



”vi vill ju veta var linjen går”

Klimatanpassning i fem beslutsprocesser
med fokus på osäkerhetshantering

ANNIKA CARLSSON KANYAMA
KARIN MOSSBERG SONNEK
PER WIKMAN-SVAHN
HANNA ZETTERLUND



SKOLAN FÖR ARKITEKTUR OCH SAMHÄLLSBYGGNAD

**”VI VILL JU VETA VAR LINJEN GÅR”:
KLIMATANPASSNING I FEM BESLUTS-PROCES-
SER MED FOKUS PÅ OSÄKERHETSHANTERING**

Annika Carlsson Kanyama, Karin Mossberg Sonnek,
Per Wikman-Svahn och Hanna Zetterlund

TRITA-IM 2016:03
ISSN 1402-7615

Avdeleningen för Industriell ekologi
KTH, SE-100 44 Stockholm
www.ima.kth.se

Omslagsbild: Patricia Hofmeester/Shutterstock

Förord

Forskningen som presenteras i denna rapport har finansierats av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) inom ramen för forskningsprogrammet Robusta beslut för att hantera klimatrisker i Sverige. Rapporten redovisar resultat från det andra av flera arbetspaket inom forskningsprogrammet, som pågår 2015–2020. Förutom att innehållet ska användas som underlag för fortsatt forskning hoppas vi också att det är intressant för handläggare och beslutsfattare i regioner och kommuner samt i företag som sysslar med klimatanpassnings- och säkerhetsarbete. Vi vill först och främst tacka alla dem vi intervjuat. De kommer från DHI Sverige, Göteborgs Stad, Haninge kommun, Iterio, IVL Svenska Miljöinstitutet, Länsstyrelserna i Västra Götaland och Stockholm, Nacka kommun, Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB), Stockholms läns landsting (SLL) och Trafikverket. Vi vill också tacka de kollegor, medlemmar i forskningsprogrammets referensgrupp samt övriga som läst och kommenterat utkast av rapporten, nämligen Cecilia Alfredsson, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB); Lotta Andersson, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI); Michael Erman, SLL; Marianne Lilliesköld, Naturvårdsverket; Jonathan Metzger, KTH och Misse Wester, Lunds Universitet. Alla felaktigheter och misstag som trots allt finns kvar i texten är enbart vårt eget ansvar.

Annika Carlsson Kanyama, Stockholm, december 2016.

Sammanfattning

Att anpassa våra samhällen till klimatförändringarna är svårt eftersom det är mycket osäkert hur klimatet kommer att förändras och vad det får för effekter. Robust beslutsfattande handlar om att hitta strategier som leder till bra resultat även under stor osäkerhet – till exempel för den framtida havsnivåhöjningen. I denna undersökning studerar vi fem fall av beslutsprocesser där klimatanpassning ingått. Vi har studerat tillgängliga dokument och gjort intervjuer för att förstå hur klimatanpassningsbeslut fattas idag. Vi har sedan analyserat resultaten utifrån tre principer som vi anser är centrala för robust beslutsfattande:

1. Omfamna osäkerheter
2. Börja med beslutssituationen
3. Leta robusta lösningar

Vi kom fram till att det inte är vanligt att osäkerheter omfamnas. Anledningen till det är att planeringsrutinerna på många nivåer kräver *en* nivå att förhålla sig till och att man därför efterfrågar underlag som anger ett “rimligt” värsta scenario för havsnivåhöjning. Ett sådant underlag innebär att osäkerheten blir mindre. Många vill att en central instans ska beräkna effekterna av den framtida klimatförändringen, eftersom det är komplicerat. SMHI är idag den centrala instans som både kommuner, myndigheter och konsulter vänder sig till i Sverige. Underlagsrapporter som tagits fram av SMHI:s konsultavdelning förminskar osäkerheten genom att de anger en “övre gräns” för havsnivåhöjningen som är lägre än vad man använder i andra länder (till exempel USA) och i enskilda

fall (till exempel fallet som vi har studerat hos SKB, se avsnitt 4.1).

Vi hittade inte heller något exempel där man börjar med beslutssituationen och undersöker hur osäkerheterna påverkar olika lösningar i en så kallad bottom up-process. Istället dominerar top down-processer, vilket innebär att man börjar med att ta fram beskrivningar av kunskapsläget och osäkerheter som sedan används som för att ta fram så kallade dimensionerande nivåer som sedan får en stor betydelse i planeringen. Det är oklart hur bottom up-processer skulle kunna införas i kommunal planering eftersom nuvarande planeringssätt helt förutsätter top down-processer.

Vi hittade dock exempel på att man försöker sträva efter robusta klimatanpassningslösningar. Ett problem med de statiska lösningar som används, till exempel en lägsta grundläggningsnivå, är att det värsta scenario man använt är tämligen moderat och att lösningen därför inte är robust för utfall som är värre än det värsta scenario som har använts i planeringen. Flexibla robusta lösningar är oftast att föredra för att kunna hantera större osäkerheter, och med tanke på den erfarenhet som redan finns borde det vara möjligt att hitta flexibla lösningar.

Vi identifierade också anpassningsarbetet för befintlig bebyggelse och infrastruktur som en stor utmaning inför framtiden – inte minst för kommunerna, vars ansvar för detta är oklart. Det är dock oklart vem som ska betala för anpassningsåtgärder eller en eventuell flytt för befintliga investeringar. Vi tror att robusta beslutsstödsmetoder skulle kunna provas ut för att klarlägga behovet av åtgärder i sådana fall.

Innehåll

Förord.....	3
Sammanfattning	5
1 Bakgrund och syfte.....	9
2 Vad är robusta beslut?	11
3 Metod och material.....	15
4 Resultat.....	19
4.1 Anläggning för slutförvar av använt kärnbränsle i Sverige....	19
4.1.1 Bakgrund, tidslinje och aktörer	19
4.1.2 Resultat från dokumentstudier och intervjuer	22
4.2 Detaljplan för Götaverksgatan.....	31
4.2.1 Bakgrund, tidslinje och aktörer	31
4.2.2 Resultat från dokumentstudier och intervjuer	36
4.3 Västlänken	47
4.3.1 Bakgrund, tidslinje och aktörer	47
4.3.2 Resultat från dokumentstudier och intervjuer	52
4.4 Översiktsplanarbete i Nacka och Haninge kommuner	68
4.4.1 Bakgrund, tidslinje och aktörer	68
4.4.2 Resultat från dokumentstudier och intervjuer	72
5 Analys och diskussion.....	105
5.1 Hur hanteras osäkerheter överlag?	105
5.2 Hur hanteras klimatosäkerheter?	106
5.3 Hur sätts planeringsnivåerna?.....	110
5.4 Vem anser man bör stå för klimatkunskapen?.....	112
5.5 Vilken typ av anpassningsåtgärder planeras?.....	113
5.6 Vilket planeringsparadigm dominerar?	114
5.7 Vilka climateffekter tar man hänsyn till?	116
5.8 Hur hanteras målkonflikter och synergier?.....	117
5.9 Vem betalar för åtgärderna?	118
5.10 Hur långt har man kommit med anpassningsarbetet i befintlig bebyggelse?.....	119

5.11	Hur nytt är klimatanpassningsarbetet?	120
6	Slutsatser	123
7	Referenser.....	125
7.1	Skriftligt material	125
7.2	Intervjuer.....	132

1 Bakgrund och syfte

Klimatanpassningsarbetet är en relativt ny företeelse. I Sverige kom det igång på allvar efter att Klimat- och sårbarhetsutredningen presenterat sin rapport år 2007 (Energi- och miljödepartementet 2007). Att klimatanpassa samhället har definierats som att förändra processer, metoder eller strukturer på grund av klimatförändringen för att mildra negativa förväntade effekter eller utnyttja nya möjligheter som uppstår till följd av klimatförändringarna (MSB 2010, s.7).

Sedan 2007 har en rad åtgärder genomförts för att underlätta klimatanpassningsarbetet i Sverige. Till exempel har länsstyrelserna fått ansvar för att samordna klimatanpassningsarbetet regionalt. En rad myndigheter har fått uppdrag som att utveckla metoder för att klimatanpassa byggandet, ta fram en nationell höjdmodell, genomföra översvämningskarteringar och regionala klimatutredningar samt utreda risker för ras och skred. Regeringen har också gett SMHI ett uppdrag att driva ett nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning. SMHI driver, tillsammans med 17 andra myndigheter, Klimatanpassningsportalen, som samlar information, verktyg och goda exempel på klimatanpassning (SMHI 2016).

År 2015 redovisades resultaten av klimatanpassningsarbetet i Sverige sedan 2007 med förslag på fortsatta åtgärder (Andersson m.fl. 2015) som bland annat handlar om behovet av en klimatfärdplan. I SMHI:s analys av det nuvarande klimatanpassningsarbetet i Sverige (Andersson m.fl. 2015) riktas en del kritik mot det arbetssätt praktik som delvis används idag och som går ut på att endast arbeta

med ett specifikt klimatscenario, som ofta representerar en ganska modest klimatförändring (ibid., s. 45–46). Andersson m.fl. 2015 menar att det vare sig är möjligt eller önskvärt att undvika att hantera osäkerheter eller värsta scenarier, eftersom vi inte kan veta hur klimatet ser ut i framtiden. De anser också att en flexibel och anpassningsbar planering är särskilt viktig för beslut som ger effekter i 100 år eller längre tid, eftersom det är stor skillnad mellan de olika klimatscenarierna från mitten av seklet (ibid., s. 46).

Forskningsprogrammet Robusta beslut för att hantera klimatrisker i Sverige¹, som står bakom denna rapport, vill bidra med nytt tänkande för att fatta bra beslut när det finns stora klimatosäkerheter framöver. I programmet ingår att testa robusta beslutsstödsmetoder i Sverige och att utvärdera dem. I den här skriften, som ska fungera som en förberedelse till testningen, beskriver vi hur klimatanpassningsbeslut fattas idag. Vi utgår från fem fall där vi inriktat oss på några utvalda frågor, och relaterar dessa till de principer för robust beslutsfattande som vi tidigare identifierat genom en analys av litteraturen om robust beslutsfattande som presenteras i Wikman-Svahn (2016).

I avsnitt 2 av denna rapport sammanfattar vi de tre principerna för robust beslutsfattande. I avsnitt 3 presenterar vi våra metoder och materialet för analysen av de fem fallen. Avsnitt 4 innehåller en redovisning av resultaten från våra fallstudier och avsnitt 5 är en analys och diskussion av det material vi samlat in. I avsnitt 6 drar vi bland annat slutsatser om hur dagens klimatanpassningsarbete förhåller sig till de robusta beslutsstödsprinciperna.

¹ Läs mer på <https://www.kth.se/en/itm/inst/2.4721/forskning/ongoing/robusta-beslut-for-att-hantera-klimatrisker-i-sverige-1.594244>

2 Vad är robusta beslut?

Robust beslutsfattande handlar om att hitta strategier som leder till acceptabla resultat oavsett vad som händer. Robust beslutsfattande är lämpligt för beslutssituationer med stora osäkerheter, långa tids-horisonter och potentiellt irreversibla konsekvenser. Detta är särskilt relevant för klimatanpassning, där osäkerheterna ofta är mycket stora på längre sikt. Det finns till exempel en kedja av osäkerhet från 1) möjliga ekonomiska, politiska och tekniska samhällsutvecklingar, till 2) hur dessa påverkar framtida utsläpp av växthusgaser, till 3) hur det globala klimatet påverkas och 4) vilka de lokala klimateffekterna blir, 5) vilka anpassningsåtgärder som tas och 6) hur effektiva dessa verkligen blir i slutändan. Detta gör att man kan prata om en kaskad av osäkerhet för klimatanpassning (Wilby & Dessai 2010).

Under senare tid har flera olika metoder för robust beslutsfattande utvecklats och tillämpats särskilt inom klimatområdet. En genomgång av den publicerade litteraturen om dessa metoder har gjorts inom ramen för detta forskningsprogram och redovisats tidigare i rapporten *Principer för robusta beslut inför osäkra klimatförändringar* (Wikman-Svahn 2016). Enligt denna rapport finns det tre områden som är centrala inom denna litteratur:

1. hur man beskriver och hanterar osäkerheter
2. informationsflöde från beslutsunderlag till beslut
3. vilken typ av strategier man bör använda.

