsen Kalmar län, Länsstyrelsen Skåne län, Region Gotland). Skåne betonar att havsnivåhöjning är en prioriterad klimatanpassningsfråga och att det är länsstyrelsens skyldighet enligt PBL att planera för havsnivåhöjning. Ronneby kommun formulerar syftet med planeringen för höjda havsnivåer som en del i strävan efter ett robust samhälle.

Flera länsstyrelser nämner undvikandet av framtida kostnader och inlåsningskraft som en viktig drivkraft. Länsstyrelsen i Kalmar län betonar att ett långsiktigt planeringsperspektiv är nödvändigt för att samhället ska kunna undvika negativa konsekvenser och kostnader, och Länsstyrelsen i Hallands län ser planeringen som ett sätt att undvika att ”låsa fast stora ekonomiska värden i lägen som inte är lämpliga”. Även Region Gotland betonar vikten av att undvika fördyrande åtgärder i framtiden.

Att garantera hälsa och säkerhet för kommunens invånare anges som främsta drivkraft av en kommun (Helsingborg). Dessutom menar kommunen att syftet är att skydda samhällsviktiga anläggningar, värdefull bebyggelse och infrastruktur. Falkenberg uttrycker ett liknande synsätt och betonar kommunens ansvar för ”god samhällsplanering” och att förebygga ”katastrofer”.

Ekonomiska drivkrafter nämns av flera intervjuade, framförallt ur ett riskperspektiv. Ronneby kommun ser risker för framtida miljardkostnader vid ett ”riktigt pessimistiskt” scenario och flera kommuner nämner risken att de blir skadeståndsskyldiga (Ronneby, Gotland, Helsingborg, Ystad). Andra risker betonas av MSB, vars roll är att stödja kommuner och länsstyrelser. Myndigheten formulerar sitt mål som att uppnå ett säkrare samhälle:

Det är vår vision att vi ska minska riskerna i samhället, olycksrisker alltifrån naturolyckor som höjda havsnivåer [till] andra händelser så att de inte förorsakar olyckor som man skulle ha kunnat förebygga.

Handläggare klimatanpassning och naturolyckor, MSB

SMHI:s drivkraft att arbeta med planering för stigande havsnivåer har främst varit efterfrågan från länsstyrelser och kommuner, riktad mot SMHI:s konsultverksamhet:

Vi har blivit ombedda av länsstyrelser: skriv en klimatanalys för vårt län och vi vill att ni skriver in er bedömning av havsnivån ... det är omvärlden som har begärt att SMHI ska ta ställning eller åtminstone göra något slags bedömning – vi kan ju inte besluta hur högt havet stiger, men man har begärt SMHI:s bedömning på detta och då har jag också förankrat det här i hela SMHI, ända upp i ledningen.

Därutöver bör SMHI ta ställning, som statlig myndighet:

SMHI som statlig myndighet ska ha en uppfattning, men det är ganska många som har duckat i den här frågan – det är lite ovanligt egentligen att SMHI har varit så explicit ... vi har lagt ner mycket kraft på att orientera oss i den vetenskapliga världen kring denna fråga, internationellt

Professor, SMHI

Rent moraliska krav på kommunen att planera för stigande havsnivåer i tid nämns av Ronneby kommun.

Ytterligare ett syfte med planeringen för stigande havsnivåer är att kunna förbereda sig i god tid (Länsstyrelsen i Kalmar län, Ronneby kommun). Ronneby kommun menar att detta är särskilt viktigt eftersom uppgradering av olika former av infrastruktur är en långsam process.

En intervjuad (Gotland) för in skydd av det rörliga friluftslivet och strandskyddet i diskussionen. Effekten av planering för havsnivåhöjning blir att kommunen också skyddar sina stränder och därmed det rörliga friluftslivet. Å andra sidan menar den intervjuade på kommunen att hur man väljer att förhålla sig till stigande havsnivåer är en "politisk fråga". Byggnadsnämnden och regionstyrelsen kan i enskilda ärenden välja att frångå riktlinjerna om lägsta bygghöjd på +2,0 meter över havet i de fall där de anser att andra hänsyn väger tyngre, främst ekonomiska intressen eller att ny bebyggelse på vissa platser kan bidra till en ökad inflyttning till ön.

Varberg framhåller att syftet med kommunens planering är att "så vetenskapligt som möjligt säkerställa att vi planerar för att det kommer att komma en havsnivåhöjning", vilket innebär att man beslutat om att tillämpa en generell lägsta bygghöjd i hela kommunen (+2,5 m och +3,0 meter för särskilt skyddsvärda objekt). Kommunen tillämpar en försiktighetsprincip, och vill säkerställa att inom 100 år ska bebyggelsen "klara den nivå som havet kommer att ha i det läget". Den intervjuade menar att det är "rimligt att vi ställer ett krav på en lägstanivå för att man ska kunna klara av vad som händer – oavsett om det är privatpersoner eller offentlig byggnation så är det stora värden som man investerar och då är det inte så klokt att släppa fram bebyggelse som ligger illa till".

Försiktighetsprincipen betonas också av Länsstyrelsen i Skåne, som betonar betydelsen av att inte "bygga in sig" i framtida problem genom missriktad planering idag.

5.2.2 Tidsperspektiv för riskerna med havsnivåhöjning

De flesta av de intervjuade planerar fram till år 2100, även om andra perspektiv förekommer.

SMHI:s perspektiv sträcker sig främst till år 2100, men intervjupersonen betonar att det inte räcker:

Det är det som efterfrågas men då har vi kommenterat också att man måste vara medveten om att detta är ett kort tidsperspektiv för mycket i samhället och att havet kommer fortsätta stiga ... ska man bygga ut en stad så ska den stå mer än hundra år. Detta är särskilt betydelsefullt eftersom havet kommer att fortsätta att

stiga över lång tid: där talar holländarna [Deltakommissionen] om 2 till 4 meter om 200 år. Och det omnämner vi ofta i de här rapporterna, framförallt de senare rapporterna.

SMHI menar vidare att man har inriktat sig för mycket på små skillnader i siffror på hundra års sikt:

Jag tycker man ska tänka längre: vad händer om flera hundra år? Det tidsperspektivet glöms ofta bort. Och det har att göra med att det inte finns så mycket material – och hundra år är något alla kan ta till sig men i själva verket är det en längre fråga. Det hoppas jag i framtiden att det kommer bli mer fokus på – ännu längre tidshorisonter. Det är trots allt så länge städerna ska finnas.

Professor, SMHI

MSB planerar främst för år 2100, men har även gjort scenarieanalyser på kortare sikt, fram till år 2030.

Även länsstyrelserna använder 2030 och 2100 som hållpunkter. Länsstyrelsen i Kalmar län menar att detta ”bottnar i att man ska ha något att förhålla sig till” och att ”när man planerar för större satsningar så ska de ju i regel hålla i hundra år”. Länsstyrelsen anlägger inte ett längre perspektiv än 100 år:

Vi har inte några prognoser eller scenarier som går längre än 2100 ... men däremot är vi ganska tydliga med att säga att det är inte 2100 som klimatförändringarna slutar, det är inget slutdatum på det.

Klimatanpassningssamordnare, Länsstyrelsen i Kalmar län

Länsstyrelsen i Halland har inte tydligt tagit ställning till ett tidsperspektiv, utan lämnar det öppet för kommunerna att besluta, men år 2100 används som ram i arbetet med havsnivåhöjning, inklusive för en rapport man gett WSP i uppdrag att utföra (2012). Den intervjuade anser också att länsstyrelsen i Skåne för ett rimligt resonemang om ”minst” ett hundraårsperspektiv. Länsstyrelsen i Skåne har i sina scenarier använt 2100 som tidshorisont, men man resonerar om ett mycket längre perspektiv än så:

Bebyggelsens livslängd i sig kan ju vara, om man underhåller husen, cirka hundra år, men sedan är det ju också så att ... när man väl tar mark i anspråk så kommer man ju ligga kvar där under flera hundra år eller för all framtid egentligen.

Vattenstrateg, Länsstyrelsen i Skåne län

En av länsstyrelserna (Halland) betonar också att det är avgörande att koppla havsnivåhöjningen till nuläget: ”för att få gehör för frågorna tror jag det är

jätte viktigt att få en verklighetskoppling till här och nu”. Egna erfarenheter spelar en stor roll menar den intervjuade, och nämner att länsstyrelsen har haft ”ganska stor nytta av stormen Gudrun”:

När man har färsk erfarenheter av att havet skiljer sig mycket från dag till dag kan människor relatera havsnivåhöjningsproblematiken till nuläget och inse att frågan har betydelse.

Klimatanpassningssamordnare, Länsstyrelsen i Hallands län

De flesta kommuner planerar för år 2100 (Ronneby, Gotland, Varberg, Helsingborg, Ystad, Falkenberg). Medan Ronneby nämner att år 2100 är ”det man har att hålla sig till” tydliggör Gotland att man har ”utgått från det SMHI sagt kring framtida scenarier och det är fram till 2100 – det är ett hundraårsperspektiv, knappt, som vi har haft”. En intervjuad (Helsingborg) menar att 50 år är ett för kort tidsperspektiv och 200 år för långt, medan 100 års planeringshorisont har blivit den praxis som används. Samtidigt betonar han att havsnivån kommer att fortsätta stiga och att den även kommer att stiga ”allt snabbare ju längre fram i tiden man kommer”:

Det är inget linjärt förlopp det här utan det är ett accelererande förlopp.

Kommunekolog, Helsingborgs kommun

Ystad poängterar att det politiskt kan vara relativt oproblematiskt för en kommun att anta en hundraårsplan (vilket kommunen har gjort i sin policy, 2011), eftersom planen inte är kopplad till några konkreta åtgärder i nuläget.

Länsstyrelsen i Skåne anlägger det längsta tidsperspektivet på frågan. När det gäller bebyggelse och fysisk planering planerar man i första hand för ett hundraårsperspektiv. Samtidigt menar man att ett ”våldigt långt tidsperspektiv” på ”flera hundra år” är avgörande och att när det gäller havsnivåhöjning bör man egentligen planera ”för all framtid”.

5.2.3 Grunder för val av förväntade havsnivåer och tidsperspektiv

Grunden för de framtida havsnivåer som har valts kan i de flesta fall spåras tillbaka till SMHI. När det gäller tidsperspektiven bygger resonemangen oftare på ett slags rimlighetstänkande utan entydlig källa.

SMHI menar att hundraårsperspektivet dominerar men att det egentligen inte är tillräckligt:

[År 2100 är det] som de flesta skriver om i sina artiklar och FN:s klimatpanel talar också om 100 år så det är av rent pragmatiska skäl. Det var helt enkelt det material som fanns tillgängligt. Det är samma sak med klimatberäkningar – om man tittar på hur

klimatet förändras så talar man ofta också om fram till 2100. Det har blivit något slags standard att vetenskapen förhåller sig till det tidsperspektivet, även ifall ett längre tidsperspektiv många gånger är intressantare för samhällsutbyggnaden.

Professor, SMHI

Länsstyrelserna i Kalmar, Hallands och Skåne län hänvisar alla till siffran ”runt en meter” förväntad havsnivåhöjning på hundra års sikt. Skåne har hämtat siffran från SMHI eftersom detta är den statliga myndighet som har ansvar för frågan och som har det bästa underlaget. Kalmar som också har hämtat siffran ”runt en meter” från SMHI betonar att det är ”deras senaste och mest aktuella uppgift”, som även stöds av annan forskning. Över tid har siffran höjts, den ”började lite lägre och sedan blev det egentligen högre och högre – och så har det landat kring en meter”. Länsstyrelsen i Halland menar att de använt ”runt en meter” för att ”det kändes som ett trovärdigt resonemang och det är en av de mer användbara [siffrorna]”. WSP som utrett frågan åt länsstyrelsen har valt att utgå från SMHI:s siffra på ”runt en meter” eftersom de ”ville ta höjd för värstascenariot”.