Rapporten beskriver det dominerande förhållningssättet i litteraturen för dessa tre områden som kan sammanfattas i tre grundläggande principer för robust beslutsfattande:

Princip 1: Omfamna osäkerheter. Den första principen, att omfamna osäkerheter, innebär att inte reducera osäkerheterna på ett godtyckligt sätt, till exempel genom att gå från en beskrivning av radikalt olika möjliga framtidsscenarioer till en begränsad sannolikhetsfördelning eller ett enda scenario. De metoder som utvecklats för robust beslutsfattande bygger ofta på att de klarar av att hantera flera radikalt olika scenarier, eller flera olika sannolikhetsfördelningar. Principen innebär också man seriöst tar hänsyn till riskerna för mer extrema utfall, inklusive osäkerheten inför det värsta scenariot.

Princip 2: Börja med beslutssituationen. Den andra principen om att börja med beslutssituationen kallas ofta för att man använder sig av en bottom up-process, till skillnad från en mer vanlig top down-process. Top down-processer börjar typiskt med detaljerade analyser av kunskapsläget och bedömning av osäkerheter, som därefter används som underlag för beslut. En bottom up-process börjar istället med beslutssituationen och utgår från beslutsfattarnas kunskap om relevanta sårbarheter och lösningar. Denna kunskap används som utgångspunkt för att identifiera kritiska tröskelvärden för när lösningarna inte längre fungerar. Först därefter görs en mer detaljerad analys av osäkerheter, men då fokuserad på relevanta områden.

Princip 3: Leta robusta lösningar. Den tredje principen om att leta robusta lösningar innebär att man försöker hitta *statiska* eller *flexibla* robusta strategier. En statisk robust strategi är en i förhand bestämd lösning som fungerar tillfredsställande under många olika framtidsscenarioer. Ett exempel på en statisk robust strategi för att skydda en teknisk installation mot översvämningar är att bygga

den på en tillräckligt stor höjd (med säkerhetsmarginal) så att den inte kan bli översvämmad under sin livstid. En flexibel (eller adaptiv) robust strategi består av flera olika, flexibla alternativ som specialanpassats för att passa för olika framtida omständigheter, och där beslutsfattaren har en valmöjlighet att byta mellan dem beroende på hur framtiden utvecklar sig. Ett exempel på en flexibel robust strategi för att bygga ett översvämningskydd vid havet är att förbereda olika handlingsvägar beroende på hur mycket havsytan stiger.

3 Metod och material

Vi har genomfört fem fallstudier för att ta reda på hur man tar beslut i Sverige idag inom områden där ett förändrat klimat är en av flera faktorer som påverkar beslutet. Fallen valdes ut tillsammans med Stockholms läns landsting, Länsstyrelsen i Västra Götalands län och Svensk Kärnbränslehantering AB, med målet att så många som möjligt av följande kriterier skulle vara uppfyllda:

- Varje fall ska beskriva en pågående eller avslutad beslutsprocess.
- Beslutet ska ta hänsyn till klimatförändringarna.
- Valet av åtgärder ska ge långsiktiga konsekvenser.
- Åtgärderna ska i praktiken vara irreversibla när de har genomförts.
- Det ska finnas en risk för stora negativa konsekvenser vid ”fel” beslut.
- Beslutet ska vara komplext, det vill säga det ska finnas många faktorer att ta hänsyn till.
- Det ska finnas stor osäkerhet i utvecklingen av de klimatfaktorer som studeras.
- Sammantaget ska de valda besluten spänna över lokal, regional och national nivå och beröra både myndigheter och företag.

Utifrån kriterierna valde vi ut följande beslut, som alla handlar om processer för områden som ligger nära havet (beslutsdatum inom parentes):

- 1) Beslut om utformningen av ytanläggningen för slutförvaret av kärnbränsleavfall i Forsmark (pågående).

- 2) Antagande av detaljplanen för Götaverksgatan i Göteborgs Stad (2014).
- 3) Beslut om klimatanpassning av tågförbindelsen Västlänken i Västra Götaland (2016).
- 4) Antagande av översiktsplanen i Nacka kommun (2012).
- 5) Antagande av översiktsplanen i Haninge kommun (2016).

Inom varje fallstudie har vi gått igenom de dokument som tagits fram inom beslutsprocesserna. Vi fann dem genom att söka på berörda myndigheters och organisationers webbplatser och genom tips som vi fått under intervjuerna. Vi har sökt i dokumenten efter vad som står om klimatförändringar och anpassning till ett förändrat klimat. När dokumenten tagit upp något klimatrelaterat har vi letat efter information om:

- vilka effekter av klimatförändringarna som man har förhållit sig till i beslutsprocessen
- vilket underlag om klimatförändringarna som man har refererat till och hur man har använt det
- hur man tagit hänsyn till osäkerheter om klimatets utveckling
- när i processen frågorna har diskuterats.

Utöver dokumentanalysen identifierade vi ett antal personer inom varje fall som vi intervjuade för att få en djupare förståelse för hur beslutsprocesserna gått till. Urvalet av intervjupersoner kan liknas ett snöbollsurval (Quinn Patton 2001 s. 237) där man börjar söka efter personer som man tror kan bidra med information och sedan ber dem att rekommendera ytterligare intervjupersoner. Intervjuerna genomfördes som semistrukturerade, vilket innebär att intervjufrågorna baserades på ett antal på förhand bestämda teman men varierades utifrån fallen och intervjupersonernas erfarenhet (Bryman, s. 2012). Vi spelade in och transkriberade intervjuerna.

Vi analyserade både resultatet från dokumentanalysen och intervjumaterialet utifrån nedanstående frågor, varav de tre mellersta

motsvarar de områden som lyfts som centrala under kapitel 2 *Vad är robusta beslut?*

1. I vilken utsträckning nämns klimat och klimatanpassning i de studerade dokumenten? Vilka effekter av klimatförändringar lyfts fram och vilka tar mindre plats? Hur har klimatanpassningsarbetet kommit in i processerna och vilken tyngd har det idag?
2. Vilka underlag använder man och hur ser man på ansvaret för att ta fram underlaget?
3. Hur beskrivs osäkerheter i klimatunderlagen, hur ser man på dem och hur används de? Vilka osäkerheter tas med, vilka väljer man att inte ta med och vilka tidsperspektiv används?
4. Vilka anpassningsåtgärder föreslås och varför? Hur kan de karakteriseras?
5. Vilka hinder och utmaningar finns för det fortsatta anpassningsarbetet?

Frågorna har också legat till grund för hur resultatet av fallstudierna presenteras i resultatdelen (del 4). Det är värt att notera att olika forskare har haft huvudansvar för olika fall, vilket gör att texterna under resultatdelen har lite olika karaktär.

Resultaten från de olika fallstudierna jämfördes sedan under en forskarworkshop för att hitta teman som beskrev sådant som återkom i flera av de olika fallen, till exempel att klimatanpassning är en relativt ny utmaning för aktörerna och att det ofta är oklart vem som ska betala för mer storskaliga åtgärder. För varje tema diskuterade vi också om och i så fall hur det vi såg hängde ihop med principerna för robust beslutsfattande (del 5).

Vi skickade ut resultatdelen till dem vi hade intervjuat för synpunkter. Hela rapporten granskades i en preliminär version av sex personer (se förordet) och därefter reviderade vi texten.

4 Resultat

I detta avsnitt presenteras resultat från de fem fallstudier vi genomfört som baseras på analys av intervjuer och relevanta dokument.

4.1 Anläggning för slutförvar av använt kärnbränsle i Sverige

4.1.1 Bakgrund, tidslinje och aktörer

Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) har uppdraget från företagets ägare, de svenska kärnkraftsföretagen, att utveckla och bygga ett fungerande system för att hantera och förvara det använda kärnbränslet på ett säkert sätt under mycket långa tidsrymder (slutförvarets funktion analyseras för tider upp till en miljon år). År 2011 ansökte SKB hos svenska myndigheter att få tillstånd att bygga en anläggning för slutförvaringen av det använda kärnbränslet i Forsmark (Kärnbränsleförvaret). Tillståndprocessen är ännu inte klar, men SKB räknar med att Kärnbränsleförvaret kommer att kunna vara i drift i början av 2030-talet.

Kärnbränsleförvaret består av två delar: ett driftområde på markytan och ett deponeringsområde under jord. Driftområdet tar emot och hanterar de stora kopparkapslar som innehåller det använda kärnbränslet och förbereder transporten ner till deponeringsområdet som kommer att ligga cirka 450–500 meter under markytan i ett stort tunnelsystem. Planen är att deponeringen av det använda kärnbränslet kommer att börja under 2030-talet och fortsätta i cirka

40 år tills alls kärnbränsle är deponerat och därefter ska förvaret förslutas.



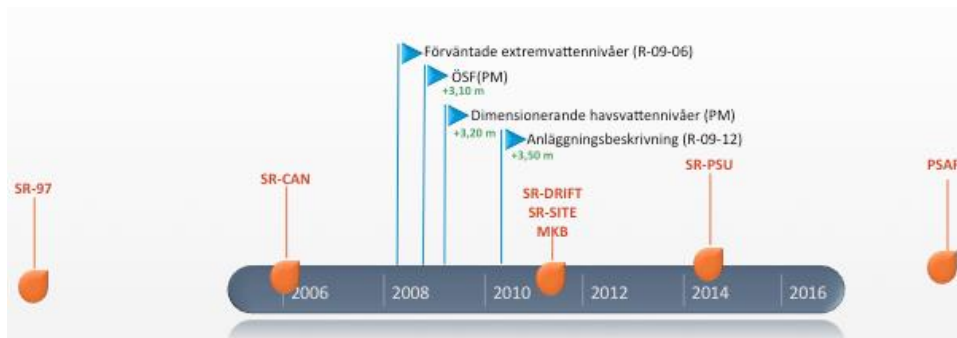
Figur 1 Kärnbränsleförvaret så som det planeras se ut när det är färdigt. Ytanläggningen för Kärnbränsleförvaret ligger på det ljusgröna området närmast i bilden. Bortom ytanläggningen ligger det existerande Forsmarks kärnkraftverk. Delar av deponeringsområdet med tunnelsystemet cirka 450–500 meter under ytan syns på den nedre halvan av bilden (Bild: med tillstånd av SKB).

Anläggningen kommer att ligga i Söderviken nära Forsmarks kärnkraftverk (se figur 1). Eftersom driftområdet på markytan ligger nära havet kommer anläggningen att vara utsatt för risken för översvämning under tiden den är i drift (dvs. innan den försluts). Baserat på våra kriterier för fallstudier och i samråd med SKB valde vi att studera fallet hur SKB hanterar riskerna för stigande havsnivåer för ytanläggningen för Kärnbränsleförvaret under anläggningens drifttid. I dokument från SKB anges en teknisk livstid för anläggningen på 60 år och att byggnadsverk enligt Boverkets konstruktionsregler ska konstrueras för en livslängd av 100 år (SKB 2008). Havsnivåhöjningen fram till cirka år 2100 är därmed högst rele-

vant, eftersom den påverkar risken för översvämningar under drifttiden för Kärnbränsleförvaret. Samtidigt är det viktigt att komma ihåg för denna fallstudie att anläggningen inte kommer att hantera kritiska kärnbränsleprocesser som i ett kärnkraftverk. En översvämning kan förstås orsaka stora praktiska problem och ekonomiska skador men innebär ingen risk för utsläpp av radioaktiva ämnen. De hanteras nämligen enbart säkert inkapslade i de stora kopparkapslarna.

Fallet vi har valt att studera (projekteringen av ytanläggningen) ingår i ett större sammanhang hos SKB, som inte bara innefattar hela Kärnbränsleförvaret utan också parallella processer med att planera och uppgradera existerande förvar för kortlivat avfall och ett kommande förvar för långlivat avfall.

Grunden för SKB:s ansökan till myndigheterna om att bygga Kärnbränsleförvaret är de så kallade säkerhetsanalyserna. Säkerhetsanalyserna är mycket omfattande, speciellt för skedet efter förslutning (huvudrapporten för säkerhetsanalysen SR-Site för skedet efter förslutning från 2010 är till exempel på närmare 900 sidor) och utgör centrala milstolpar i processerna. De resultat som tas fram inom ramen för säkerhetsanalysen för ett förvar informerar också om det fortsatta arbetet med detaljutformning av förvaret och blir i praktiken ofta en viktig input till nästa säkerhetsanalys, även om den gäller för ett annat förvar. Även miljökonsekvensbeskrivningen (MKB) som lämnades in till myndigheterna 2011 utgör en viktig milstolpe (se figur 2).



Figur 2 Schematisk tidslinje över centrala dokument. Säkerhetsanalyserna och miljökonsekvensbeskrivningen är markerade med gula punkter. Den nästkommande säkerhetsredovisningen PSAR markeras också. För det fall som vi har valt att studera särskilt (stigande havsnivåer för Kärnbränsleförvaret under anläggningens drifttid) är de viktigaste underlagsdokumenten markerade med blåa pilar.

Nedan redovisas resultatet baserat på studier av de centrala dokumenten (enligt figuren ovan) samt intervjuer med följande personer från SKB (kallas för intervjupersonerna nedan): projektledare (2016-05-26), projektchef (2016-06-10), kravhanteringsansvarig (2016-10-23), projekteringspecialist (2016-10-23) samt klimatexpert (2016-10-23).

4.1.2 Resultat från dokumentstudier och intervjuer

4.1.2.1 Klimateffekternas plats i processen

Klimatförändringar lyfts av intervjupersonerna fram som en viktig fråga för slutförvaret som helhet. Klimatförändringar på mycket lång sikt har länge varit en del av arbetet med att planera slutförvaret. Orsaken är att slutförvaret måste kunna fungera tillfredsställande under de helt olika möjliga klimatscenarier som kan utspela sig över extremt långa tidsrymder (upp till en miljon år), vilket till exempel innefattar nedisningar med inlandsisar över Skandinavien och permafrost eller en period med olika grad av global uppvärmning. Olika scenarier för utveckling av klimatet över en miljon år

har använts för att ge ingångsvärden för att analysera den långsiktiga säkerheten efter förslutning av slutförvaret och utgör en stor och viktig del av säkerhetsanalyserna (SKB 2006 och SKB 2011).

Men för klimateffekter på kortare sikt så finns det inte alls lika mycket dokumenterat. Havsnivåhöjning verkar vara den klimateffekt som har längs historia inom kärnkraftsområdet i Sverige. Enligt en intervjuperson så togs hänsyn till potentiell havsnivåhöjning under 1970-talet, när man planerade kärnkraftverket Forsmark 3, som lades 3,0 meter över den dåvarande medelhavsytan. Även förvaret för kortlivat avfall som används idag, lades på 3,0 meters höjd, men där lade man även till en tät vall runt anläggningen.

I den senaste säkerhetsredovisningen för driftskedet, som beskriver konstruktionsförutsättningarna för driften av slutförvarsanläggningen (SKB 2011, Bilaga SR-Drift, kapitel 3, s. 8), nämns “Naturfenomen som ska beaktas för slutförvarsanläggningen“:

1. extrem vind
2. extrem nederbörd
3. extrema havsvågor
4. extrem havsvattennivå
5. jordbävning.

För naturfenomenen 1–4 så nämns att “Slutförvarsanläggningens ovanmarksdel ska vara dimensionerad för väderförhållanden som kan förväntas gälla under anläggningens drifttid.” (ibid., s. 29–30). Men trots att naturfenomenen 1–4 är beroende av klimatförändringar så förs inget djupare resonemang i säkerhetsanalysen om hur dessa kan förändras under anläggningens drifttid (som alltså är ca 60 år från öppnandet). Det framgår alltså inte här (eller någon annanstans i säkerhetsanalysen SKB 2011) hur klimatförändringar kan komma att påverka dessa naturfenomen under anläggningens drift.

För naturfenomenet 4, extrem havsvattennivå, som är särskilt relevant för vårt val av fallstudie, står det: “Slutförvarsanläggningens ovanmarksdel ska vara dimensionerad för förhållanden som kan förväntas gälla under anläggningens drifttid. Öppningar som leder till undermarksdelen ska ha sådan höjdplacering och utformning att överrinning till undermarksanläggningen utgör en H3/H4-händelse.” (SKB 2011, Bilaga SR-Drift, kapitel 3, s. 30). Med en H3/H4-händelse menas “Ej förväntade/osannolika händelser (missöden), frekvens $10^{-6} \leq f < 10^{-2}$ per år” (ibid., s. 26).

I våra intervjufrågor fokuserade vi på fallet hur havsnivåhöjning har påverkat konstruktionen av anläggningen för slutförvaret. Denna parameter har fått direkt påverkan på konstruktionen, vilket redovisas nedan. Det är dock oklart hur man tar hänsyn till övriga klimatförändringar i konstruktionen av ytanläggningen för driften av Kärnbränsleförvaret. Den huvudsakliga strategin verkar enligt intervjupersonerna vara att följa samhällets vanliga byggstandarder och normer för anläggningen.

Intervjupersonerna poängterar att anläggningen för kärnavfallet inte hanterar kritiska processer som man gör i ett kärnkraftverk. Om det till exempel skulle bli en översvämning så innebär det en risk på samma sätt som vilken undermarksanläggning som helst. Intervjupersonerna menar att risken är mycket liten att en översvämning skulle leda till att människor utsätts för strålning, eftersom kapslarna är konstruerade att klara stora påfrestningar utan att gå sönder. En översvämning skulle främst ge ekonomiska konsekvenser.

Sammanfattningsvis är vårt intryck att klimatanpassning inte är en speciellt stor fråga för SKB när det gäller konstruktionen av ytanläggningen för slutförvaret. Havsnivåhöjning är den enda klimatdrivna process SKB har identifierat som viktig för slutförvaret och

som uttryckligen har påverkat konstruktionen för drifanläggningen. Exakt hur redovisas nedan.

4.1.2.2 Underlag

De viktigaste dokumenten för fallet vi har valt att studera (hur man hanterat stigande havsnivåer i planeringen för ytanläggningen för Kärnbränsleförvaret) är:

1) *Föväntade extremvattennivåer för havsytan vid Forsmark och Laxemar-Simpevarp fram till år 2100* (SKB 2009a). Rapporten gör projektioner för två geografiska områden, eftersom SKB när rapporten togs fram ännu inte hade bestämt sig för att lägga förvaret i Forsmark. I denna rapport anges projektioner för extrema högvattenstånd år 2100 enligt vad rapporten kallar ”värsta fallets princip” (SKB 2009a, s. 5). Det högsta värdet för Forsmark som anges i rapporten är 316 cm. Denna högsta siffra är baserad på en global höjning av havsytan på 200 cm fram till år 2100). Även om rapporten är daterad 2009 så är den framtagna tidigare än dokumenten nedan. Därför ligger den tidigare i tidslinjen i figuren.

2) *ÖSF – Övriga styrande förutsättningar för slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle* (SKB 2008). Detta är ett PM som utgör ett deldokument för “systematisk hantering av krav och andra konstruktionsförutsättningar” (SKB 2008, s. 1) som används inom projekteringen för slutförvaret för använt kärnbränsle. I PM:et refereras den ovanstående rapporten (SKB 2009a) och direkt i anslutning till det beskrivs vilken grundnivå som ytanläggningen ska ligga på, där den högsta nivån gäller “Schakt och tillfartstunnlar som leder ner till förvaret samt installationer. Dessa skall skyddas så att en översvämning här är mycket osannolik. Tröskelvärde 310 cm” (s. 4).

3) *Dimensionerande havsvattennivåer* (SKB 2009b). I denna rapport anger man “projekteringskrav”, där samma beskrivning av

grundnivån som i rapporten ovan ges ett något högre värde: “Schakt och tillfartstunnlar som leder ner till förvaret samt installationer. Dessa skall skyddas så att en översvämning här är mycket osannolik. Tröskelvärde 320 cm.” (SKB 2009b, s. 1). Det påpekas också att “slutsatserna i detta PM kan komma att förändras då nya forskningsresultat förväntas bli redovisade även i en nära framtid.” (SKB 2009b, s. 1).

4) *Slutförvarsanläggning för använt kärnbränsle Anläggningsbeskrivning layout D – Forsmark* (SKB 2010). Här specificeras att höjden för vad som numera kallas “inre driftsområde” ska vara 3,50 meter över havet.

Den första underlagsrapporten om framtida havsnivåhöjningar (SKB 2009a) har fått stor betydelse i projektet. Intressant att notera är dock att den rapporten inte beställdes, utan togs fram på eget initiativ av forskningsavdelningen. Enligt klimatexperten var syftet för den ursprungliga rapporten att ta fram mer information om framtida havsnivåer efter att man uppmärksammat frågan i samband med arbetet med den tidigare säkerhetsanalysen (SR-Can). Denna information behövdes både för konstruktionen av ytanläggningen samt mer långsiktiga havsnivåer, vilket till exempel påverkar risken att människor i framtiden kommer att borra brunnar ner i förvaret för använt kärnbränsle.

Rapporten har alltså tagits fram på i stort sett eget initiativ av SKB:s klimatgrupp, som utgör en del av forskningsavdelningen. Därefter har rapportens resultat använts vidare inom SKB. Eftersom den fanns använde man sig av den:

Det var mer så att den kom liksom. Och så måste man förhålla oss till det. Den kom ja, och sen var det något som vi kunde utnyttja för vi insåg att frågan finns. (Projekteringsspecialist, SKB)

Det verkar inte heller ha förts speciellt mycket dialog om hur man ska använda och tolka resultaten i havsnivårrapporten vidare inför projekteringen av ytanläggningen, även om man har svarat på och förtydligat vissa frågor, till exempel statistik om återkomsttid och liknande saker.

Havsnivårrapporten verkar ha fått viss betydelse för att man höjde grundläggningsnivån för slutförvaret. Projekteringspecialisten vi intervjuade menar att om inte rapporten hade funnit så hade de antagligen inledningsvis i projekteringsprocessen lagt sig på samma nivå som kärnkraftverket i Forsmark och det existerande förvaret för det existerande förvaret för kortlivat avfall, det vill säga +300 cm.

Havsnivårreportens högsta scenario är alltså +316 cm år 2100 (se ovan). I konstruktionsdokumenten för ytanläggningen använde man alltså till en början +310 cm, därefter +320 cm och slutligen +350 cm (se ovan och figuren med tidslinjen). Enligt intervjupersonerna så var orsaken till detta att det blivit mer diskussion om att havet kanske stiger snabbare än vad man trodde. Samtidigt med denna process pågick arbetet med säkerhetsanalysen för det långlivade avfallet (SR-PSU). I underlagsrapporten om klimat höjdes högsta siffran för havsnivåhöjningen fram till år 2100 till +330 cm (SKB 2014, s 142). Enligt projekteringspecialisten var dock orsaken inte att man fick tillgång till fler rapporter från SKB om detta, utan en mer allmän uppfattning baserat på till exempel mediernas rapportering som skapade en allmän känsla av att riskerna för mer omfattande havsnivåhöjning ökat.

Enligt intervjupersonerna har det också funnits andra skäl till att höja området eftersom man då kunde skapa en naturlig barriär som försvårar intrång på området med motorfordon. Denna motivering till höjdskillnaderna ges också i anläggningsbeskrivningen (SKB 2010, s. 35).

4.1.2.3 Osäkerheter

För den praktiska planeringen för framtida havsnivåer för projekteringen av ytanläggningen så använder man sig bara av det högsta värdet i underlagsrapporten, som ett värsta scenario som man planerar mot. Detta värsta scenario är högre än till exempel det som redovisas av IPCC:s fjärde utvärderingsrapport från 2007 för möjliga framtida havsnivåer. Orsaken till detta var, enligt klimatexperten, att man visste att IPCC bara använde sig av vissa typer av studier, och man kunde även ta hänsyn till studier som publicerats efter 2007. Enligt klimatexperten så gjordes detta på eget initiativ (det var alltså inte baserat på att någon efterfrågade just detta förhållningssätt).