När det gäller hundraårsperspektivet för länsstyrelserna ett liknande resonemang, som bygger på vad som kan anses vara ”rimligt”. Kalmar menar att ”vi ska ha en långsiktig samhällsplanering och i det perspektivet är 100 år ganska rimligt”, och Halland motiverar valet av tidsperspektiv så här:

Det kan vara en förhållandevis greppbar tid att diskutera ... det är 90 år, det är inte så himla länge ändå, och sedan att det är den siffran som har använts mycket och då tyckte vi att det var rimligt att gå efter det ... det är ett trovärdigt resonemang som ligger bakom de siffrorna och det var det vi kände var mest aktuellt.

Klimatanpassningssamordnare, Länsstyrelsen i Hallands län

Helsingborgs kommun, som har tagit fram en klimat-pm om havsnivåhöjning (2012) hänvisar till en rad källor, men främst till SMHI. Man har följt deras sätt att se på frågan och använt SMHI och SGI²² som konsulter eftersom ”de har en myndighetsroll och ett uppföljande ansvar också”. Att ”runt en meter” nu anges som framtida förväntad havsnivå i kommunens plandokument beskriver Helsingborg som en process:

Från början var det andra nivåer, sedan ökade de successivt och vi såg redan tidigt att det pratades om högre nivåer.

Kommunen går på de uppgifter SMHI anger:

²² Statens geotekniska institut

I början sa man 0,2 till 0,6 och så skulle vi lägga till 2 decimeter för våra förhållanden, så 0,4 till 0,8, men nu säger man cirka en meter generellt.

Kommunekolog, Helsingborgs kommun

Ystads kommun har lång erfarenhet av stranderosion, vilket ledde till en tidig medvetenhet också om stigande havsnivåer. Kommunen har varit ledande inom Erosionsskadecentrum, en förening där 20 kustkommuner från Halmstad och Skåne och upp till Öland och Gotland är med.

MSB gör inga egna planer, men är den instans som tydligast arbetar utifrån ett värstascenario. Myndigheten har inte identifierat någon specifik framtida havsnivåhöjning, men däremot styrs MSB:s arbete av EU:s översvåmningsdirektiv, vilket innebär ett krav på att identifiera ”det högsta scenariot som skulle kunna inträffa”.

[Det högsta scenariot är] en kombination av allt det värsta som kan hända, att man har en väldigt stark vind, att man har en hög havsnivå så att man får ett värstascenario. Det är det direktivet kräver för just havsnivå.

Handläggare klimatanpassning och naturolyckor, MSB

Vilket detta högsta scenario är kommer MSB ”ta hjälp av SMHI för att ta ut – det är väldigt specifikt från ort till ort, en del har redan gjort den beräkningen med hjälp av SMHI men vi måste se ett nationellt perspektiv.” Hela Sveriges kust ska kartläggas, fram till år 2018.

Flera kommuner diskuterar valet av förväntad framtida havsnivå och tidsperspektiv som en bedömningsfråga (Ronneby, Gotland, Varberg). Falkenberg nämner att kommunen har valt SMHI:s värden eftersom de ”känns relevanta och pålitliga”. Till slut handlar det om ”en form av rimlighetsbedömning vilket värde vi har tyckt varit rimligt. SMHI:s 1 m känns som en ”gyllene medelväg” – det är i alla fall ganska fräscha beräkningar”. Vad som är ”rimligt” har även styrt kommunens tidshorisont på hundra år:

Att planera i ett tusenårigt perspektiv det är liksom inte relevant utan man får sätta gränsen för vad är ett relevant perspektiv, och då kan man tänka att många hus i kustbygden är kanske hundra år och då måste man ha det perspektivet i alla fall.

Kommunekolog, Falkenbergs kommun

Dessutom menar den intervjuade att ”människan kan överskåda knappt mer än en livslängd”.

En intervjuad (Gotland) tillägger att det även är en politisk avvägning: ”längre än så skulle vi inte resonera i den här översiktsplanen” och menar också att ett längre perspektiv än till år 2100 vore för abstrakt. Hon tillägger:

[Valet av tidsperspektiv beror på] vad man får för politiskt uppdrag att genomföra – vad är det som slutgiltigt ska komma med i ett dokument. Där är konflikten mellan kanske inte lika långsiktig utveckling och bostadsbyggande och inflyttning, kontra det här flerhundraårsperspektivet ... vi har fortfarande ännu inte riktigt som jag ser det hittat den här gyllene medelvägen mellan utveckling och klimatanpassning i alla lägen.

Projektledare översiktlig planering, Region Gotland

Här tydliggörs alltså en konflikt mellan långsiktig planering och mer kortsiktiga politiska hänsynstaganden.

Flera kommuner menar att bebyggelsens livslängd påverkar tidsperspektivet. Varbergs kommun ”valde att lägga planeringshorisonten längre än de 20–30 år som ligger på översiktsplanenivå, eftersom det här är en fråga som kan ha bäring på bebyggelsens hela livslängd”. Gotland för ett liknande resonemang. Bostäders livslängd är enligt den intervjuade avgörande för att välja år 2100 som planeringshorisont. Hon menar dock att tidsperspektivet fram till år 2100 kan ses som för kort: ”I och för sig är det inte sant [att bostäders livslängd enbart är 100 år] på Gotland eftersom vi har flerhundraåriga bostäder som fortfarande står stadigt.”

5.2.4 Metod för att få kunskap om förväntade havsnivåer

De främsta metoder intervjupersonerna nämner för att få kunskap om förväntade framtida havsnivåer är samverkan mellan myndigheter samt direkt kontakt med SMHI.

SMHI är den myndighet i Sverige som har sammanställt och analyserat uppskattningar av framtida havsnivåer. SMHI:s slutsats är alltså att det är ”rimligt att räkna med som högst en meters havsnivåstigning under hundra år”.

SMHI:s bedömning bygger på ett omfattande analysarbete och sammanställningar från internationella vetenskapliga publiceringar och forskningsrapporter, med slutsatsen att ”en meter är en rimlig något slags övre gräns för närvarande”. Sammanställningen bygger förutom på vetenskaplig publicering även på andra staters officiella bedömningar. SMHI redovisar därför i sina uppdrag till länsstyrelser och kommuner ofta en tabell med olika uppskattningar, för att kommunicera de osäkerheter som finns och visa på spridningen mellan olika nationella och internationella organisationers bedömningar.

Exempel på hur SMHI har kommunicerat uppskattningen om ”runt en meter” finns i SMHI:s underlag till Göta älvtutredningen (Bergström m.fl. 2011) och i förslaget till ny reglering av Slussen (Andréasson m.fl. 2011). Dessutom har bakgrunden till uppskattningen kommunicerats muntligt av SMHI vid ett stort antal offentliga möten och arbetsmöten med berörda parter.

Arbets sättet som SMHI använt sig av har varit pragmatiskt och utgått från IPCC för att sedan fördjupas genom omfattande litteraturstudier. Slutsatsen bygger på en övergripande bedömning av professor Sten Bergström som ”har gått runt på SMHI, bland SMHI:s både forskare och tjänstemän för att få synpunkter så att jag kan förankra det här både inom SMHI och även utanför”. Bergström betonar att det är omöjligt att bedöma havsnivåhöjning på centimetern när. Han nämner vidare:

Runt en meter är ett pessimistiskt scenario – det förutsätter att vi misslyckas med förhandlingarna om att minska utsläppen av växthusgaser.

MSB använder SMHI:s uppskattningar eftersom ”det är de som har den uppgiften i Myndighetssverige, som har de dataunderlagen, det är en logisk myndighet att ta uppgifterna ifrån”. Även länsstyrelserna (Kalmar, Halland) använder sig av SMHI. De använder även andra källor, som Nederländernas deltakommission (Kalmar). När Länsstyrelsen i Kalmar län tog fram länets klimatanalys arbetade de med en konsult, DHI, för att avgränsa analysen och välja källor för indata (Länsstyrelsen i Kalmar län/DHI 2010).

Länsstyrelsen i Halland betonar att de ”har ett samarbete myndigheterna emellan, dels med länsstyrelserna men vi har även kontakt med SMHI”. Länsstyrelserna har också ett nätverk för klimatanpassningssamordnare som diskuterar frågorna om havsnivåhöjning och lyfter dem med respektive sektorsmyndighet – en lång rad myndigheter ingår.

Konsultbolaget WSP, som utrett frågan åt Länsstyrelsen i Halland bygger sin utredningsmetod på att de ”går igenom de gängse rapporter som finns” och man anser sig ha en god överblick över forskningsläget sedan tidigare.

Kommuner hämtar alltså kunskap på olika sätt. Ibland ger man konsulter uppdraget att utreda frågan (Varberg), och utredningarna blir sedan vägledande för kommunens arbete. I Helsingborgs fall är de konsulter som använts samtidigt statliga myndigheter (SGI, SMHI). Man använder också sin länsstyrelses rapporter (Ronneby, Falkenberg), vilket Ronneby ser som rimligast eftersom ”länsstyrelsen är den myndighet som ska ta fram material, som ska samordna material från staten”. Gotland har främst vänt sig direkt till SMHI eftersom kommunen ”behövde ha mer precisa underlag”, men har även hämtat kunskap från andra håll. Falkenberg anser att kommunen får förlita sig på ”vad expertisen kan säga om detta och de har gjort en sammanställning utifrån rådande scenarier plus att de vägt in lokala förhållanden”.

5.2.5 Behovet av bra information om havsnivåhöjning

De intervjuade är överens om att det behövs tydligare, mer samordnad och mer likvärdig information, kunskapsspridning och riktlinjer kring havsnivåhöjning från statligt håll, oftast SMHI.

SMHI menar å sin sida att det finns gott om information, men frågar sig hur säkra bedömningarna är. SMHI ser svagheter i ”kunskapen om jordsystemet” främst när det gäller vad som kommer att hända med inlandsisarna på Grönland och Antarktis, hur fort de kommer att smälta och framförallt hur fort de glider ner i havet. Här är det avgörande att betona de osäkerheter som råder:

Vi försöker i alla fall betona att det är stora osäkerheter här ... men man kan i alla fall säga någonting, man kan säga någonting som är bättre än att inte säga någonting alls tycker jag – att det handlar inte om 7 meter inom hundra år, det handlar inte om noll meter, de bedömningar som har tagits fram hittills i världen ligger däromkring [runt 1 meter] det tycker jag vi har bra underlag för ... Ibland anges 2 meter som en absolut övre gräns fram till år 2100.

SMHI har i stor utsträckning jämfört sina analyser med andra länders ansvariga myndigheter och bedömningarna är liknande:

Det tycker jag känns väldigt tryggt när olika tunga beslutsfattargrupper, inte forskarvärlden utan just myndigheter, gör ungefär samma bedömningar världen runt. Det tycker jag känns väldigt bra.

Professor, SMHI

Länsstyrelsen i Skåne menar att det finns tillräcklig information, men att det är ett omfattande arbete att leta fram den. Man anser att SMHI:s arbete med frågan har gått långsamt, exempelvis när det gäller bedömningen av isavsmältningen från de stora landisarna och att detta är en viktig fråga för framtiden.