Den huvudsakliga metod man har använt sig av i underlaget är att hitta de högsta siffrorna i studier av globala framtida havsnivåhöjningar fram till år 2100. Utöver detta gjordes egna simuleringar och beräkningar för vad dessa skulle innebära lokalt på de möjliga platserna för Kärnbränsleförvaret. Intressant att notera är att samtidigt som man använder sig av mycket mer extrema scenarier än IPCC för havsnivåhöjningen så använder man sig av ett ganska måttligt extremscenario vad gäller kortvariga extrema högvattenstånd (med sannolikhet på 1/100 per år).

Enligt intervjupersonerna har det inte gjorts några mer utförliga analyser om sannolikheten att överskrida detta värsta scenario och vad konsekvenserna blir om det överskrids. Man tänker sig dock att det går att lösa genom att till exempel bygga en vall. Projekteringspecialisten tillägger att det alltid läcker från berget i tunnarna och att man har länshållningspumpar som tar bort det extra vattnet.

Intrycket från intervjuerna och dokumentstudierna är att SKB inte har en färdig utarbetad plan för vad som händer om havsnivåhöjningen blir högre än det högsta scenario som används, men man är

inte speciellt orolig för detta utan bedömer att man kan lösa det efter hand om det inträffar. Klimatexperten poängterar att det går att göra en uppföljning av vad som händer och göra anpassningsåtgärder om det behövs i framtiden: “Vi har medvetet delat upp totala höjningen i långsamma och snabba processer ... och kan därför hantera en stor del av den möjliga totala ökningen genom att *observera* den långsamma komponenten. Och vidta åtgärder om det behövs.” (Personlig korrespondens). Samtidigt så verkar det idag inte finnas någon i förväg utarbetad plan för att göra denna typ av uppföljning och förberedelse för vilka flexibla åtgärder som kan implementeras vid vilka signaler.

4.1.2.4 Anpassningsåtgärder

Den huvudsakliga anpassningsåtgärden som lyfts fram i intervjuerna är att lägga grundläggningnivån för ytanläggningen på en viss höjd som gör att man på ett troligt sätt kan hantera framtida havsnivåer. Man förväntar sig inte behöva ändra på lösningen över tiden, utan man verkar i huvudsak förutsätta att detta är en statisk lösning.

Orsaken att man lägger sig på den nivån verkar vara en kombination av vad vi kallar statistiskt robust tänkande och praktiska hänsyn. Det är statistiskt robust för att man väljer en så pass hög nivå att man inte ska behöva bekymra sig alltför mycket för risken att havet kommer att stiga högre än så. Man tog till och med till en ytterligare säkerhetsmarginal i förhållande till underlagsrapporten. Samtidigt så finns det praktiska hänsyn på grund av att området som helhet ligger lågt, vilket gör att man inte vill lägga sig alltför högt.

På frågan om varför man använder denna strategi hänvisar intervjupersonerna till de vanliga riskhanteringsprinciperna som används inom kärnkraft och strålskydd, till exempel ALARA-principen (As Low As Reasonably Achievable), djupförsvarsprincipen och flerbarriärsprincipen. Dessa finns beskrivna i internationella

rekommendationer. I SKB:s säkerhetsanalyser har de brutits ner till krav på funktioner i förvaret. Principerna innebär bland annat att man försöker designa bort risker om det är möjligt, vilket möjligen kan ses som en strävan efter statisk robusthet.

Även om det aktuella fallet om hur man hanterar stigande havsnivåer bygger på en statisk lösning så pratar man om flexibilitet inom andra delar av slutförvaret, till exempel att kunna utöka kapaciteten i anläggningen i framtiden.

Intervjupersonerna lyfter också fram att det troligen kommer att genomföras så kallade stresstester av anläggningen, och i samband med dessa blir det kanske aktuellt att komplettera lösningarna med mer flexibla åtgärder. Säkerhetsredovisningarna kommer också att uppdateras över tiden och måste godkännas av myndigheterna innan SKB får tillstånd att börja bygga anläggningen.

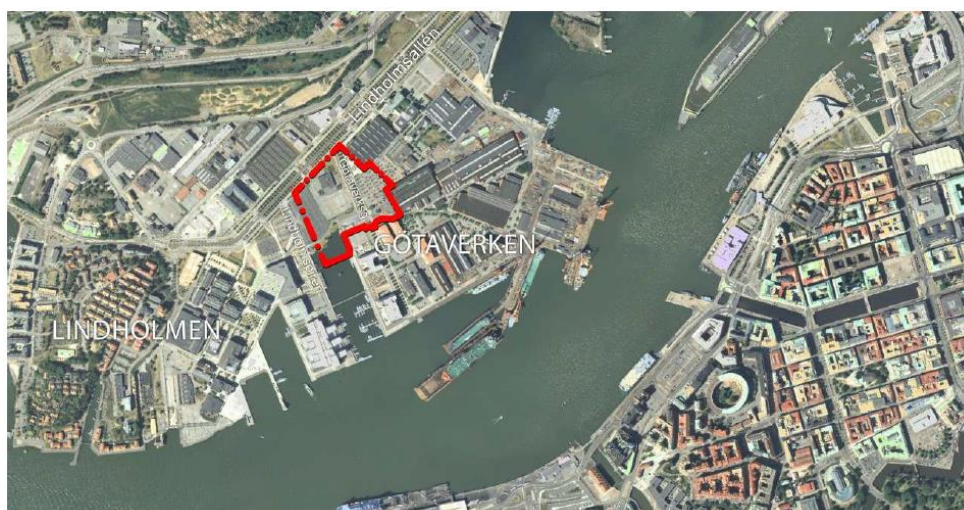
4.1.2.5 **Hinder eller utmaningar**

Den enda direkta utmaning som togs upp av intervjupersonerna var att kommunikationen mellan forskningsavdelningen och ingenjörsavdelningen kunde vara bättre. Samtidigt visar ju fallet att klimatunderlag som tagits fram har kommit till praktisk användning i projekteringen av ytanläggningen.

4.2 Detaljplan för Götaverksgatan

4.2.1 Bakgrund, tidslinje och aktörer

Götaverksgatan ligger i stadsdelen Lindholmen, som ligger längs norra stranden av Göta älv i centrala Göteborg (se figur 3). Fram till 70-talet dominerades området av varvsindustrin, men i och med att den succesivt avvecklades så har Göteborgs Stad tillsammans med det kommunala bolaget Älvstranden Utveckling AB börjat planera för att exploatera området. Götaverksgatan är en del av ett större projekt, Älvstaden, som totalt ska innefatta 25 000 nya lägenheter och 45 000 nya arbetsplatser. Detaljplanen för Götaverksgatan ger möjlighet att bygga cirka 450 lägenheter i flerfamiljshus och stadsvillor i en blandad stadsbebyggelse, en förskola med plats för 4–6 avdelningar, cirka 3 000 m² för ett centrum och 8 000 m² för kontor.



Figur 3 Området som detaljplanen för Götaverksgatan i Göteborg täcker. Källa: Detaljplan för blandad stadsbebyggelse vid Götaverksgatan inom stadsdelen Lindholmen i Göteborg (Bild: Stadsbyggnadskontoret, Göteborgs Stad, 2012).

Arbetet med att ta fram detaljplanen för Götaverksgatan sträcker sig långt tillbaka i tiden. Enligt en av intervjupersonerna i Göteborgs Stad föddes tanken på att bebygga älvstranden under tidigt 80-tal. Ett statligt fastighetsbolag förde diskussioner med Göteborgs Stad men i och med lågkonjunkturen i början av 90-talet så lades planerna på is. År 1999 såg Stadsbyggnadskontoret över hur området skulle kunna gestaltas.

Tabell 1 nedan redovisar vilka studier och utredningar som har gjorts sedan dess och vilka beslut som har tagits, både i direkt anslutning till den studerade detaljplanen och mer generellt inom klimatanpassningsarbetet i Göteborgs Stad. Tabellen är långt ifrån heltäckande, men visar på några av de viktigaste aktiviteterna och besluten.

Tabell 1 Processen för Götaverksgatans detaljplan.

Datum	Händelser i anslutning till detaljplan	Händelser i övrigt
Dec 1999	Stadsbyggnadskontoret ger ut ett program för hur Lindholmshamnen och Lundbystrand kan gestaltas. Området Götaverksgatan är inkluderat i detta. ²	
2003		Kommunfullmäktige i Göteborgs Stad tar beslut om att öka den dimensionerande nivån för lägsta golvhöjd med +0,5 m till +2,8 m över normalvattenstånd i havsnära lägen, runt Göta älv och närmaste biflöden. ³

² Göteborgs Stad (1999).

³ Underlaget till beslutet finns i Göteborgs Stad (2003).

Datum	Händelser i anslutning till detaljplan	Händelser i övrigt
Nov 2004		Det bildas en extremvädergrupp inom Göteborgs Stad på uppdrag av kommunfullmäktige med uppgift att utreda hur utsatt Göteborg är för extremt väder och vilka åtgärder som krävs för att minska sårbarheten.
2006, 2008		Extremvädergruppen i Göteborgs Stad presenterar sitt arbete i två rapporter. ⁴
Mars 2009	Göteborgs Stad ger tillsammans med Älvstranden Utveckling AB och Chalmersfastigheter ut planeringsförutsättningar för Lindholmen Centrum (där Götaverksgatan ligger). ⁵ Samtidigt påbörjas arbetet med att ta fram en detaljplan för Götaverksgatan.	
2011		Länsstyrelserna i Västra Götalands och Värmlands län ger ut <i>Stigande vatten</i> , en handbok i fysisk planering i översvämningshotade områden. ⁶
Dec 2011		Mistra Urban Futures presenterar resultatet av en studie av Frihamnen i ett förändrat klimat, som innehåller klimatanpassningsstrategierna reträtt, försvar och attack. ⁷

⁴ Göteborgs Stad (2006a) och Göteborgs Stad (2008).

⁵ Göteborgs Stad (2009).

⁶ Länsstyrelserna i Västra Götalands och Värmlands län (2011).

⁷ Roth m.fl. (2011).

Datum	Händelser i anslutning till detaljplan	Händelser i övrigt
Sept 2012	Stadsbyggnadskontoret presenterar en möjlig utformning av ny bebyggelse inom planområdet. ⁸ Byggnadsnämnden ger Stadsbyggnadskontoret i uppdrag att gå ut med förslaget på samråd. Länsstyrelsen har synpunkter på lägsta golvhöjd och på avsaknaden av klimatanpassning.	
Hösten 2013	Efter att ha arbetat om underlaget enligt de synpunkter som kommit in under samrådet ställs detaljplanen ut. Länsstyrelsen anmärker då på att översvämningsrisken är för stor och att skyddsbarriären, som funnits med i tidigare planer, har tagits bort.	
2013		Göteborgs Stad beställer en hydromodell av Ramböll och SWECO. Modellen kan beräkna var vatten från höga havsnivåer, höga flöden och skyfall samlas. ⁹
Dec 2013	Byggnadsnämnden i Göteborgs Stad antar detaljplanen för Götaverksgatan.	
Feb 2014	Länsstyrelsen beslutar att överpröva planen med tanke på framkomligheten till området vid översvämningar.	
Juni 2014		SMHI presenterar en ny analys över havsvattenståndet i Västra Götalands län. ¹⁰
Nov 2014		Ramböll Sverige AB presenterar några möjliga utformningar av skydd längs Göta älv. ¹¹

⁸ Göteborgs Stad (2012).

⁹ Se <http://goteborg.se/> för mer information.

¹⁰ Åström m.fl. (2014)

¹¹ Lindberg m.fl. (2014).

Datum	Händelser i anslutning till detaljplan	Händelser i övrigt
Dec 2014	<p>Efter omfattande diskussioner mellan strategiavdelningen i Göteborgs Stad och Länsstyrelsen så kommer man överens om att Göteborgs Stad ska</p> <ul style="list-style-type: none"> - tänka strategiskt om skydd av hela Göteborg (bl.a. i form av skyddsbarriärer och älvkantsskydd) - ta fram en tematisk översiktsplan om översvämningsrisker - ta fram riktlinjer i form av ett handläggarstöd för hur översvämningsrisker ska hanteras i detaljplanerna.¹² <p>Göteborg Stad pekar ut trafiknämnden som ansvarig för att planera, bygga och underhålla skyddet. Länsstyrelsen beslutar att inte upphäva detaljplanen.</p>	
Dec 2014	Detaljplanen börjar gälla. ¹³	
2015		SMHI ger ut en uppdaterad version av det framtida klimatet i Västra Götaland. ¹⁴
2015		Länsstyrelsen arbetar med rekommendationer till kommunerna hur de ska hantera översvämningsrisker (t.ex. en checklista för fysisk planering)

¹² Länsstyrelsen i Västra Götalands län (2014).

¹³ Detaljplanen i sin helhet finns på Stadsbyggnadskontorets arkiv och har aktbeteckning 1480K-2-5210.

¹⁴ Berglöv m.fl. (2015).

Datum	Händelser i anslutning till detaljplan	Händelser i övrigt
Sept 2015		COWI tar på uppdrag av Göteborgs Stad fram en rapport om riskhänsyn vid hantering av översvämningsrisker, där bland annat konsekvenser på människors hälsa och ekonomisk verksamhet diskuteras som funktion av vattendjup och flöden. ¹⁵
Nov 2016	Bygglov har givits.	

I den här studien har vi fokuserat på två aktörer:

Göteborgs Stad, som har tagit fram detaljplanen för Götaverksgatan. Kommunen har ett ansvar för att lagstiftningen i PBL följs.

Länsstyrelsen i Västra Götalands län, som har granskat detaljplanen för Götaverksgatan utifrån granskningsansvaret för detaljplanerna (lagstiftning PBL).

Utöver dokumentstudier har vi intervjuat en klimatexpert (2016-05-10) och en tidigare planarkitekt i Göteborgs Stad (2016-05-11) samt två planerare (2016-05-11 samt telefonintervju 2016-05-13) vid Länsstyrelsen i Västra Götalands län.

4.2.2 Resultat från dokumentstudier och intervjuer

4.2.2.1 Klimateffekternas plats i processen

Planeringsförutsättningarna för Götaverksgatan kom ut 2009 (Göteborgs Stad 2009). I det relativt kortfattade dokumentet, som är på tretton sidor, står det ingenting om att området ska anpassas till ett förändrat klimat. Utifrån planeringsförutsättningarna tog Göteborgs Stad fram en första version av detaljplan för Götaverksgatan

¹⁵ Andersson-Sköld, Yvonne och Davidsson, Göran (2015).

(Göteborgs Stad 2012) och i samband med det gjordes ett flertal utredningar som redovisas som bilagor till detaljplanen. I en av dem, den geotekniska utredningen som utfördes av Norconsult, nämns klimatförändringarna och konsekvenser av extrema väderhändelser, främst översvämningar. Utredningen pekar på riskerna för framtida höga vattenstånd i Göta älv och konstaterar att marken kan behöva höjas för att skydda bebyggelsen och att det då kan behövas någon form av grundförstärkning av marken. I riskbedömningen av förorenad mark, som gjordes av Sweco, står det däremot inget om klimatförändringar eller väderhändelser som regn, skyfall, värme, torka eller höjda havsnivåer och vilka effekter de skulle kunna få på de förorenade områdena.

I september 2012 gick detaljplanen ut på samråd. I samrådsredogörelsen (Göteborgs Stad 2013a) redovisas synpunkterna från nämnder, bolag, myndigheter, sakägare, bostadsrättsinnehavare, hyresgäster, boende och övriga intressenter. Länsstyrelsen i Västra Götalands län hade ett flertal synpunkter relaterade till framtida klimatförändringar. Myndigheten ville till exempel att kommunen skulle göra en fördjupad utredning om naturolyckor som ras, skred och erosion och säkerställa att inte säkerheten försämras med tiden på grund av erosion. Länsstyrelsen påpekade också att det kan behövas ett erosionsskydd. Dessutom ville Länsstyrelsen att kommunen tydligare skulle beskriva hur den ska hantera framtida klimatförändringar, bland annat med hänsyn till samhällsviktiga funktioner som den förskola som planeras inom området. Där förordade Länsstyrelsen att förskolan skulle läggas på +3,5 m över kommunens nollplan, istället för de +2,8 m som angavs i planen. Länsstyrelsen påpekade också att höjdsättningen av marken måste ordnas så att vattnet vid större regn än de dimensionerande leds bort till mindre känsliga områden samt att det kan behövas en skyddsbarriär mot Lindholmshamnen vid höga vattennivåer, men att det saknas planbestämmelse för en sådan.

Parallellt med samrådet genomfördes ett antal fördjupade utredningar om buller och vibrationer, förorenad mark, miljö kvalitetsnormer för vatten, översvämning och erosion samt geoteknik. Utifrån dem bedömde Göteborgs Stad att det inte fanns någon risk för erosion i området. I dagvattenutredningen (Ramböll 2013) efterfrågades en förändring av markens höjdsättning så att dagvattnet vid behov (vid stora regn) kan ledas från känsliga områden mot mindre känsliga. I utredningen föreslogs också att gröna tak ska övervägas som extra åtgärd för att kunna hantera dagvatten och förbättra avrinning och att fördröjningsmagasinen bör breddas. Utredningen varnade för att de hanterbara vattennivåerna för dagvattenhanteringen kan komma att överstigas vid ett högvatten i Göta älv och att om havsnivån höjs med en meter så kommer kapaciteten för fördröjningsmagasinen och brunnarna vara nådd och det finns risk för översvämning även vid normala nederbördsmängder.

Under 2013 omarbetade Göteborgs Stad detaljplanen utifrån de synpunkter som kommit in under samrådet, och under hösten 2013 ställdes detaljplanen ut och nya synpunkter hämtades in. Dessa sammanfattas i Göteborgs Stad (2013b) tillsammans med Göteborgs Stads svar på synpunkterna. I sitt remissvar skriver Länsstyrelsen att om inte översvämningens problemen löses på ett tillfredsställande sätt så kan den behöva pröva antagandet av planen med hänsyn till ingripandegrunderna i 12 kapitlet 1 § i PBL (1987:10). Det var framför allt två punkter som Länsstyrelsen anmärkte på. En av dem var nivåerna för byggandet, där Länsstyrelsen tyckte att de nivåer de själva rekommenderar i sin rapport *Stigande vatten* borde följas. Dessa föreskriver att helårsboendena i planen inte bör uppföras på en nivå under +3,4 meter i det lokala höjdsystemet och att förskolan inte bör ligga under +3,9 meter. På detta svarade Göteborgs Stad att de nivåer som har använts i planen hade beslutats av kommunfullmäktige år 2003. Dessutom definierade inte staden förskolan som samhällsviktig verksamhet eftersom verksamheten

där är möjlig att omlokalisera tillfälligt under en översvämning.¹⁶

Den andra större punkten som Länsstyrelsen anmärkte på i sitt remissvar var att den skyddsbarriär runt Lindholmshamnen som skulle skydda området mot högvatten i Göta älv, och som funnits med i samrådet, nu var borttagen utan någon förklaring. Länsstyrelsen anmärkte också på att det stod förhållandevis lite om hur planförslaget förhöll sig till det övergripande klimatanpassningsarbetet inom staden och hur förslaget skulle klara förväntade klimatförändringar. Göteborgs Stad svarade att de inte bedömde det rimligt att bygga en skyddsbarriär runt Lindholmshamnen eller att höja mark- och gatunivåerna i området eftersom detta skulle innebära omfattande åtgärder och även svårigheter med att anpassa den omgivande äldre bebyggelsen och befintliga gator. Staden ansåg att planen säkerställde dagens risknivåer vad gällde översvämningar men att dessa nivåer skulle kunna komma att revideras i framtiden om det kom nya rön från FN:s klimatpanel. Staden bedömde att det skulle behövas ett mer omfattande skydd runt år 2030–2040 och avsåg att besluta om det inom 2–3 år. Som stöd för beslutet, bland annat med att prioritera olika typer av åtgärder för att minska översvämningensrisken, inväntade man resultatet från en hydromodell som var beställd och blev klar 2014.¹⁷

I februari 2014 beslutade Länsstyrelsen att överpröva detaljplanen med tanke på framkomligheten till området vid översvämningar. Ett år senare tog Länsstyrelsen ett beslut om att inte upphäva detaljplanen.¹⁸

I processen med att ta fram detaljplanen för Götaverksgatan så har effekterna av klimatförändringen och översvämningensproblemen funnits med hela tiden. Enligt en av intervjupersonerna i Göteborgs

¹⁶ Göteborgs Stad (2013b)

¹⁷ Göteborgs Stad (2013b)

¹⁸ Länsstyrelsen i Västra Götalands län (2014).

Stad började staden fundera på dessa frågor i samband med att riksdagen beslutade om de nationella miljömålen 1999, och då specifikt målet om att begränsa klimatpåverkan som ledde dem vidare till IPCC:s rapporter. Insikten om vad som kan hända när havet stiger ledde till att man inom kommunen ökade den dimensionerade nivån för lägsta golvhöjd med en halvmeter och att man dessutom inrättade en extremväderrgrupp som tittade närmare på vilka effekter klimatförändringarna kunde ha på olika sektorer och verksamheter.

... men då fångade vi klimatpanelens rapport vid den tiden, som sa att havet kommer stiga med två till en meter om hundra år. Och då sa vi 'hoppсан, där försvinner ju våra säkerhetsmarginaler' i vår myndighetsutövning där vi beviljar bygglov och upprättar detaljplaner. [...] Så vi höjde med en halvmeter [...] för att hålla näsan ovanför vattenytan ett tag till. (Klimatexpert, Göteborgs Stad)

Även om man under framtagandet av detaljplanen inledningsvis tittade brett på alla typer av klimatförändringar så har fokus sedan hamnat på översvämningar, som bedömdes vara den största risken. En intervjuperson påpekar att det är komplicerat eftersom vattnet kommer från fyra håll: höga havsvattennivåer, höga flöden i vattendrag, skyfall och stigande grundvattennivåer. I de arbeten som har legat till grund för detaljplanen nämns även vind (som kan ses som en orsak till höga havsvattennivåer) och ras och skred (som kan ses som en följdverkning av skyfall och höga grundvattennivåer). Problem som har att göra med värme, antingen höjd medeltemperatur eller temporära värmeböljor, har man dock bara snuddat vid. En intervjuperson från Göteborgs Stad säger att de inte tänkte specifikt på värme när de tog fram detaljplanen, men att exploatörerna arbetar efter miljöcertifieringssystem där det förhoppningsvis inkluderas. Från Länsstyrelsens håll har man inte heller lyft möjliga värmerelaterade problem.

I intervjuerna med representanter från Länsstyrelsen framgår att de i början var tveksamma till att överhuvudtaget bygga i området

kring Götaverksgatan eftersom området ligger så lågt, ner till +1,0 till +1,5 m över havsnivån enligt en av intervjupersonerna. Länsstyrelsens egen rekommendation att inte uppföra helårsboende på lägre nivåer än +3,4 m talade för att hela området var olämpligt att bebygga. En av intervjupersonerna lyfte problemet med att området är utsatt för översvämningar redan idag, och när man planerar så måste man ju ta höjd för ytterligare 100 år. Länsstyrelsen förordar dessutom att samhällsviktig verksamhet ska ligga på minst +3,9 m och tyckte i sitt utställningsutlåtande att den planerade förskolan borde ligga över den nivån. Göteborgs Stad och Länsstyrelsen blev dock efter en diskussion överens om att förskolan inte behövde ligga högre än den övriga bebyggelsen. En bidragande orsak till det var att man vägde in förvaringstiden för, och varaktigheten av, en översvämning från havet. I jämförelse med en översvämning i Vänern, som kan pågå i flera månader, så pågår en översvämning orsakad av höga havsnivåer ofta inte längre än ett dygn.