Länsstyrelserna (Kalmar, Halland) är eniga om att det inte finns tillräcklig information om havsnivåhöjning och att det idag saknas en tydlig nivå att planera efter. De efterfrågar tydligare riktlinjer, och tydligare statlig vägledning:

Jag skulle gärna se att det fanns ytterligare vägledning från centralt håll, från SMHI, det är ju SMHI som borde ha den rollen tycker jag.

Klimatanpassningssamordnare, Länsstyrelsen i Kalmar län

Intervjupersonen vid länsstyrelsen i Hallands län formulerar det på ett liknande sätt:

Det hade varit bra med tydligare riktlinjer uppifrån ... eller från andra sektorsmyndigheter ... ett tydligare formulerat uppdrag från regeringen.

Samtidigt betonar den intervjuade att det inte finns några enkla svar, att frågan är komplex:

Man hade gärna sett att det var någon till exempel från SMHI som sa att 'det här är rimligt, att det här är en nivå man kan planera efter'. Samtidigt så förstår jag dem också, det här bygger på forskning och det är mycket som kan hända, det kan liksom ändras. Då resonerar man gärna att 'ge mig en nivå så jag vet vad jag ska rita efter' – men frågan är inte alltid så svart eller vit, det är kanske inte möjligt att ge en exakt höjdangivelse på centimetern, det går inte att göra det.

Hon efterfrågar också mer likvärdig information:

Självklart hade det varit bra att ha nationella mål som är lite mer konkreta, så att vi på något sätt behandlar frågan gemensamt i landet, på samma sätt.

Klimatanpassningssamordnare, Länsstyrelsen i Hallands län

Samordning av den information som finns nämns också av Länsstyrelsen i Halland. Även WSP, som utrett frågan åt länsstyrelsen, menar att det inte finns tillräcklig information och att det saknas samordning. En enda IPCC-rapport är på 600 sidor, vilket är "våldigt tunga grejer". WSP efterfrågar en ökad samordning av forskningsresultaten.

MSB menar att det är inte går att komma fram till kunskap om exakta framtida havsnivåer och att värsta tänkbara utfall därför måste tas med i beräkningarna. Myndigheten betonar att nya forskningsresultat ständigt tillkommer:

Man behöver hela tiden uppdatera sig om den forskning som genomförs, man får ha de här osäkerheterna att ta hänsyn till och sedan blir det förhoppningsvis mer och mer precist framöver, men man får räkna med osäkerheterna.

Därför anser MSB att planering efter värstascenariot behövs: "man får planera så att man är på den nivån så att man klarar sig i vilket fall". Det betyder i sin tur att:

[Det är viktigt att] ha en marginal i planeringen och sedan det man bygger inom de områdena som inte ligger inom de marginalerna får man räkna med att... ja, man får inte bygga samhällsviktiga funktioner där i alla fall.

Handläggare klimatanpassning och naturolyckor, MSB

Flera kommuner är nöjda med den information de har (Falkenberg, Helsingborg, Varberg). En annan menar att det är omöjligt att veta om vi har tillräcklig information och att det handlar om ”tillit till en övermyndighet och till forskningen” och att kommunen måste förhålla sig till forskning och myndigheter (Ronneby). Även Gotland uttrycker en osäkerhet om kommunen har tillräcklig information:

Jag kan känna en osäkerhet, just nu, om vi har korrekt information och jag vet inte om länsstyrelsen kan leverera rätt planeringsunderlag till oss i den här frågan, det är jag också osäker på.

Projektledare översiktlig planering, Region Gotland

Samtidigt betonar intervjupersonen att hon har ”høgt förtroende för SMHI”. Gotland menar också att tillgång till information är en kostnadsfråga för kommunerna. Den rapport Gotland beställde från SMHI fick kommunen själv bekosta: ”det var egentligen ett planeringsunderlag som vi tycker att staten ska stå för [genom] länsstyrelsen”.

5.2.6 Eventuellt uteslutande av vissa uppskattningar av havsnivåhöjning

De flesta intervjuade menar att de inte har valt bort några uppskattningar av kommande havsnivåhöjning.

SMHI har inte uteslutit några vetenskapligt granskade uppskattningar av framtida havsnivåhöjning men olika rapporter har fått olika vikt vid den samlade bedömningen, beroende på underlagets vetenskapliga nivå. Det betyder att de har lagt förhållandevis stor vikt vid den nederländska Deltakommissionens bedömning, som bygger på en mycket omfattande internationell vetenskaplig analys med stora resurser. SMHI:s underlag inkluderar också dokument från olika myndigheter som inte är av den karaktären att de granskas i ett ”refereesystem”. Det kan röra sig om nationella myndigheters rekommendationer av olika slag.

Länsstyrelsen i Skåne har valt bort äldre uppskattningar från IPCC och håller sig nu till SMHI:s uppskattning av runt en meter. Även Helsingborg följer SMHI:s metod och nämner att ”SMHI är ändå de vi måste förlita oss på”.

Länsstyrelsen i Kalmar län redovisar i sin rapport ”Klimat i förändring – möjligheter och utmaningar för Kalmar län” (2011) den forskning som fanns vid rapportens framtagande:

IPCC, Deltakommisionen, Rummukainen och Köpenhamn och så vidare – där finns uppgifterna från olika forskningskällor med – det är inte så att vi har mörkat några av dem ... sedan har vi sagt att vi tror att det är den här siffran [runt en meter] som vi ska gå på.

Klimatanpassningssamordnare, Länsstyrelsen i Kalmar län

På liknande sätt menar Halland att man arbetat efter det material som finns tillgängligt, och WSP som utrett frågan åt länsstyrelsen menar att de inte har valt bort några uppskattningar.

De intervjuade kommunerna har inte valt bort några uppskattningar (Ronneby, Gotland, Varberg). De utgår från länsstyrelsens uppgifter (Ronneby), en beställd konsultrapport (Varberg), och SMHI (Gotland). Gotland menar att ”vi fick lita på SMHI – jag tror inte vi kunde göra något annat”. Varberg för ett liknande resonemang om tillit. Även om det är en ”bra fråga” om uppskattningar medvetet valts bort, har kommunen utgått från att den konsult de anlitat (Ramböll) har gjort en professionell bedömning. Därutöver har kommunen lagt till en marginal²³, vilket visar att kommunen (outtalat) har använt sig av en försiktighetsprincip.

Även MSB anlägger ett försiktighetsperspektiv eftersom myndigheten tillämpar värstascenariot. I MSB:s arbete med EU:s översvämningsdirektiv kommer SMHI:s beräkningar att vara vägledande, förmodligen i form av ett spann: ”Sedan får man ta den högsta nivån i så fall, eftersom vi ska titta säkerhetsmässigt.”

Falkenberg har valt bort IPCC:s tidigare uppskattningar, runt en halv meter, till förmån för SMHI:s nyare bedömning om runt en meter. Intervjupersonen resonerar också om senare forskningsrön:

[Det har kommit] nyare och fräschare beräkningar som pratar om 6 till 8 meter och på något sätt har jag gjort en rimlighetsbedömning i detta därför att det handlar om att det finns en form av fördröjning i processen också, så visst, de stora isarna kommer kanske att smälta av men det kommer inte att ske på hundra år ... det är inte rimligt att tro att vi kommer få en 6 till 8 meters havsnivåhöjning på hundra år. Vi kanske pratar 10 000 år i det perspektivet.

Kommunekolog, Falkenbergs kommun

²³ ”Förslaget var att vi skulle försöka få fram vad vi tror är en rimlig uppskattning. Och sedan har vi också försökt att ta till med ett tekniskt skyddsavstånd så att man kommer upp i en nivå där även om det skulle bli lite högre än den återkomsttid man har haft i nuvarande läget så skulle man även klara av det ... det finns en viss marginal i det. Plus 2,28 är det vi tekniskt har räknat fram att man ska klara – sedan har vi lagt det på plus 2,50, skyddsavståndet.”

5.2.7 Risk för otillräcklig information och för att vissa uppskattningar omedvetet har uteslutits

Uppfattningarna varierar när det gäller risken för otillräcklig information och för att vissa uppskattningar av framtida havsnivåhöjning omedvetet har uteslutits.

SMHI menar att det inte längre finns en risk för otillräcklig information:

Den risken fanns för några år sedan – när vi började blanda oss i den här diskussionen var vi mycket försiktiga och förlitade oss strikt till IPCC. Nu har vi haft anledning att fördjupa oss i de här frågorna så nu känns det mycket tryggare ... jag tycker att vi är bra uppdaterade på den här frågan tack vare att vi har lagt ner ganska stora resurser för att sätta oss in i det vetenskapliga underlaget och ta del av andra internationella bedömningar.

Professor, SMHI

Länsstyrelserna (Kalmar, Halland, Skåne) betonar att det alltid kan finnas en risk att de inte har tillräcklig information och därmed omedvetet har uteslutit vissa uppskattningar av havsnivåhöjningen. Detta i sin tur leder till en osäkerhet om framtiden, vilket kräver att man kontinuerligt måste se över det rådande kunskapsläget (Kalmar). Detta är ett perspektiv som delas av Varbergs kommun:

Om förutsättningarna ändras mycket och man kommer med nya vetenskapliga rön då får man försöka följa det i så fall och ompröva det.

Planarkitekt med ansvar för översiktsplanen, Varbergs kommun

Länsstyrelsen i Kalmar har förtroende för SMHI:s perspektiv:

Den sammanställning över forskning kring havsnivåhöjning som SMHI, via Sten Bergström, presenterar ger en heltäckande översiktig bild. Och jag har ingen anledning att ifrågasätta Sten Bergströms kompetens.

Klimatanpassningssamordnare, Länsstyrelsen i Kalmar län

Även om MSB menar att det kan finnas en risk att vissa uppskattningar omedvetet utesluts, anser myndigheten att ”SMHI är de som har den bästa kunskapen utifrån svenskt perspektiv” och att det därmed inte rör sig om någon större risk.

Helsingborgs kommun påpekar att de har erfarenhet av brist på information. Man påpekar vidare att havsnivåhöjning måste ses som en del av en större helhet där mer extrema vindstyrkor, vågor och regn ingår som komponenter utöver den faktiska höjningen av medelvattenytan. Tillsammans kan detta få stora konsekvenser. Egna erfarenheter har visat kommunen att extrema uppskattningar

av framtida havsnivåer kan ha uteslutits tidigare, genom att kombinationseffekter inte tas med i beräkningen.

Halland menar att den mest avgörande frågan är om världen uppnår de mål som är satta av IPCC eller inte. Om målen inte nås skulle detta kunna leda till en större påverkan på klimatet och därmed en högre höjning av havsnivån än förväntat.

WSP anser att det bara finns en liten risk att de missat något, en uppfattning som delas av Ronneby kommun, eftersom allting vilar på ”det arbete som FN har gjort och går tillbaka till IPCC:s rapport”. Gotland nämner dock att ”det är klart att det finns en liten risk för det, både uppåt och neråt. SMHI kanske ger felaktiga bedömningar”. Även Falkenberg menar att det finns en risk att vissa beräkningar har uteslutits på grund av ”okunskap” och med tanke på de ”osäkerheter” som finns i nuvarande beräkningar av framtida havsnivåer.

5.2.8 Konsekvenser om de mest extrema uppskattningarna utesluts

Flera intervjuade menar att det är avgörande att hålla sig till trovärdiga uppgifter. Samtidigt är de eniga om att riskerna är stora med att utesluta de mest extrema uppskattningarna och att konsekvenserna kan bli omfattande.