... och om allt fungerar då som det ska göra, det vill säga att SMHI kommer ut med en varning om höga vattenstånd kommer att inträffa, så har man ju då en tid på sig att förflytta den här verksamheten tillfälligt till andra lokaler och så. (Planerare 1, Länsstyrelsen)

Efter det att byggnadsnämnden i Göteborgs Stad antagit detaljplanen för Götaverksgatan i december 2013 bestämde sig Länsstyrelsen för att överpröva planen i februari 2014. Det som blev avgörande för Länsstyrelsens beslut var inte översvämningensrisken i de byggnader som skulle uppföras utan framkomligheten till området vid översvämningar.

... Länsstyrelsens invändning mot det var att man kommer inte till planområdet då utan det blir liksom som en ö ... (Planarkitekt, Göteborgs Stad)

Även om människor kan komma ut torrskodda på innergårdarna vid en översvämning så är det inte säkert att utryckningsfordon,

som ambulanser, och räddningstjänstens fordon kan ta sig till byggnaderna om det blir nödvändigt, säger en av Länsstyrelsens intervjupersoner. Framkomligheten kunde inte lösas genom den enskilda detaljplanen utan det krävdes att Göteborgs Stad tog ett större grepp om översvämningens riskerna. Länsstyrelsen ville ha någon form av garantier för att staden skulle arbeta mer strategiskt med översvämningens riskerna och införa skyddsåtgärder på sikt, och valde därför att överpröva detaljplanen.

[Länsstyrelsen] ville ha ett långsiktigt övergripande skydd för Göteborg, men det är egentligen en annan diskussion, men detta blev ett pilotfall i sammanhanget. (Planarkitekt, Göteborgs Stad)

Under året som följde, fram till december 2014, då Länsstyrelsen beslöt att *inte* upphäva detaljplanen (Länsstyrelsen i Västra Götalands län 2014), så fördes diskussioner mellan Stadsbyggnadskontoret (SKB) i Göteborgs Stad och samhällsavdelningen på Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Diskussionerna mynnade ut i att Göteborgs Stad tog på sig att tänka strategiskt för hur hela Göteborg kan skyddas mot framtida översvämningar genom någon typ av skyddsbarriärer och älvkantsskydd. Trafiknämnden pekades ut som ansvarig för att planera, bygga och underhålla skyddet. Göteborgs Stad lovade också att ta fram en tematisk översiktsplan (TÖP) om översvämningens risker och ett handläggarstöd för hur för hur man ska arbeta med översvämningens riskerna i detaljplanerna.

Men det slutade i alla fall med att vi var överens om att det gick inte att lösa framkomligheten i den här planen, utan den är beroende av någon form av extern lösning som inte ingår i det här planområdet. (Klimatexpert, Göteborgs Stad)

4.2.2.2 Underlag

För underlag lutade sig Länsstyrelsen mycket på den länsrapport som SMHI gjorde om det framtida klimatet (Berglöv m.fl. 2015). När SMHI tog fram rapporten hade Länsstyrelsen möjlighet att påverka innehållet genom att välja vilka klimatindex som skulle vara

med. Länsstyrelsen har också skrivit en egen rapport om det framtida klimatet i Västra Götaland (Källerfeldt 2012), och även om den har några år på nacken så tyckte en av intervjupersonerna vid Länsstyrelsen att den fortfarande fungerar bra.

Överlag så har vi väldigt bra underlag för att kunna få en bild över hur klimatet kommer att bli. [...] problemet är ju att man egentligen vill [...] zooma in för mycket. Man vill alltid se exakt hur det är i "min lilla gård", och så funkade det ju inte. (Planerare 2, Länsstyrelsen)

Det kan noteras att de rapporter som nämns ovan och som Länsstyrelsen använder själva, och även rekommenderar kommunerna att ta del av, beskriver hur klimatet kommer att förändras i hela länet och effekter på olika sektorer och verksamheter i stort. Inget av underlagen är framtaget för något specifikt beslutsproblem.

Göteborgs Stad har tagit fram mycket underlag själv, bland annat rapporter och en hydromodell som beskriver var vattnet samlas efter ett skyfall¹⁹. De har också tagit tag i frågan tidigare än Länsstyrelsen.

Göteborgs Stad är ju den mest ambitiösa kommunen i länet som jobbar med frågan, översvämning generellt. (Planerare 1, Länsstyrelsen)

4.2.2.3 Osäkerheter

När Stadsbyggnadskontoret arbetade fram detaljplanen för Götaverksgatan tog man hänsyn till översvämningens risk genom de riktlinjer som staden gett ut. Dessa fastställer att den lägsta dimensionerande nivån, det vill säga den lägsta höjden på öppningar i byggnader, ska ligga på +2,8 m över normalvattenstånd. Beslutet om den nivån togs i kommunfullmäktige 2003, när den höjdes med en halvmeter från +2,3 m. Höjningen baserades delvis på IPCC:s underlag om höjda havsnivåer till följd av klimatförändringen, men det finns inget underlag som visar på sannolikheter för olika

¹⁹ Se tabell 2.

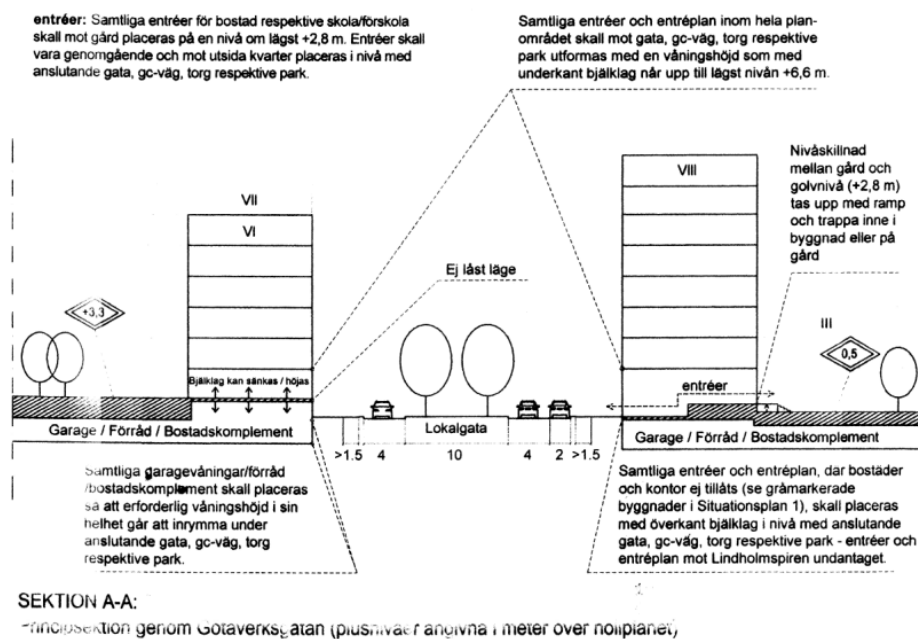
scenarier och hur den dimensionerande nivån har satts i förhållande till dessa.

För skyfall har både staden och Länsstyrelsen diskuterat olika scenarier. En intervjuperson i Göteborgs Stad berättar att de använder olika dimensionerande händelser i sitt arbete. Dessa baseras på återkomsttider: 200 år för höga flöden och högt vatten från havet och 400 år för skyfall. Länsstyrelsen har ännu inte slagit fast vilka rekommendationer de ska ge kommunerna, om de ska föreslå att man använder värsta scenarier eller dimensionerande scenarier.

Men just, skyfall, vi har ju inte kommit fram till vad vi tycker att man bör titta på för scenarier helt enkelt. Om det är jätteviktigt att säga att det är ett 100-årsregn i 30 minuter eller om det ska vara ett 200-årsregn i 25 eller 20 minuter [...]. Det kanske är [...] mindre viktigt, men en jätke massa vatten i alla fall, hur rinner det då? (Planerare 1, Länsstyrelsen)

4.2.2.4 Anpassningsåtgärder

Under arbetets gång har möjligheten att höja marknivån i hela området diskuterats. Det ansågs dock inte vara möjligt eftersom det finns befintlig bebyggelse som ligger lägre. Möjligheten att enbart höja gatunivån diskuterades också, men inte heller det bedömdes vara rimligt. Istället valde man att lägga innergårdarna på en höjd över +2,8 m och låta entréerna mot gårdarna vara huvudentréer. På så vis blev de godkända enligt stadens riktlinjer. Men att enbart ha entréer från innergården ger en tråkig stadsbild, så därför fastslår detaljplanen att det även ska finnas entréer ut mot gatan i nivå med dessa. De kommer då att ligga lägre än +2,8 m och måste stängas om vattnet stiger tillräckligt högt. Entréerna måste därför vara konstruerade så att de är vattentäta och försedda med översvämningsskydd. Den lösning som detaljplanen föreskriver illustreras i figur 4 nedan.



Figur 4 Principsektion genom Götaverksgatan (Bild: Göteborgs Stad 2013c).

Utformningen av entréerna kan ses som en åtgärd som är utformad efter dagens temporärt höga havsnivåer. För att bygga in en robusthet i planen för framtida havsnivåer valde man att utforma bottenvåningarna i byggnaderna så att det skulle vara möjligt att höja gatunivån och samtidigt golvet (bjälklagen) i bottenvåningarna så att golvnivån och entréer ut mot gatan hamnar på minst +2,8 m. En intervjuperson påpekade att detta naturligtvis är förknippat med en kostnad för exploitören som måste bygga husen en eller några meter extra höga.

Och [...] det finns väl andra sätt att lösa detta men vi löste frågan så långt vi bara kunde inom denna planen. (Planarkitekt, Göteborgs Stad)

Det är värt att notera att varken intervjupersonerna från Göteborgs Stad eller Länsstyrelsen tycker att man måste skydda områden från att bli översvämmade till varje pris. Det är bättre att planera området så att det tål att översvämmas temporärt utan för stora negativa

konsekvenser.

Och jag är mycket för att tänka att 'man kan faktiskt bli blöt om fötterna ibland' och det [...] går att både bygga och planera för det. Men jag tror inte att vi är riktigt mogna än för att ha [...] typ, hus på pålar och sådant, vilket vore bra, för då kunde man ju få lite skugga på sommaren. (Planerare 2, Länsstyrelsen)

På ännu längre sikt så utreder staden ett mer storskaligt skydd mot höga temporära havsnivåer i form av älvkantsskydd (längs älven) och skyddsbarriärer ute i skärgården. Det är oklart vem som ska betala för sådana skydd (se mer under hinder och utmaningar.)

När man tar fram en detaljplan finns det många mål som ska uppfyllas. Utöver att området ska bli klimatanpassat strävar man efter att det ska bli en trevlig stadsmiljö, att man ska följa lagar och riktlinjer om buller, tillgänglighetsanpassa, riskreducera med mera. Alla dessa mål kan inte optimeras utan det man strävar efter är att skapa en god helhet. Det påverkar naturligtvis utformningen av klimatanpassningsåtgärderna.

4.2.2.5 Hinder eller utmaningar

En fråga som flera av intervjupersonerna tar upp är vem som har ansvar för att genomföra åtgärder och vem som ska betala för dem. Den robusthet som har byggts in i planen genom att möjliggöra en höjning av såväl gatunivå och golvnivå i byggnaderna är det exploatören som får ta kostnaden för. Men att kräva att exploatören ska göra större åtgärder än så för att bygga bort risker som kanske inte uppträder förrän om 50–100 år, det tycker varken intervjupersonerna från Göteborgs Stad eller Länsstyrelsen är rimligt. En av intervjupersonerna från Göteborgs Stad tycker att man borde lägga till en översvämningsavgift på VA-taxan som skulle finansiera olika åtgärder. Så har man gjort i Danmark och i Nederländerna. Göteborgs Stad skulle behöva 30 miljarder för att göra investeringar som anpassar staden till ett förändrat klimat, och de pengarna finns inte idag.

Ytterligare ett problem är vem som har nytta av ett skydd och vem som ska betala för det. Om det uppförs ett älvkantsskydd vid en exploatering, som vid Götaverksgatan, så skyddar det ju fler fastigheter än bara de som ska byggas, och då finns det inga riktlinjer för hur man kan göra det idag. Ett annat problem som lyfts under intervjuerna är att man för att kunna bygga effektiva skydd skulle behöva bygga dessa på mark som staden inte alltid bestämmer över. Att bygga ett älvkantsskydd längs älven kräver till exempel att man får bygga på all mark längs älven, även privat mark.

Ta ut pengar för nybyggnation, det kan man lösa på olika sätt [...] men det går inte för en kommun att uppföra ett skydd mot översvämning och sen bara skicka en räkning till alla fastighetsägare. (Planerare 2, Länsstyrelsen)

En av intervjupersonerna uttrycker att det överhuvudtaget tycks vara oklart hur man ska fördela kostnaderna för olika åtgärder mellan det privata, kommunen och staten.

4.3 Västlänken

4.3.1 Bakgrund, tidslinje och aktörer

Västlänken är en 8 km lång pendeltågs- och regionstågsförbindelse, varav 6 km ska gå genom en tunnel, som planeras genom centrala Göteborg. I Västlänken ingår också tre nya stationer som ska ligga vid Göteborgs central, Haga och Korsvägen (se figur 5).²⁰

²⁰ www.trafikverket.se (2016-08-15)



Figur 5 Den planerade dragningen av Västlänken (Bild: Göteborgs Stads webbplats).

Västlänken är en del i Västsvenska paketet, som är en satsning på vägar och järnvägar för tåg, bussar, spårvagnar, cyklar och bilar fram till cirka 2028. Ett flertal parter samverkar i infrastruktursatsningen: Västra Götalandsregionen, Region Halland, Göteborgsregionens kommunalförbund, Göteborgs Stad, Västtrafik, Transportstyrelsen och Trafikverket.²¹

Att projektera och bygga en järnvägstunnel är en lång process. Tabell 2 redovisar de studier och utredningar som har gjorts och de beslut som har tagits om Västlänken sedan en initierande idéstudie år 2001. Två parallella processer har bedrivits: en infrastrukturprocess som Banverket, senare Trafikverket, har haft ansvaret för och en detaljplaneprocess som Göteborgs Stad hållit i.

²¹ www.trafikverket.se (2016-08-15)

Tabell 2 Processen för Västlänken, från idéstudie till byggstart.

Datum	Infrastrukturprocessen	Detaljplaneprocessen
2001	Banverket genomför en idéstudie för hur Göteborgs central kan utvecklas på kort och lång sikt.	
2002	Banverket genomför en förstudie om Västlänken i samverkan med Göteborgs Stad, Göteborgsregionens kommunalförbund, Västrafik och Västra Götalandsregionen.	
2005	Samråd med allmänheten, myndigheter och organisationer. Informationsmöten med stadsvandringar, informationsbroschyrer.	
Feb 2006	Banverket presenterar en järnvägsutredning ²² med tre alternativa sträckningar.	
Feb 2006		Göteborgs Stad presenterar ett program ²³ (samrådshandling) för Västlänken som har tagits fram parallellt med järnvägsutredningen.
Feb– maj 2006	Järnvägsutredningen ställs ut på Stadsbyggnadskontoret.	
Dec 2007	Banverket beslutar att projektet Västlänken ska drivas vidare via en av de tre sträckningarna (Haga–Korsvägen via Södra Älvstranden). ²⁴	
2008– 09	Västlänken ligger i vänteläge medan politiken söker finansiering för projektet.	

²² Banverket (2006)

²³ Göteborgs Stad (2006)

²⁴ Banverket (2007)

Datum	Infrastrukturprocessen	Detaljplaneprocessen
2010	Regeringen beslutade att Västlänken ska byggas genom att inkludera den i sin nationella plan för transportsystemet 2010–2021. Det bestäms att den ska finansieras genom avtal mellan staten och Västsverige inom Västsvenska paketet. I och med detta startas ett ”storprojekt” på Trafikverket.	
Okt 2012		Byggnadsnämnden ger Stadskontoret i uppgift att ta fram fyra detaljplaner, en för järnvägstunneln och tre för stationer. ²⁵ Samtidigt begär Trafikverket en tillåtlighetsprövning av regeringen, det vill säga lov för att bygga tunneln enligt järnvägsplanen.
Sept 2013		Stadskontoret presenterar en planbeskrivning ²⁶ (samrådshandling) över två detaljplaner som berör järnvägstunneln i Västlänken. Den ena planen är en ändring av detaljplan, där tillägg görs till gällande detaljplaner. Den andra planen är en ny detaljplan. Sammantaget behandlar de två detaljplanerna Västlänken mellan Olskroken och Almedal. Utöver planbeskrivningen ingår ett antal handlingar i detaljplanerna, bland annat en miljökonsekvensbeskrivning. ²⁷
Sept– okt 2013		Samråd med allmänheten, myndigheter och fastighetsägare.

²⁵ Enligt Göteborgs Stad (2013d)

²⁶ Göteborgs Stad (2013d)

²⁷ Göteborgs Stad (2013e)

Datum	Infrastrukturprocessen	Detaljplaneprocessen
Juni 2014	Regeringen ger tillåtlighet för järnvägsanläggningen.	
Juni– aug 2014		Kompletterande samråd.
Nov 2014		Byggnadsnämnden beslutar att skicka ut detaljplaneförslaget för granskning.
Nov 2014	Länsstyrelsen godkänner MKB för järnvägsplanen.	
Dec 2014– jan 2015	Järnvägsplanen ställs ut för granskning.	
Aug 2015	Länsstyrelsen tillstyrker järnvägsplanen.	
Sept 2015		Byggnadsnämnden godkänner detaljplanerna.
Jan 2016		Kommunfullmäktige antar planerna.
2016		Detaljplanerna överklagas till Länsstyrelsen
Maj 2016	Trafikverket fastställer järnvägsplanen. Planen kan överklagas fram till juni 2016.	
Juni 2016	Trafikverket sammanställer de 170 överklaganden som kommit in och skickar dem till regeringen.	
Början av 2017	En lagakraftvunnen plan beräknas finnas.	
Juni 2017	En miljödom förväntas finnas. Denna kan överklagas till Mark- och miljööverdomstolen.	
2018	Beräknad byggstart.	
2026	Pendeltågen bedöms börja trafikera Västlänken.	
2150	Beräknad teknisk livslängd.	

I den här studien har vi fokuserat på tre aktörer:

Trafikverket, som har planerat och projekterat Västlänken samt gjort en utredning om vad som krävs för att klimatsäkra hela anläggningen.

Göteborgs Stad, som har tagit fram detaljplaner för Västlänkens järnvägstunnel samt för de tre stationerna och dess omgivningar. Detta har varit en förutsättning för att tunneln ska kunna byggas. Det är kommunens ansvar att se till att lagstiftningen i PBL uppfylls.

Länsstyrelsen i Västra Götalands län, som har bevakat planeringen av Västlänken dels utifrån lagen om byggande av järnväg och miljöbalken och MKB, dels utifrån granskningsansvaret för detaljplanerna (lagstiftning PBL). Framför allt har Länsstyrelsen bevakat översvänningsfrågan i Västlänken.

Utöver dokumentstudier har vi intervjuat tre personer på Trafikverket: en projektchef (telefonintervju 2016-08-15), en tidigare teknikansvarig (2016-07-04) och en miljöspecialist (2016-07-04), samt en planerare vid Länsstyrelsen i Västra Götalands län (2016-05-11). Vi har även gjort intervjuer i Göteborgs Stad om klimatanpassning i samband med detaljplaneprocessen. Resultatet från dem redovisades under 4.2. *Detaljplan för Götaverksgatan*.

4.3.2 Resultat från dokumentstudier och intervjuer

4.3.2.1 Klimateffekternas plats i processen

I de tidigaste dokumenten om Västlänken som kom ut under början av 2000-talet, Banverkets järnvägsutredning (Banverket 2006) och Göteborgs Stads program för detaljplanerna för Västlänken (Göteborgs Stad 2006b), nämns ingenting om klimatförändringarna och hur de påverkar planeringen och projekteringen av tunneln.

I planbeskrivningen som kom ut sju år senare (Göteborgs Stad 2013d) står det inte heller något explicit om klimatförändringar,

men det finns två hänvisningar till utredningar som ska titta på klimatförändringar och översvämningssrisker. Dessa hänvisningar syftar gissningsvis på Trafikverkets underlagsrapport om klimatsäkring och översvämningssäkring (Trafikverket 2014) som kom ut året efter (se nedan).

I miljökonsekvensbeskrivningen som bifogas planbeskrivningen (Göteborgs Stad 2013e), och som gjordes av Ramböll, påpekas att Västlänkens järnvägskorridor ligger i anslutning till flera vattendrag i områden som redan idag är utsatta för återkommande översvämningar. Det påpekas också att i och med klimatförändringarna så förväntas antalet tillfällen med höga flöden, höga vattenstånd och extrem nederbörd öka och att det är viktigt att ta hänsyn till det vid dimensionering av Västlänken för att undvika att tunneln blir vattenfylld. I miljökonsekvensbeskrivningen refereras till en pågående utredning för översvämningsskydd, vilket måste vara den som redovisas i Trafikverket (2014).

Dagvattenutredningen till detaljplanerna (Norconsult 2013) pekar ut ett stort antal ”instängda områden”, där vatten kan samlas vid extrem nederbörd och orsaka översvämningar. Detta eftersom det befintliga dagvattensystemet inte har kapacitet att avleda stora mängder vatten. Utredningen påpekar också att om vissa permanenta marknivåer behöver justeras i samband med byggandet av Västlänken så kan nya instängda områden skapas om dagens naturliga ytliga vattenvägar skärs av. I utredningen har dagvattenflöden beräknats dels för dagens förhållanden, dels för framtida förhållanden, när nederbörden antas öka med 20 procent. Var den senare uppgiften kommer från framgår inte i utredningen. Vidare påpekas att höjdsättningen bör utföras så att det finns goda marginaler för att klara såväl dagens som framtidens extrema regn, och att man alltså måste ta hänsyn till framtida klimatförändringar. Utredningen rekommenderar att ytterligare fördröjning av dagvatt-

net bör eftersträvas där det är möjligt, för att säkerställa och förbättra hanteringen av dagvatten vid framtida klimatförändringar. Förslag på enklare lösningar för fördröjning och rening av dagvattnen vid på mindre ytor föreslås, till exempel genomsläppliga växtbäddar, biofilterdiken, brunnsfilter, oljeavskiljare och makadammagasin.

I slutet av 2013 höll Göteborgs Stad ett samråd om detaljplanerna och under sommaren 2014 ett kompletterande samråd där allmänheten, fastighetsägare och myndigheter fick möjlighet att ge synpunkter, som har sammanfattats i Göteborgs Stad, (2014a och 2014b). Under samråden påpekade förvaltningen Kretslopp och vatten i Göteborgs Stad att det är viktigt att utforma högvattensskydden för Västlänken så att de inte skapar översvämningssproblem i andra delar i närområdet. Länsstyrelsen påpekade att det är viktigt att ta hänsyn till eventuellt höjda yt- och grundvattennivåer till följd av klimatförändringar och att det behöver framgå vilken nivå Västlänken kommer att dimensioneras för. Länsstyrelsen skrev också att de förutsätter att Göteborgs Stad avser att arbeta in kommande utredning om översvämning och dagvattenhantering, där en slutlig skyddsnivå föreslås. Detta måste syfta på Trafikverkets utredning (se nedan).

På hösten 2014, efter samråden, blev Trafikverkets utredning om översvämningssäkring av Västlänken klar och presenteras i Trafikverket (2014). Innehållet är omfattande och det presenteras separat i nästa avsnitt.