SMHI menar att det är svårt att bedöma frågan:

Skulle det bli de mest extrema utfallen då blir det så omtumlande för världen att då måste man ändå ta till helt andra metoder. Ta Slussen till exempel, skulle havet stiga mycket mer än vi säger påverkar detta inte bara Slussen utan hela Stockholmsregionen. Då kanske man måste fundera på att lägga en barriär ute vid Vaxholm, stänga av en del av Stockholms skärgård och skaffa ytterligare en skyddsnivå.

SMHI ser snarare en risk att man går på ”skräckscenarierna och att det paralyserar hela beslutsprocessen”. Här betonar SMHI att en hög trovärdighet är avgörande och att ett ”klimatalarmistiskt” eller ”överdrivet” perspektiv är farligt: ”det är svårt nog ändå”. Den intervjuade menar att SMHI lägger stor vikt vid att sträva efter ett balanserat perspektiv, med högsta möjliga vetenskapliga trovärdighet. Samtidigt betonar han att

Skulle det dyka upp någonting vetenskapligt som pekar i en helt annan riktning än det vi sagt hittills så kommer vi att byta fot omedelbart så fort vi är övertygade om det. Men än så länge har inte det dykt upp.

Ytterligare konsekvenser som SMHI ser är fördyringar i framtiden, i form av infrastruktur som pumpanläggningar och skyddsvallar, särskilt om vi inte planerar nu. På sikt ”kanske man måste retirera från havet, det är inte osannolikt

heller”. För att undvika kostnader i framtiden betonar intervjupersonen betydelsen av ett försiktighetsperspektiv, genom ”att bygga in en extra marginal”. Detta menar SMHI sker i större utsträckning i nuläget:

Jag har ju sett hur många kommuner har höjt sina plusnivåer nu och det är jättebra för det är ett erkännande av att det här i alla fall är en osäkerhet.

Professor, SMHI

Sammantaget menar SMHI att försiktighetsåtgärder är bra i vilket fall som helst.

Länsstyrelsen i Skåne menar att ännu viktigare än frågan om eventuella risker och konsekvenser om extrema uppskattningar utesluts, är att länets kommuner blir mer medvetna om havsnivåhöjningen i sig. Kommunerna behöver förhålla sig till en osäker framtid. Samtidigt betonar länsstyrelsen att det finns många skäl att inte exploatera i kustnära lägen, förutom framtida havsnivåhöjning, som strandskydd och riksintressen. Mer extrem havsnivåhöjning skulle få allvarliga konsekvenser för bebyggelse, rekreation, naturområden och den buffertzonen som kustzonen idag utgör.

Flera intervjuade menar att det är viktigt att de uppgifter man utgår från är trovärdiga och relevanta (Falkenberg, Varberg, Kalmar). En intervjuad pekar på risker för framtida översvämningar men betonar att det samtidigt är viktigt att man inte ”ropar på vargen”.

Länsstyrelsen i Kalmar betonar att ”SMHI har större kompetens än jag har att bedöma vilka som är seriösa rapporter och inte”. Extrema uppskattningar som har uteslutits av SMHI bör man förhålla sig kritisk till. Samtidigt anser Kalmar att det är ”möjligt” att havsnivån stiger mer än beräknat:

Det är därför man lägger sig kring det här en meter och säger att en meter är rimligt men tänk på att det kan bli lägre och högre och lägg in säkerhetsmarginaler – det finns inga absoluta värden utan tänk säkerhetsmarginal också.

Klimatanpassningssamordnare, Länsstyrelsen i Kalmar län

EU:s översvämningdirektiv kräver att MSB har ett liknande försiktighetsperspektiv där det värsta scenariot tas med i beräkningen. Om havsnivåhöjningen blir ännu värre än beräknat menar MSB att det skulle innebära ”ekonomiska kostnader för kommunerna, även miljökostnader och för kulturmiljö. Men havsnivån höjs ju inte med en jättehög fart heller, det kommer ske successivt i så fall. Det är extremvädren som också kommer bli vanligare”.

Gotlands kommun menar att det finns risker med att inte ta med mer extrema uppskattningar av havsnivåhöjning:

Jag säger fortfarande att det allra bästa skulle vara om vi tillämpade det värsta scenariot och utgick från det.

Intervjupersonen menar att en tillämpning av värstascenariot skulle ge en större trygghet eftersom man då tar största möjliga hänsyn. Gotland tolkar också de statliga riktlinjerna som att man ska tillämpa det värsta scenariot när man planerar och bygger samhällsviktiga byggnader och verksamheter. Men samtidigt ställer man sig frågan:

Vilket är det värsta scenariot? Hur länge kommer forskarna tycka att det här är det värsta scenariot?

Projektledare översiktlig planering, Region Gotland

Gotland nämner möjliga framtida konsekvenser för infrastruktur, näringsliv, stränder och därmed naturskydd och turism. Helsingborg och Varberg betonar särskilt högre kostnader för kommunen i framtiden, kopplade till infrastruktur, inklusive dricksvattenförsörjning.

Om havsnivån stiger mer än beräknat menar de flesta intervjuade att konsekvenserna skulle bli mycket omfattande.

Länsstyrelsen i Halland för ett liknande resonemang om att mycket stora lågt liggande områden skulle kunna drabbas och att många kustområden kan bli omöjliga att bebo i framtiden:

I slutändan så är det väl fråga om det är lämpligt att ens bebygga eller ha en stad på den här platsen? Det finns till exempel de här strategierna som man brukar prata om, attack och reträtt och försvar, det är väl inte helt fel att resonera kring dem.

Klimatanpassningssamordnare, Länsstyrelsen i Hallands län

Helsingborg menar också att konsekvenserna skulle bli extrema:

Låt säga att havsnivån stiger snabbare än man har trott, vi säger nu kanske max 3 decimeter till 2050, vi kanske får en halv meter istället och så kanske 1 ½ meter till 2100 ... alltså någonstans hamnar man vid en gräns där vi kanske istället måste dra oss tillbaka, att vi får avveckla de här områdena – och ingen vet riktigt var den gränsen går. En sån här extrem översvämning skulle ju orsaka miljardskador.

Kommunekolog, Helsingborgs kommun

WSP, som för länsstyrelsens räkning har utarbetat rapporten ”Klimatanalys för stigande hav och åmynningar i Hallands län” (2012), betonar att en mer extrem utveckling som två eller fyra meters höjning av havsnivån skulle kunna få följden att ”hela Göteborg försvinner ... nästan alla kuststäder här i Halland, ja i Sverige,

kommer sättas under vatten”. Det skulle kunna bli ”enorma konsekvenser” om de valda uppskattningarna visar sig vara felaktiga:

Och det är också som vi skriver ganska uttryckligen [i rapporten], de här 0,6–1 meterna det är faktiskt om vi uppnår utsläppsmålen, och det är ju alltså politiska mål man har satt upp ... och det är ju det alla de här klimatmodellerna bygger på, det är ju politiska mål.

Om de politiska målen inte nås menar den intervjuade konsulten att konsekvenserna kan bli värre. WSP nämner också risken för att ”tröskeeffekter” i klimatsystemet sätts igång, vilket skulle kunna leda till en eventuell havsnivåhöjning med 2 meter:

Det kan ju vara så men det är ju väldigt osäkert ... SMHI nämner det bland annat och några till ... att man får en väldigt snabb avsmältning eller väldigt snabba förändringar och nya normaltillstånd.

Projektledare, WSP

Flera kommuner menar att riskerna med att inte ta med mer extrema uppskattningar kan vara stora. Man kan också fråga sig vad ”mer extrema uppskattningar” betyder, det kan vara allt ”mellan 0,5 meter och 5, 6, 7 meter” (Ronneby). Stora områden av kommunen skulle kunna läggas under vatten. Ronneby menar att om man är ”riktigt pessimistisk, 7 m ... då pratar vi miljarder” i kostnad. Kommunen menar att det inte är omöjligt att man i framtiden kan behöva planera för en havsnivåhöjning på 7 meter, men att det inte är ett hot i nuläget.

5.2.9 Diskussion om riskerna för extrem havsnivåhöjning inom organisationerna

Flera av de intervjuade anser att riskerna för en mer extrem havsnivåhöjning inte diskuteras i någon större utsträckning inom respektive myndighet eller kommun (Helsingborg, Länsstyrelsen i Hallands och Skåne län, MSB, Varbergs kommun). Däremot diskuteras dessa risker inom SMHI, även om myndigheten inte ser detta som ”sitt” problem, eftersom planeringsbesluten inte fattas av SMHI utan av kommunerna.

Länsstyrelsen i Hallands län påpekar att frågan är relativt ny: ”det är ett stort steg att börja diskutera den här metern – ännu mer, jag tror inte att det är så många som är mogna för den debatten ännu”. När WSP, som utarbetade rapporten ”Klimatanalys för stigande hav och åmynningar i Hallands län” (2012) åt länsstyrelsen, redovisade rapporten tog man dock upp frågan om extremnivåer och tröskeeffekter.

Flera kommuner menar att de diskuterar konsekvenserna av att inte ta med de mest extrema uppskattningarna av havsnivåhöjningar, framförallt i de arbetsgrupper som specifikt arbetar med frågan (Falkenberg, Helsingborg, Ronneby). I Ronnebys fall förs en diskussion eftersom ”vi har ett uppdrag att ta fram konsekvenser”. Men samtidigt har förvaltningen inte fått finansiering av lokalpolitikerna för att utreda konsekvenserna. I Region Gotland förs diskussioner främst om hamnen i Visby, men ”man förlitar sig ganska mycket på att tekniken ska lösa de här problemen”.

5.2.10 Avsaknad av information och stöd för att hantera osäkerheter

Synen på om tillräcklig information och tillräckligt stöd finns skiljer sig mellan de intervjuade. Medan vissa intervjuade vill ha mer information och stöd är andra nöjda.

Länsstyrelsen i Skåne menar att det är viktigt att göra det bästa möjliga av nuvarande kunskap och att det i vilket fall som helst finns flera skäl att anlägga en försiktighetsprincip när det gäller exempelvis bebyggelse längs kusterna.

SMHI menar att främst vetenskapligt underlag för sannolikhetsbedömningar saknas i dagsläget:

Vetenskapen har ännu inte kommit så långt att man förmår göra några fördelningsfunktioner och signifikansnivåer utan vi får nöja oss med den här tabellen vi visar som är ett slags mer subjektivt mått på osäkerheter ... det bästa vore om man kunde säga att sannolikheten är 90 % att det stiger så mycket. Men det finns inget sånt underlag idag i vetenskapen. Och jag är inte säker på att det någonsin kommer finnas, det är jättesvårt att få fram ett sånt underlag. Så det tycker jag saknas.

Samtidigt menar SMHI att det är viktigt att inte låta sig paralyseras av brist på information, utan att ett pragmatiskt synsätt är viktigt. Framförallt pekar SMHI på osäkerheten kring vad som händer med de stora landisarna och hur snabbt de kommer att sättas i rörelse. Just när det gäller osäkerheter finns det ”mycket kvar att göra”. Det SMHI efterfrågar är främst mer kunskap om de stora landisarna:

De två landisarna, Antarktis och Grönland, de motsvarar 70 meter, om de skulle smälta stiger havet 70 meter. Det finns en enorm potential i dem.

Professor, SMHI

Länsstyrelsen i Kalmar län välkomnar mer information och stöd från SMHI i framtiden, särskilt i takt med att SMHI:s nya nationella kunskapscenter för stöd till länsstyrelser och kommuners klimatanpassningsarbete byggs upp:

SMHI är vår stödmyndighet i det hela och när de har fått det här kunskapscentret så räknar vi med att kunna få både mer kunskap och diskussionsmöjligheter.

Klimatanpassningssamordnare, Länsstyrelsen i Kalmar län

Länsstyrelsen efterfrågar främst mer stöd från SMHI i form av klimatdata, scenarier, föreläsningar och analyser av olika konsekvenser av klimatförändringarna.

Kalmars perspektiv delas av Helsingborgs kommun, som efterfrågar en ökad tydlighet och tydligare riktlinjer om havsnivåhöjning från statligt håll, både från SMHI och länsstyrelsen. Staten behöver utreda vilka kombinationseffekter som kan uppkomma tillsammans med en höjd medelvattenyta (vågor, regn, vindar) och sammanställa det. Kommunen menar att:

[SMHI bör] plocka fram allt detta och verkligen visa vad som skulle kunna hända ... man behöver vara lite mer tydlig och lite mer provocerande.

Kommunekolog, Helsingborgs kommun

MSB menar att mer kunskap skulle vara önskvärd, men att det är nödvändigt att ”göra det bästa av den information vi har idag och förhålla oss till den och planera utifrån de förutsättningarna”. WSP saknar mer kunskap om helhetseffekter:

Ja, det skulle man ju alltid vilja ha. Det här med återkomsttid och sannolikhet för att ett visst scenario ska inträffa. Ofta pratar man bara om den här metern [i havsnivåhöjning, men till det kommer] högvatten och lokala förhållanden och det är det som gör det så komplext.

Projektledare, WSP

Kommunernas synsätt varierar. En intervjuad (Ronneby) betonar att bristen på information är ofrånkomlig. Klimatförändringarna innebär ”en osäkerhet som man kommer att leva med under många många år”, vilket kommer att kräva kontinuerlig inventering, analys och anpassning under lång tid.

Flera kommuner efterfrågar mer kunskapsunderlag från statligt håll (Gotland, Varberg). Region Gotland betonar behovet av en höjdkurva från Lantmäteriet för hela kommunens kust. I dagsläget finns höjddata levererat som rådata, men länsstyrelsen har inte resurser att göra materialet användbart. Gotland menar att tillgången till kunskapsunderlag borde styras centralt så att alla länsstyrelser får samma förutsättningar. Dessutom menar man att kommunerna bör få tillgång till resultatet som ett planeringsunderlag och inte ska behöva köpa det från Lantmäteriet. Därutöver vill Gotland se ”ett mer samlat statligt ställningstagande

för hur kommunerna ska hantera den här frågan – det tycker jag är grundläggande”.

Detta perspektiv delas av Varbergs kommun som betonar att det vore ”rimligt att man från statligt håll tydligare angav vad man skulle räkna med i planeringen” när det gäller framtida havsnivåhöjning, exempelvis ett ”nationellt skyddsavstånd” längs kusten, med hänsyn till kommande havsnivåhöjning.

5.2.11 Ansvaret för att ta fram kunskap och kommunicera bra uppskattningar

De flesta intervjuade anser att staten, främst genom SMHI, bör ha huvudansvaret för att ta fram bra uppskattningar av den framtida havsnivåhöjningen och kommunicera den till kommuner och länsstyrelser (Länsstyrelsen i Hallands, Kalmar och Skåne län, Falkenberg, Gotland, Helsingborg, Ronneby, Varberg). De menar också att staten ska ta mer ansvar, men att länsstyrelsernas samordnande roll fungerar bra redan idag.

SMHI menar att ansvaret globalt sett ligger på ”forskarvärlden” och att ”de som har ansvaret för att göra syntesen, göra den mest trovärdiga bedömningen, det är IPCC just nu, FN:s klimatpanel och det gör man ju också – man kommer med en ny bedömning nästa år [2013]”. Inrikes menar SMHI att det är mer oklart: ”SMHI har fått ett ansvar på ett sätt, vi har fått pengar för att bilda ett klimatanpassningscentrum och där finns ett ansvar, men sedan finns det andra myndigheter, som MSB”. SMHI betonar att planeringsmonopolet ligger på kommunerna: ”Så ett stort ansvar vilar på kommunerna.”

SMHI är nöjt med sin och länsstyrelsernas nuvarande myndighetsroller:

Jag tycker vi ska ha den rollen som vi har fått, att vi ska vara rådgivande men vi ska inte bestämma, och det beror på att den som bestämmer måste ha alla konsekvenser i sin hand. Jag tycker det är bra att vi har en rådgivande roll och att vi hjälper till att göra synteser av kunskapsläget, men sedan måste kommunerna själva bestämma vilka slutsatser ska vi dra av det här. Och sedan kan länsstyrelserna också gå in, länsstyrelserna har möjlighet att överklaga kommunernas planer så de spelar också en övergripande roll i de här frågorna.

Professor, SMHI

De flesta intervjuade är eniga om att SMHI har ansvaret för att ta fram och kommunicera forskningen om havsnivåhöjning (Länsstyrelsen i Hallands och Kalmar län, Ronneby, Gotland, Varberg). Kalmar efterfrågar mer aktivitet från SMHI:s sida och anser att:

[SMHI borde] gå ut väldigt aktivt och säga att det är det här vi tror, det här är det aktuella forskningsläget och här står Sverige idag och sedan är det upp till regioner och kommuner att göra regionala bedömningar utöver det här nationella läget men jag tycker att man skulle vara tydlig och säga så ... för då skulle ju vi i vår tur på regional nivå kunna vara tydliga och säga att det här gäller, det här tror vi gäller för vårt län, det är det senaste kunskapsläget för vårt län.

Klimatanpassningssamordnare, Länsstyrelsen i Kalmar län

Flera kommuner menar att ansvaret för att ta fram kunskap om havsnivåhöjning ligger på staten: "Helt klart staten, SMHI, har ett huvuduppdrag att lämna ett vettigt underlag till oss" (Ronneby). Detta medför att "SMHI borde ha tillräckligt med resurser ... man ska kunna ge bra svar till länsstyrelser och kommuner om vad man ska göra" (Ronneby). Helsingborg menar att ansvaret bör delas mellan SMHI, länsstyrelserna, SGI och MSB.

Även Gotlands kommun menar att:

[Kommunen bör] avvakta vad staten säger och det har fortfarande inte kommit några generella direktiv kring det här ... vi behöver ju ha ett bra planeringsunderlag också med de här höjdkurvorna och det kan inte vår länsstyrelse leverera till oss ... vi avvaktar vad staten säger om det här, det måste bli något slags generellt ställningstagande ... kring plushöjder, var man får bygga och inte.

Projektledare översiktlig planering, Region Gotland

Gotland framhåller statens roll att ta fram planeringsunderlag om havsnivåhöjning.

Länsstyrelsernas roll ser de intervjuade som att företräda staten regionalt och samordna statens intressen regionalt (Halland, Gotland, Kalmar, Skåne). Skåne menar att länsstyrelsens roll är rimlig idag. Halland lyfter fram behovet av ökad samordning, för att nå en samsyn mellan olika län. Även WSP nämner behovet av ökad samordning, eftersom "havet har inga kommungränser". Varberg menar att mer ansvar borde flyttas från kommunerna till länsstyrelserna.

Kalmar efterfrågar tydligare rekommendationer till länsstyrelserna från statligt håll: "det är märkligt att olika kommuner som ligger granne har olika nivåer – en ökad samsyn är önskad". Länsstyrelsen vill se en rekommendation om kommande havsnivåhöjning från SMHI och vill även att det ska vara tydligt "vilka parametrar SMHI:s eventuella rekommendation baseras på". Denna nationella rekommendation bör sedan regionaliseras utifrån olika lokala förutsättningar.

Även andra myndigheters roll i planeringen kring havsnivåhöjning nämns av de intervjuade. Här nämns främst Boverket (Halland, Kalmar), Havs- och vattenmyndigheten (Halland, Kalmar) och de regionala vattenmyndigheterna (Halland, Kalmar), MSB (Kalmar, Skåne, WSP), länsstyrelserna (WSP) och "alla nationella sektorsmyndigheter" (Kalmar). Även Naturvårdsverket (Kalmar), Lantmäteriet (Gotland, Skåne), SGI (Skåne, Varberg) och SGU²⁴ (Varberg) nämns.

Kommunernas roll ses främst som att "genomföra åtgärder", särskilt med tanke på deras planmonopol och att de inte har några större resurser att utreda frågan i sig (Kalmar). Här lyfts frågan om likvärdighet fram av Gotland och Varberg. Båda menar att likvärdigheten mellan kommunerna behöver öka och att olika ekonomiska förutsättningar idag har för stort utslag på möjligheten att planera. Även Ronneby menar att varje kommun inte ska behöva göra sin egen analys, utan den "ska vara på högre nivå".

²⁴ Sveriges geologiska undersökning

6 Diskussion och slutsatser

I den här rapporten har vi redovisat det aktuella forskningsläget för havsnivåhöjningar. Vi har också analyserat vilka framtida havsnivåer som södra Sveriges kustkommuner planerar för, var dessa uppskattningar kommer ifrån, hur och varför de har valts ut samt vilket stöd kommuner och regionala myndigheter anser sig behöva inför framtida havsnivåplanering. Nedan diskuterar vi några aspekter av dessa resultat.

6.1 Brister i underlag och källhänvisningar

Mot bakgrund av planmonopolet behöver kommunerna räkna med stigande havsnivåer när de planerar ny och existerande bebyggelse, infrastruktur och naturområden. En grund är aktuella plandokument som behandlar frågan.

Drygt två tredjedelar av de kommuner i södra Sverige som vi har studerat i rapporten (23 av 33) förhåller sig i sina plandokument på något sätt till uppskattningar av framtida havsnivåhöjning. Samtidigt varierar ambitionsnivån i planeringen. Detta betyder också att ungefär 30 % av kommunerna helt saknar plandokument som berör stigande havsnivåer. Att planering helt saknas i så många av Sveriges mest utsatta kustkommuner är en stor brist som behöver åtgärdas. Vi har inte försökt hitta förklaringar men föreslår fortsatta studier för att hitta orsaken till denna situation, som försvårar klimatanpassningsarbetet.

De två tredjedelar av kommunerna som i sina planeringsdokument berör havsnivåhöjning gör det i olika dokument. Medan ett antal kommuner analyserar framtida havsnivåhöjning i särskilda dokument, oftast i klimat-pm, klimatanalyser eller handlingsplaner, diskuterar de flesta kommuner frågan mer övergripande i sina översiktsplaner. Andra kommuner saknar egna dokument och hänvisar exempelvis direkt till länsstyrelsernas utredningar. Kommuner som analyserar frågan i särskilda dokument för ett mer utförligt resonemang än övriga kommuner.

Även de kommuner som förhåller sig till uppskattningar av framtida havsnivåer behöver bli bättre på att tydligt ange sina källor, eftersom det ofta finns stora brister i dokumentationen. Tydliga, vetenskapligt godtagbara och transparenta källor saknas i sex fall av tio.

6.2 SMHI huvudsaklig källa

Bland de kommuner i vars plandokument det är möjligt för en läsare att följa de uppskattningar som används tillbaka till en ursprunglig källa är SMHI den helt dominerande källan till uppskattningar av framtida havsnivåer. Hela 16 av 23 eller nära 70 % av de kommuner som uppskattar framtida havsnivåer hänvisar till

myndigheten som källan till de uppskattningar som används. SMHI används dock inte alltid som enda källa.

En viss tendens kan skönjas till att de mest aktuella kommunala plandokumenterna (från 2011 och 2012) hänvisar till SMHI:s siffra på ”runt en meter” (totalt fem av tio från dessa två år gör detta, fyra av fem från år 2012), medan lägre siffror i de flesta fall används i äldre dokument. Bland de uppskattade nivåerna kan även en tendens till högre nivåer ses efter hand. En skillnad mellan äldre och nyare uppskattningar är också att i äldre dokument används ett spann, medan siffran ”runt en meter” som används i större utsträckning i senare dokument saknar ett tydligt spann, även om formuleringen ”runt” en meter antyder ett visst spann.

Valet av vilken uppskattning man utgår från i sin planering motiveras oftast med ett ”rimlighetstänkande” utan vidare diskussion. I vissa fall formuleras det tydligare som att SMHI är den myndighet som har ansvar för frågan och det därför är naturligt att utgå från myndighetens beräkningar. Förtroendet för SMHI:s pålitlighet är stort. Att kommunerna trots detta inte kan hänvisa till officiella riktlinjer för havsnivåhöjning speglar den oklarhet som råder i Sverige idag, om varifrån kommuner bör hämta sina uppskattningar av framtida havsnivåer.

6.3 Olika uppskattningar i olika kommuner

Fem kategorier kan urskiljas bland uppskattningarna av framtida havsnivåhöjning. Det finns kommuner som:

- räknar med en höjning fram till år 2100 på runt 0,2–0,7 meter
- lägger till regionala förhållanden och isavsmältning på upp till 0,2 meter, och får en totalsiffra på 0,28–0,9 meter
- använder sig av andra uppgifter eller ett annat spann än de som redovisas ovan
- räknar med en höjning på ”runt en meter”
- diskuterar flera uppskattningar samtidigt.

Detta kan kontrasteras mot uppskattningarna som redovisas i litteraturöversikten i kapitel 2.

Resultaten från de modeller som visar på en övre gräns på cirka 1,5–2 meters havsnivåhöjning till år 2100 har hittills inte använts i kommunal planering i Sverige. Inte heller de resultat baserade på historiska jämförelser som använts för att skapa ett ”högnivåscenario” i Storbritannien på 2,5 meter fram till år 2100 (Lowe m.fl. 2009). Flera av kommunernas uppskattningar baseras på IPCC:s bedömning från år 2007. Under senare tid har siffran ökat till runt 1 meter, i och med att kommunerna lutar sig mot nyare resultat från expertbedömningar främst från SMHI.

Kommunerna har gjort sina egna bedömningar med utgångspunkt från varierande källor, inklusive IPCC och SMHI, även om den ursprungliga källan som sagt ofta är otydlig. Detta illustrerar den brist på likvärdighet i kommunernas bedömningar som råder idag. Spridningen tydliggör också det faktum att staten inte har tagit fram och kommunicerat en entydig officiell uppfattning om kunskapsläget till kommuner och myndigheter, något som många kommuner efterfrågar.

6.4 Goda exempel

Bland de kommuner som vi har studerat finns flera bra exempel på god medvetenhet om framtida havsnivåhöjning. Framförallt gäller detta Helsingborgs och Ystads kommuner. Även kommuner som Höganäs, Kristianstad, Landskrona, Malmö och Vellinge ligger långt framme i sin planering. Det finns också en koppling mellan tydliga uppskattningar av framtida havsnivåer och att kommunerna har utarbetat en särskild pm, analys eller handlingsplan kring havsnivåhöjning.

Studien visar att kommuner som har egna erfarenheter av påverkan från havet (stormar, erosion) även tar frågan om havsnivåhöjning på störst allvar. I dessa kommuner har planerna lättare att få gehör för långsiktig planering hos lokalpolitikerna. Helsingborg och Ystad är exempel på detta. Även kommuner som Gotland som inte själva har erfarenheter, betonar betydelsen av sådana. Generellt sett är det tydligt att det finns en koppling mellan en större utsatthet i Skåne och mer långtgående planering för framtida havsnivåhöjning. Kopplingen finns dock inte i alla kommuner.

6.5 Bristande planering bortom år 2100

Flera intervjuade, framförallt SMHI och Länsstyrelsen i Skåne län, resonerar om att samhället behöver planera för kommande havsnivåhöjning på mycket längre sikt än hundra år. De menar att planering för nittio år framåt i tiden inte räcker utan att flera hundra år är en rimligare planeringshorisont. Eftersom städer och annan bebyggelse står kvar om hundra år behöver tidsperspektivet bli längre.

Däremot saknas riktigt långsiktig planering i huvuddelen av kommunerna. Helsingborgs kommun förhåller sig till stigande havsnivåer på flera hundra års sikt, men detta synsätt är sällsynt. De flesta kommuner ser hundra års planeringshorisont som praxis och som det man har att hålla sig till, och de hänvisar ofta till SMHI. Utöver Helsingborgs kommun för endast ett fåtal, 8 av de 33 kommuner vi har studerat, kortfattade resonemang om ett längre tidsperspektiv än till år 2100.

Även om utsläppen av växthusgaser skulle upphöra helt kommer havet fortsätta att stiga under många århundraden framöver. Oavsett hur omfattande en framtida

havsnivåhöjning blir kommer den inte att avstanna år 2100, utan tvärtom med allra största sannolikhet accelerera, med stora konsekvenser för kustnära områden, både bebyggelse och naturområden. Detta kräver långsiktig planering från samhällets sida. Den kommunala planeringen för havsnivåhöjning behöver bli långsiktigare och planeringshorisonten vidgas.

I dagsläget saknas en fastställd tidshorisont för planeringen för havsnivåhöjning i Sverige. En rimlig slutsats är att ansvariga statliga myndigheter behöver tydliggöra betydelsen av långsiktig planering i sin kommunikation med kommunerna, och att staten bör formulera riktlinjer för hur långt fram i tiden planeringen för stigande havsnivåer bör sträcka sig. Ett perspektiv som sträcker sig flera århundraden framåt i tiden vore rimligt.

6.6 Roller och ansvar för olika aktörer samt behovet av likvärdighet

I de kommuner, länsstyrelser och statliga myndigheter som vi har studerat drivs planeringen för höjda havsnivåer främst av en strävan efter att nå ett hållbart samhälle, i kombination med ekonomiska hänsynstaganden. Samtidigt spelar lokalpolitiska överväganden en viktig roll, ofta genom att marginalerna för stigande vattennivåer begränsas trots att man vet att havsnivån kan påverka områden som bebyggs.

Såväl kommuner som länsstyrelser och myndigheter är generellt sett nöjda med länsstyrelsernas nuvarande roll och ansvar inom havsnivåplaneringen. Länsstyrelserna själva vill dock se ytterligare samarbete och samordning kring klimatanpassningen och havsnivåplaneringen, för att öka likvärdigheten mellan olika län.

Både länsstyrelser och kommuner vill ha en ökad likvärdighet inom havsnivåplaneringen mellan olika län och kommuner. En återkommande uppfattning är att en enskild kommuns ekonomi eller förutsättningar inte ska avgöra hur väl kommunen kan uppskatta och planera för den framtida havsnivåhöjningen. Vissa kommuner anser uttryckligen att frågan helt bör lyftas till en högre nivå än den kommunala.

Kommuner och länsstyrelser vill se tydligare uppskattningar från statligt håll, främst SMHI, av hur mycket havet kommer att stiga i framtiden. De motiverar detta med att det i nuläget saknas tydliga nivåer att förhålla sig till.

Kommunerna i studien efterfrågar också genomgående ett ökat statligt stöd vad gäller havsnivåplaneringen. Mer konkret innebär detta att staten ska tillhandahålla underlag för planeringen i form av aktuella höjdkurvor och kartunderlag från Lantmäteriet. Dessutom finns genomgående ett önskemål om

att SMHI och länsstyrelserna ska ha ansvar för att kommunicera uppskattningar och riktlinjer för havsnivåhöjning till kommunerna.

SMHI bedömer i dagsläget att myndighetens egen roll är rimlig. Vår studie visar dock att de intervjuade kommunerna och länsstyrelserna vill ha en ökad statlig samordning och tydligare statliga uppskattningar om framtida höjningar av havsnivån. En rimlig slutsats av detta är att staten behöver tydliggöra SMHI:s roll.

Ytterligare en slutsats är att Sverige på riksnivå behöver en tydlig strategi för att hantera den framtida havsnivåhöjningen. Det behövs ett tydligt förhållningssätt till uppskattningar av kommande havsnivåer och riktlinjer för hur kommuner, länsstyrelser och andra myndigheter ska hantera frågan i planeringen. En ökad likvärdighet behövs också så att frågan behandlas på ett liknande sätt i hela Sverige, med hänsyn till de lokala förhållanden som råder.

6.7 Planering för osäkerhet

Studien tydliggör att kommunerna står inför stora osäkerheter i sin planering för framtida havsnivåhöjning, men kanske inte alltid är medvetna om det. Beroende på typen av osäkerhet kan en kommun välja olika sätt att hantera den. En del av osäkerheten är så kallad kunskapsosäkerhet, som beror på att det ännu inte finns tillräckligt med kunskap, eller att den kunskap som finns inte har nått kommunerna. Det går att minska den här typen av osäkerhet. Som vi diskuterar ovan kräver detta att ansvaret och rollfördelningen när det gäller kunskap och information om havsnivåhöjningar blir tydligare. Kommunerna pekar på SMHI i den här frågan och SMHI pekar delvis på kommunerna eftersom de har planmonopol. Tydligare statliga riktlinjer och en tydligare ansvarsfördelning är avgörande för att osäkerheterna ska kunna hanteras.

En stor del av osäkerheten beror också på variabilitet. Här finns en inneboende osäkerhet som inte går att minska genom att söka efter mer kunskap, för variabiliteten kommer alltid att finnas kvar. Klimatsystemet och de sociala system som påverkar det är exempel på sådan variabilitet. Detta är en osäkerhet som inte går att minska utan istället måste beaktas och hanteras i planeringen. När samhället inte beaktar dessa osäkerheter utan enbart planerar för det som verkar mest troligt, innebär det ett risktagande som man kanske inte ens är medveten om. När en kommun planerar för framtida havsnivåhöjningar enbart enligt den prognos som anses troligast eller rimligast kan konsekvenserna bli allvarliga om höjningen blir värre än förväntat. Om havsnivån stiger mer än beräknat menar de flesta intervjuade att konsekvenserna skulle bli mycket omfattande.

Endast ett fåtal kommuner diskuterar värstascenarier för framtida havsnivåhöjning, och konkret planering utifrån värsta tänkbara utfall saknas.

Intervjuerna visar att även om flera intervjuade efterfrågar planering även för värstascenarier, är det enbart MSB som konkret tar med det i sitt långsiktiga arbete med stigande havsnivåer, enligt EU:s översvämningsdirektiv.

Här skulle scenarier som ger en bild av flera möjliga utvecklingar kunna användas som en förberedelse på att havsnivån kan stiga på ett annat sätt än förväntat. Sådana scenarier kan hjälpa planerarna att se konsekvenserna av beslut i nuet, i förhållande till olika grader av havsnivåhöjning. Därmed kan medvetandet öka om vilken strategi en kommun bör välja. Strategierna kan utformas för att gynna resiliens (motståndskraft) även mot större förändringar, utan att samhällets funktioner förändras. Ett sätt att åstadkomma detta är att tillämpa försiktighetsprincipen. Ett annat förhållningssätt är adaptiv planering, som innebär att bygga in flexibilitet och en förmåga till ständig anpassning till förändringar i samhället.

Studien visar att två huvudsakliga perspektiv kan urskiljas när det gäller konsekvenserna av att utesluta mer omfattande uppskattningar av havsnivåhöjningen än SMHI:s. Det ena betonar att extrema scenarier kan paralysera planeringen, och att trovärdighet, rimlighet och relevans är avgörande för god planering. Det andra menar att det är viktigt att planera även för värsta tänkbara utfall, alltså att ha en marginal även för värre utfall än det som verkar ”rimligt” idag. Dessa två perspektiv ses ibland som motsatta, men nämns ofta av samma personer. Det finns emellertid en koppling mellan viljan att inkludera värstascenarier i planeringen och ett betonande av försiktighetsprincipen.

Ett antal av de handläggare som vi har intervjuat i studien menar att de använder ett försiktighetsperspektiv när de planerar för stigande havsnivåer. SMHI kan sägas anlägga ett mer adaptivt synsätt, där uppskattningar tas fram och revideras kontinuerligt. SMHI resonerar inte om värsta möjliga utfall, men det gör MSB. Genom EU:s översvämningsdirektiv ska MSB ta med värstascenariot för framtida havsnivåhöjning i sin planering, ett arbete som myndigheten emellertid inte har påbörjat i nuläget.

Förutom kunskapsosäkerhet och variabilitet står kommunerna också inför en tredje typ av osäkerhet: tvetydighet. Kommunernas olika uppskattningar av framtida havsnivåer tyder på osäkerhet kring de olika modeller och bedömningar som finns. Det saknas också tydliga statliga riktlinjer och en statlig strategi för havsnivåplaneringen. Detta skapar en osäkerhet om vilka uppskattningar kommunerna bör använda och hur de bör planera.

För att hantera den tredje typen av osäkerhet behöver olika antaganden ställas mot varandra. Bara på det sättet kan det bli tydligare vilka antaganden som kommunerna baserar sina planeringsbeslut på. Kommunerna blir då också mer medvetna om att det finns alternativa antaganden och perspektiv, samt att olika förhållningssätt och lösningar kan leda till olika konsekvenser i framtiden.

Den här rapporten bidrar med att tydliggöra vilka antaganden som ligger bakom kustkommunernas planering för framtida havsnivåhöjning. Rapporten tydliggör också brister i kommunernas planering. Det vore önskvärt om detta leder till en större medvetenhet om de stora osäkerheter som finns i bedömningarna av hur omfattande framtida havsnivåhöjning till följd av klimatförändringarna kan komma att bli. I förlängningen hoppas vi att ett nytt förhållningssätt till planering för det osäkra kommer att växa fram.

Referenser

- Alley, R. B., Clark, P. U., Huybrechts, P. & Joughin, I. (2005). Ice-sheet and sea-level changes. *Science*, 310(5747), 456–60. doi:10.1126/science.1114613
- Alley, R. B., Fahnestock, M. & Joughin, I. (2008). Supporting Online Material for Climate change. Understanding glacier flow in changing times. *Science*, 322(5904), 1061–2. doi:10.1126/science.1166366
- Alley, R. B. & Joughin, I. (2012). Modeling Ice-Sheet Flow. *Science*, 336(6081), 551–2. doi:10.1126/science.1220530
- Allison, I., Bindoff, N. L., Bindshadler, R.A., Cox, P. M., de Noblet, N., England, M. H., Francis, J. E., Gruber, N., Haywood, A. M., Karoly, D. J., Kaser, G., Le Quéré, C., Lenton, T. M., Mann, M. E., McNeil, B. I., Pitman, A. J., Rahmstorf, S., Rignot, E., Schellnhuber, H. J., Schneider, S. H., Sherwood, S. C., Somerville, R. C. J., Steffen, K., Steig, E. J., Visbeck, M. & Weaver, A. J. (2009). *The Copenhagen Diagnosis, 2009: Updating the world on the Latest Climate Science*. Sydney: The University of New South Wales Climate Change Research Centre (CCRC).
- Andréasson, J., Gustavsson, H. & Bergström, S. (2011). *Projekt Slussen – Förslag till ny reglering av Mälaren*. SMHI-rapport 2011-64. Norrköping: SMHI.
- Bergström, S., Andréasson, J., Losjö, K., Stensen, B. & Wern, L. (2011). *Hydrologiska och meteorologiska förhållanden i Göta älvdalen*. Göta älvutredningen – delrapport 27. Linköping: Statens geotekniska institut.
- Brugnach, M., Dewulf, A., Pahl-Wostl, C. & Tailieu, T. (2008). Toward a relational concept of uncertainty: about knowing too little, knowing too differently, and accepting not to know. *Ecology and Society*, 13 (2) 30. Tillgänglig på: <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art30/> 2012-10-15.
- Båstads kommun (2008). *Översiktsplan Båstads kommun*.
- Church, J. A., Gregory, J. M., White, N. J., Platten, S. M. & Mitrovica, J. X. (2011). Understanding and projecting sea level change. *Oceanography*, 24(2), 130–43. <http://dx.doi.org/10.5670/oceanog.2011.33>

- Clark, P. U. & Huybers, P. (2009). Global change: Interglacial and future sea level. *Nature*, 462(7275), 856–7. doi:10.1038/462856a
- Dutton, A. & Lambeck, K. (2012). Ice Volume and Sea Level During the Last Interglacial. *Science*, 337(6091), 216–9. doi:10.1126/science.1205749
- Gotlands kommun (2010). *Bygg Gotland – Översiktsplan för Gotlands kommun 2010–2025*.
- Grinsted, A., Moore, J. C. & Jevrejeva, S. (2010). Reconstructing sea level from paleo and projected temperatures 200 to 2100 AD. *Climate Dynamics*, 34, 461–72. doi:10.1007/s00382-008-0507-2
- Halmstads kommun (2009). *Klimat- och sårbarhetsutredning*.
- Hansen, J. E. & M. Sato, (2012). Paleoclimate implications for human-made climate change. I Berger, A., Mesinger F. & Šijački, D. (red.) *Climate Change: Inferences from Paleoclimate and Regional Aspects*. Wien: Springer, pp. 21–48. doi:10.1007/978-3-7091-0973-1_2
- van der Heijden, K. (2005). *Scenarios: The Art of Strategic Conversation*. Chichester: Wiley.
- Helsingborgs kommun (2012). *PM Klimatanpassning – Fördjupningspromemoria om Helsingborgs stads klimatanpassning*.
- Höganäs kommun (2012). *Klimat-PM – Stigande havsnivåer & erosion i Höganäs kommun*.
- Hönisch, B., Hemming, N. G., Archer, D., Siddall, M. & McManus, J. F. (2009). Atmospheric carbon dioxide concentration across the mid-Pleistocene transition. *Science*, 324(5934), 1551–4. doi:10.1126/science.1171477
- IPCC (2001). Summary for policymakers. I Houghton, J. T. m.fl. (red.) *Climate Change 2001: The Physical Science Basis*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- IPCC (2007). Summary for policymakers. I Solomon, S. m.fl. (red.) *Climate Change 2007: The Physical Science Basis: Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. New York: Cambridge Univ. Press.

- IPCC (2008). *Climate change 2007: Synthesis Report – Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Genève: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Jansen, E., Overpeck, J., Briffa, K. R., Duplessy, J.-C., Joos, F., Masson-Delmotte, V., Olago, D., Otto-Bliesner, B., Peltier, W. R., Rahmstorf, S., Ramesh, R., Raynaud, D., Rind, D., Solomina, O., Villalba, R., Zhang, D. (2007). Palaeoclimate. I Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K. B., Tignor, M., Miller, H. L. (red.) *Climate change 2007: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jevrejeva, S., Moore, J. C. & Grinsted, A. (2010). How will sea level respond to changes in natural and anthropogenic forcings by 2100? *Geophysical Research Letters*, 37(7), 1–5. doi:10.1029/2010GL042947
- Jevrejeva, S., Moore, J. C. & Grinsted, A. (2012). Sea level projections to AD2500 with a new generation of climate change scenarios. *Global and Planetary Change*, 80–1, 14–20. doi:10.1016/j.gloplacha.2011.09.006
- Karlskrona kommun (2003). §328 Grundläggningsnivå med hänsyn till havsnivåförändringar. Sammanträdesprotokoll 2003-11-12. Karlskrona kommun, Miljö- och byggnadsnämnden.
- Katsman, C. A., Sterl, A., Beersma, J. J., Brink, H. W., Church, J. A., Hazeleger, W., Kopp, R. E. m.fl. (2011). Exploring high-end scenarios for local sea level rise to develop flood protection strategies for a low-lying delta – the Netherlands as an example. *Climatic Change*, 109(3-4), 617–45. doi:10.1007/s10584-011-0037-5
- Kopp, R. E., Simons, F. J., Mitrovica, J. X., Maloof, A. C. & Oppenheimer, M. (2009). Probabilistic assessment of sea level during the last interglacial stage. *Nature*, 462(7275), 863–7. doi:10.1038/nature08686
- Kungsbacka kommun (2009). *Fördjupad översiktsplan för Kungsbacka stad – ÖP037*.
- Kvale, S. (2007). *Doing Interviews*. London: SAGE.
- Kävlinge kommun (2009). *Översiktlig klimat- och översvämningsanalys avseende Kävlinge kommun – Underlagsrapport till översiktsplan*.

- Landskrona kommun (2012). *Fördjupad översiktsplan över Landskrona stad – Tematiska PM – Framtidens klimat*.
- Levermann, A., Griesel, A., Hofmann, M., Montoya, M. & Rahmstorf, S. (2005). Dynamic sea level changes following changes in the thermohaline circulation. *Climate Dynamics*, 24(4), 347–54. doi:10.1007/s00382-004-0505-y
- Levermann, A., Bamber, J. L., Drijfhout, S., Ganopolski, A., Haeberli, W., Harris, N. R. P., Huss, M., m.fl. (2012). Potential climatic transitions with profound impact on Europe. *Climatic Change*, 110(3–4), 845–878. doi:10.1007/s10584-011-0126-5
- Lomma kommun (2011). *Översiktsplan 2012 för Lomma kommun*.
- Lowe, J. A., Howard, T. P., Pardaens, A., Tinker, J., Holt, J., Wakelin, S., Milne, G., Leake, J., Wolf, J., Horsburgh, K., Reeder, T., Jenkins, G., Ridley, J., Dye, S., Bradley, S. (2009). *UK Climate Projections science report: Marine and coastal projections*. Exeter: Met Office Hadley Centre.
- Länsstyrelsen i Kalmar län/DHI (2010). *Klimatanalys för Kalmar län*. Lund: DHI.
- Länsstyrelsen i Kalmar län (2011). *Klimat i förändring – möjligheter och utmaningar för Kalmar län*. Kalmar: Länsstyrelsen i Kalmar län.
- Länsstyrelserna i Skåne och Blekinge län (2008). *Stigande havsnivå – konsekvenser för fysisk planering*. Rapport 2008:5. Malmö: Länsstyrelserna i Skåne och Blekinge län.
- Länsstyrelserna i Västra Götalands och Värmlands län (2011). *Stigande vatten – en handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden – Västra Götalands och Värmlands län*. Ingen ort: Länsstyrelserna i Västra Götalands och Värmlands län.
- Malmö stad (2008). *Klimatet, havsnivån och planeringen – Dialog-pm 2008:2*.
- McKay, N. P., Overpeck, J. T. & Otto-Bliesner, B. L. (2011). The role of ocean thermal expansion in Last Interglacial sea level rise. *Geophysical Research Letters*, 38(14), 4–9. doi:10.1029/2011GL048280

- Mitrovica, J. X., Tamisiea, M. E., Davis, J. L. & Milne, G. A. (2001). Recent mass balance of polar ice sheets inferred from patterns of global sea-level change. *Nature*, 409(6823), 1026–9. doi:10.1038/35059054
- Naturvårdsverket (2007). *FN:s klimatpanel 2007: Den naturvetenskapliga grunden. Sammanfattning för beslutsfattare*. Rapport 5677, Stockholm.
- Nerheim, S. (2007). *Framtida medel- och högvattenstånd i Skåne och Blekinge*. SMHI-rapport 2007-53. Norrköping: SMHI.
- Nerheim, S. (2008) *Havsvattenstånd runt Gotland – nu och i framtiden*. SMHI-rapport 2008-71. Norrköping: SMHI.
- Nicholls, R. (2011). Planning for the impacts of sea level rise. *Oceanography–Oceanography Society*, 24(2), 144–57.
- Nicholls, R. J., Marinova, N., Lowe, J. A., Brown, S., Vellinga, P., de Gusmao, D., Hinkel, J. m.fl. (2011). Sea-level rise and its possible impacts given a “beyond 4 C world” in the twenty-first century. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 369(1934), 161–81. doi:10.1098/rsta.2010.0291
- Overpeck J. T., Otto-Bliesner B. L., Miller G. H., Muhs D. R., Alley R. B., Kiehl J. T. (2006). Paleoclimatic evidence for future ice-sheet instability and rapid sea-level rise. *Science* 311(5768), 1747–1750. doi:10.1126/science.1115159
- Pagani, M., Liu, Z., LaRiviere, J. & Ravelo, A. C. (2010). High Earth-system climate sensitivity determined from Pliocene carbon dioxide concentrations. *Nature Geosciences* 3, 27–30. doi:10.1038/ngeo724
- Pfeffer, W. T., Harper, J. T. & O’Neel, S. (2008). Kinematic constraints on glacier contributions to 21st-century sea-level rise. *Science*, 321(5894), 1340–3. doi:10.1126/science.1159099
- Rahmstorf, S. (2007a). A semi-empirical approach to projecting future sea-level rise. *Science*, 315(5810), 368–70. doi:10.1126/science.1135456
- Rahmstorf, S. (2007b). *The IPCC Sea Level Numbers*. Tillgänglig på: <http://www.realclimate.org/index.php/archives/2007/03/the-ipcc-sea-level-numbers/> 2012-10-15.

- Rignot, E., Velicogna, I., van den Broeke, M. R., Monaghan, A. & Lenaerts, J. (2011). Acceleration of the contribution of the Greenland and Antarctic ice sheets to sea level rise. *Geophysical Research Letters*, 38(5), 1–5. doi:10.1029/2011GL046583
- Rohling, E., Grant, K., Hemleben, C., Siddall, M., Hoogakker, B., Bolshaw, M., Kucera, M. (2008). High rates of sea-level rise during the last interglacial period. *Nature Geosciences*, 1, 38–42. doi:10.1038/ngeo.2007.28
- Rummukainen, M. & Källén, E. (2009). *Ny klimatvetenskap 2006–2009 – En kort genomgång av forskning om klimatfrågans naturvetenskapliga grunder sedan IPCC AR4/WG I från 2007*. Stockholm: Kommissionen för hållbar utveckling.
- Schaeffer, M., Hare, W., Rahmstorf, S. & Vermeer, M. (2012). Long-term sea-level rise implied by 1.5° C and 2° C warming levels. *Nature Climate Change*, (online first). doi:10.1038/nclimate1584
- Siddall, M., & Milne, G. A. (2012). Understanding sea-level change is impossible without both insights from paleo studies and working across disciplines. *Earth and Planetary Science Letters*, 315-316, 2–3. doi:10.1016/j.epsl.2011.10.023
- Simrishamns kommun (2008). *Stigande havsnivå – konsekvenser för fysisk planering*. Kommunfullmäktigebeslut, Kf sammanträdesprotokoll § 117/2008 2008-08-25, Dnr 2008/220.
- SMHI (2007). *Högvattenstånd vid Åhuskusten – Nu och i framtiden*. Norrköping: SMHI.
- Statens offentliga utredningar (2007). *Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter*. Statens offentliga utredningar SOU 2007:60.
- Sweco (2011). *Vellinge kommun – handlingsplan för skydd mot stigande havsnivåer*. Malmö: Sweco Environment AB.
- Sölvesborgs kommun (2011). *Översiktsplan Sölvesborgs kommun 2010 – antagandehandling*.
- Trelleborgs kommun (2010). *Översiktsplan 2010 Trelleborgs kommun*.

- Varbergs kommun (2010). *Översiktsplan för Varbergs kommun – antagen av kommunfullmäktige 2010-06-15*.
- Vellinga, P., Katsman, C. A., Sterl, A., Beersma, J. J., Church, J. A., Hazeleger, W., Kopp, R. E., Kroon, D., Kwadijk, J., Lammersen, R., Lowe, J., Marinova, N., Oppenheimer, M., Plag, H. P., Rahmstorf, S., Ridley, J., von Storch, H., Vaughan, D. G., van der Wal, R. S. W., Weisse, R. (2008). *Exploring high-end climate change scenarios for flood protection of The Netherlands. International scientific assessment carried out at request of the delta committee*. Scientific Report WR-2009-05. KNMI/Alterra, The Netherlands. Tillgänglig på: <http://www.knmi.nl/bibliotheek/knmipubWR/WR2009-05.pdf> 2012-10-15.
- Vermeer, M. & Rahmstorf, S. (2009). Global sea level linked to global temperature. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(51), 21527–32. doi:10.1073/pnas.0907765106
- Västerviks kommun (2012). *ÖP 2025 – Strategi för klimatanpassning – Tematiskt tillägg till översiktsplanen – Samrådsupplaga*.
- Walker, W. E., Harremoës, P., Rothman, J., Van der Sluijs, J. P., Van Asselt, M. B. A., Janssen, P. & Kreyer von Krauss, M. P. (2003). Defining Uncertainty – A Conceptual Basis for Uncertainty Management in Model-Based Decision Support. *Integrated Assessment*, 4(1), 5–17.
- Willis, J. K. & Church, J. A. (2012). Regional Sea-Level Projection. *Science*, 336(6081), 550–1. doi:10.1126/science.1220366
- WSP (2012). *Klimatanalys för stigande hav och åmynningar i Hallands län*. Halmstad: WSP Samhällsbyggnad.
- Ystads kommun (2011). *Tillägg till översiktsplan 2005 – Handlingsplan för förvaltning och skydd av kusten – i perspektivet av ett förändrat klimat– Antagen av kommunfullmäktige i Ystad 2011-02-17*.

Bilaga 1 – Kommuner som studeras i rapporten, samt studerade plandokument om framtida havsnivå

Kommun	Studerat plandokument
<u>Hallands län</u>	
Kungsbacka	fördjupad översiktsplan
Varberg	översiktsplan
Falkenberg	länsstyrelserapport
Halmstad	länsstyrelserapport
Laholm	dokument saknas
<u>Skåne län</u>	
Båstad	översiktsplan
Ängelholm	dokument saknas
Helsingborg	klimat-pm
Höganäs	klimat-pm
Landskrona	klimat-pm
Kävlinge	översiktsplan och klimat-pm
Lomma	översiktsplan
Burlöv	dokument saknas
Malmö	klimat-pm
Vellinge	handlingsplan
Trelleborg	översiktsplan
Skurup	dokument saknas
Ystad	tillägg till översiktsplan/handlingsplan
Simrishamn	sammanträdesprotokoll kommunfullmäktige

Kristianstad	översiktsplan, samrådshandling
Bromölla	dokument saknas

Blekinge län

Sölvesborg	översiktsplan
Karlshamn	dokument saknas
Ronneby	länsstyrelserapport
Karlskrona	sammanträdesprotokoll, miljö- & byggnadsnämnden

Kalmar län

Torsås	dokument saknas
Kalmar	dokument saknas
Mörbylånga	dokument saknas
Borgholm	länsstyrelserapport
Mönsterås	länsstyrelserapport
Oskarshamn	dokument saknas
Västervik	tilllägg till översiktsplan, samrådsupplaga

Gotlands län

Gotland	översiktsplan
---------	---------------

Bilaga 2 – Intervjuer med ansvariga vid kommuner, länsstyrelser, myndigheter, konsult

Namn	Roll/titel	Datum	Organisation	Omnämns i rapporten som
Cecilia Alfredsson	handläggare klimatanpassning och naturolyckor	2012-06-08	MSB	MSB
Sten Bergström	professor	2012-06-13	SMHI	SMHI
Frida Brunner	projektledare översiktlig planering	2012-06-14	Region Gotland	Gotland
David Gillanders	stadsarkitekt	2012-05-30	Ronneby kommun	Ronneby
Sofia Hedberg Broberg	kommunekolog	2012-06-15	Falkenbergs kommun	Falkenberg
Kristina Hellerström	planarkitekt med ansvar för ÖP	2012-06-15	Varbergs kommun	Varberg
Elvira Laneborg	klimatanpassnings-samordnare	2012-06-19	Länsstyrelsen i Kalmar län	Kalmar
Anna Modigh	klimatanpassnings-samordnare, planarkitekt	2012-06-08	Länsstyrelsen i Hallands län	Halland
Widar Narvelo	kommunekolog	2012-06-12	Helsingborgs kommun	Helsingborg
Mona Ohlsson	miljö- och klimatstrateg	2012-06-07	Ystads kommun	Ystad
Pär Persson	vattenstrateg	2012-06-07	Länsstyrelsen i Skåne län	Skåne
Mattias Svensson	projektledare	2012-05-31	WSP	konsult (WSP)

Bilaga 3 – Intervjufrågor

Inledande frågor:

- Vilka havsnivåer nämns för år 2100 (ev. senare) och vilket dokument/vilken referens är grundkällan? (Bekräfta det vi eventuellt redan vet.)
- Vilket plandokument är vägledande i resp. kommun/länsstyrelse/etc.?

Intervjufrågor:

- Förhåller ni er till höjda havsnivåer i er planering? I vilket syfte?
- I ett hur långt tidsperspektiv har ni tänkt på riskerna med havsnivåhöjning?
- Hur (på vilka grunder) och varför har ni valt de nivåer och tidsperspektiv ni valt?
- Hur har ni inhämtat kunskap om förväntade havsnivåer, hur har ni letat, med vilken metod? (Via IPCC, SMHI, MSB, länsstyrelsen, litteratursökning?)
- Tycker ni att det finns tillräcklig och bra information att tillgå? Varför/varför inte?
- Har ni medvetet valt bort vissa uppskattningar av kommande havsnivåhöjning (låga/höga, har ”medel” valts)? Varför/varför inte?
- Kan det finnas en risk att ni inte har tillräcklig information och därmed omedvetet uteslutit vissa uppskattningar av framtida havsnivåhöjning?

- Finns det några risker med att inte ta med de mest extrema uppskattningarna av havsnivåhöjningar? Vilka kan konsekvenserna bli om de valda uppskattningarna inte stämmer?
- Diskuteras dessa risker inom kommunen/länsstyrelsen etc.?
- Saknar ni någon sorts information och skulle något ytterligare stöd behövas för att hantera framtida osäkerheter när det gäller havsnivåhöjningar?
- Var tycker du att ansvaret bör ligga för att ta fram kunskap och se till att det finns bra uppskattningar av havsnivåer, samt för att kommunicera denna till er? Vem bör ha detta ansvar?
- Vill du tillägga något?