Kort efter det att Trafikverkets utredning om översvämningssrisker var klar, i november 2014, presenterade Göteborgs Stad en reviderad planbeskrivning (Göteborgs Stad 2014c). Den refererar till de dimensionerande skyddsnivåerna för klimat- och översvämningssäkring som Trafikverkets utredning tagit fram. I den tillhörande

miljökonsekvensbeskrivningen (Göteborgs Stad 2014d) konstateras att byggnader och samhällsviktiga anläggningar inom planområdet ska läggas lägst på nivåer i enlighet med den gällande översiktsplanen, nämligen +2,8 m och +3,8 m. Planen medger en högre skyddsnivå än +2,8 m, och om det skulle bli aktuellt att skydda området mot högre översvänningsnivåer så kan det antingen göras inom ramen för planen eller genom storskaliga yttre åtgärder. Efter att dokumenten skickats ut på granskning reviderades de och fastslogs i januari 2015 av Stadsfullmäktige (Göteborgs Stad 2015a och Göteborgs Stad 2015b). Det hade då inte tillkommit något nytt om klimatanpassning och översvämningar.

Trafikverket gjorde under 2013–2014 en utredning om hur klimatförändringar och översvänningsrisker påverkar utformandet av Västlänken. I utredningen satte Trafikverket som mål att tunneln inte ska översvämmas under vare sig projekteringsstadiet eller under sin tekniska livstid som är år 2026–2150 (Trafikverket 2014).

I utredningen tog man fram tre skyddsnivåer:

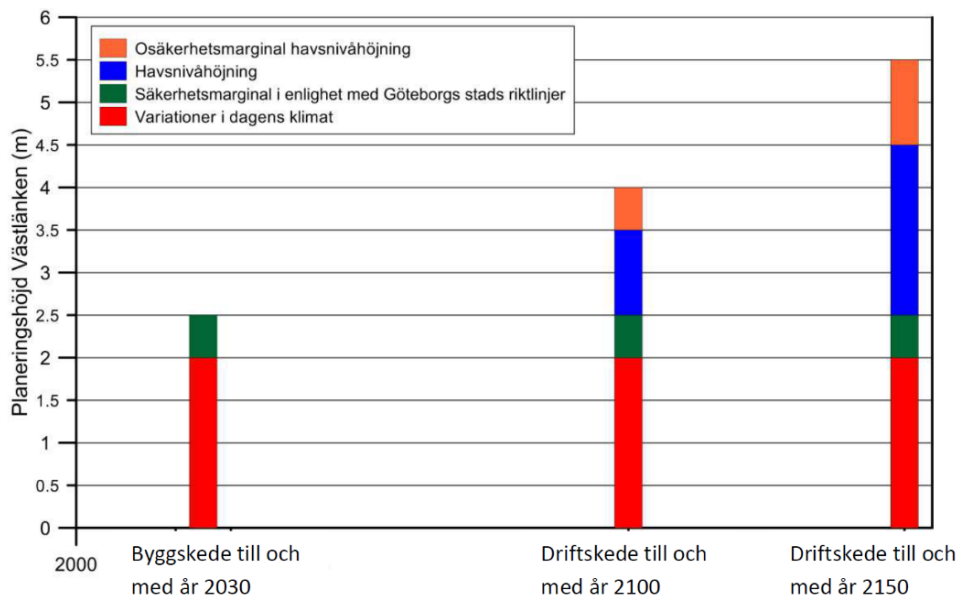
- en skyddsnivå under byggskedet till och med år 2030
- en permanent skyddsnivå under driftskedet mellan år 2030 och 2100
- en förberedd påbyggnadsbar skyddsnivå, från driftskedet till år 2150.

Skyddsnivåerna beräknades utifrån höga temporära havsvattennivåer, höga flöden i Mölndalsån och extrem nederbörd (se faktaruta). De framtagna skyddsnivåerna varierar något för olika områden beroende på hur högt områdena är belägna och om de i första hand hotas av marköversvämningar från havet, från Mölndalsån eller ingendera. I utredningen föreslås att de dimensionerande skyddsnivåerna ska ses över fortlöpande med tanke på vad forskningen säger om klimatförändringarna och särskilt IPCC:s kommande rapporter. Detta gäller under såväl projekteringskedet som byggskedet och driftskedet.

De dimensionerande vattennivåerna för de olika skyddsnivåerna har bestämts utifrån:

Höga temporära havsnivåer, som kan bero på påverkan av lågtryck och vind, saltvattenkil, tidvatten och flöde i Göta älv. Havsnivån antas bestå av tre komponenter:

- **Högvattenståndet med 100 års återkomsttid** som bedömts till +1,7 m. Till detta har adderats en komponent på +0,3 m som beror på den lokala uppstuvningseffekten, vilket totalt ger en nivå på +2,0 m. Man har inte bedömt att högvattenståndet relativt normalnivån kommer att förändras med klimatförändringarna eftersom det till stor del beror på vindhastigheten och det inte finns något underlag som entydigt pekar på att extrema vindar ska bli värre i göteborgstrakten. [*Röd stapel i figuren*]
- **En generell säkerhetsmarginal på +0,5 m** enligt Göteborgs Stads riktlinjer. [*Grön stapel i figuren*]
- **Havsnivåhöjning** som utifrån SMHI:s kunskapssammanställning om havsnivåerna i ett hundraårsperspektiv (Bergström, 2012) och IPCC:s rapport (IPCC, 2013) har bedömts till $1,0 \pm 0,5$ m år 2100 och till $2,0 \pm 1,0$ m år 2150. [*Blå och orange staplar i figuren*]



Dimensionerande havsnivåer år 2030, 2100 och 2150 vid Sävås mynning. Källa: Trafikverket (2014), figur 4.

Höga flöden i Mölndalsån

- Här finns beräkningar som visar att flödet i Mölndalsån ökar med 15 procent till år 2100 och med 20 procent till år 2150. Beräkningarna har gjorts med en vattendragsmodell. Det lämnas ingen referens till modellen. Troligen har den utvecklats inom projektet.
- Flödena har beräknats i kombination med höga havsnivåer.

Extrem nederbörd

- Här har ett så kallat Köpenhamnsregn, det vill säga ett regn som volymmässigt motsvarar det regn som föll över Köpenhamn den 2 juli 2011, använts som ett dimensionerande regn. För skyddsnivån under byggskedet innebär det 150 mm nederbörd under två timmar. För driftskedet har det dimensionerande regnet ökat med 20 procent till 180 mm under två timmar för att ta hänsyn till framtida klimatförändringar. Det är oklart vad denna uppskattning bygger på.
- De dimensionerande regnen har använts i en ytavrinningsmodell för att bedöma avrinningsvägar och vattendjupet i instängda områden runt Västlänken. Beräkningarna är gjorda på befintlig topografi. Ändras projekterad marknivå krävs nya modellberäkningar.
- Resultaten från ytavrinningsmodelleringen ska användas för att bestämma lämpliga placeringar av öppningar och till vilken nivå dessa ska skyddas i förhållande till befintlig markyta.

Varaktigheten hos dimensionerande vattenstånd och flöden har bedömts utifrån data om redan inträffade händelser och utifrån modellberäkningar. Enligt analysen kan höga havsvattenstånd vara från några timmar till ett halvt dygn och för höga flöden i Möln-dalsån från några dagar till en vecka.

I rapporten nämns att vind och lufttryck har stor betydelse för de extrema havsvattenstånden. Simuleringsresultat av det framtida vindklimatet längs kusten har dock stor spridning och det finns inga entydiga tendenser för hur stora extrema vindar kan bli. I utredningen har man därför utgått från att de är samma som dagens vindhastigheter. Där finns alltså en konstaterad osäkerhet som man valt att inte borra djupare i. En annan osäkerhet som lyfts upp är att markförhållanden i Göteborg medför sättningar. I området i närheten av Västlänkens norra tunnelmynning har man mätt upp sättningshastigheter på 2–15 mm/år. I rapporten antas att sättningen tas ut av landhöjningen, och därför har man inte tagit hänsyn till den vid dimensioneringen av nivåerna. Dock påpekas att det finns en osäkerhet i hur stor sättningshastigheten kan bli och att den lokalt kan vara större än landhöjningen.

Enligt intervjupersonerna stämmer det att man inte tänkte på klimatanpassning inledningsvis när Banverket gjorde järnvägsutredningen och Göteborgs Stad tog fram ett program för detaljplanerna. Då var den viktiga frågan linjevalet, det vill säga hur järnvägen skulle dras. Frågan om översvämningssäkringen av Västlänken kom upp runt 2010–2012. Enligt en av intervjupersonerna på Trafikverket så aktualiserades frågan vid en dom år 2012 för Varbergstunneln, en tunnel liknande Västlänken, där Trafikverket dömdes att ställa högre krav på översvämningssäkringen. Då bildades en grupp med representanter från projektet, räddningstjänsten i Storgöteborg, Transportstyrelsen, Västtrafik, MSB, Länsstyrelsen, Göteborgs Stad, Polismyndigheten, Arbetsmiljöverket och Boverket. I den gruppen förde man diskussioner om vilka nivåer

som Västlänken skulle dimensioneras för, och intervjupersonen tror att man redan då förde in de tre olika skyddsnivåerna (byggskede, drift, påbyggnadsbar).

En annan intervjuperson påpekar att översvämningssäkring lyftes när Trafikverket sökte tillrådighet hos regeringen 2012. I beredningsremissen skrev myndigheten att Västlänken skulle klimatanpassas för att undvika att den skulle kunna översvämmas. När regeringen gav tillåtlighet 2014 så står det också i ett av villkoren att tunneln ska vara anpassad för att klara översvämningar och ett förändrat klimat:

Trafikverket ska, efter samråd med berörda myndigheter, utarbeta riktlinjer för hur projektet ska utformas för att minimera risken för översvämningar. Detta arbete ska bedrivas utifrån en samlad bild av olika scenarier om framtida klimatförändringar och havsnivåhöjningar. Utredningar och bedömningar av erforderliga åtgärder ska ske kontinuerligt under projekteringen och uppdateras med hänsyn till den senaste kunskapen inom området. Tunnelns mynningar och stationer ska konstrueras så att vatten inte kan tränga in och fylla tunneln vid extremt väder i kombination med höjd havsnivå.²⁸

År 2010 bildades ett så kallat ”storprojekt” inom Trafikverket, vilket är beteckningen för ett projekt med en totalinvestering på mer än 4 miljarder kronor, för att projektera och bygga Västlänken.

En intervjuperson menade att det låg i Trafikverkets intresse att klimatsäkra tunneln eftersom myndigheten ansvarar för egendomsskyddet för den. De som ingick i projektgruppen på Trafikverket såg tidigt risken för att tunneln skulle kunna bli översvämmad och eftersom det skulle kunna förorsaka stor materiell skada och långa driftstopp så var de angelägna att översvämningssäkra tunneln. Eventuella kostnader vid en översvämning hamnar enligt två intervjupersoner på Trafikverket, och det ligger därför i myndighetens intresse att förebygga riskerna. Trafikverket gjorde

²⁸ Regeringen (2014)

också på eget initiativ översvämningskarteringar och anpassade planerna så att räddningsvägarna var framkomliga om tunneln skulle behöva evakueras under en översvämning.

Enligt intervjupersonen på Länsstyrelsen var det dock inte självklart att ansvaret för klimatanpassningen av Västlänken skulle hamna på Trafikverket. Översvämningsfrågan brukar normalt hanteras i detaljplaneprocessen av kommunen, men i det här fallet ville Trafikverket hantera frågan själv. Intervjupersonen på Länsstyrelsen tyckte att det var bra att översvämningsfrågan hamnade i ”infraprocessen” eftersom det innebar en helhetslösning istället för att den hamnade i detaljplanerna som är många. Intervjupersonen påpekade också att det är viktigt att det finns juridiskt bindande dokument om det man kommit fram till. Det gör det nu för byggandet av tunneln. En detaljplan däremot talar bara om vad man har rätt att bygga men anger inga skyldigheter. Att Trafikverket skulle göra utredningen om klimatanpassning bestämdes enligt intervjupersonen gemensamt av Trafikverket, Göteborgs Stad och Länsstyrelsen.

Men Västlänken är, det är lite speciellt, normalt sett, enligt lagen om byggande av järnväg och så ska man beakta järnvägens påverkan på omgivningen [...]. Översvämning blir ju lite tvärtom, det påverkar ju järnvägen istället, så normalt sett så ska ju den frågan hanteras i planen, i detaljplanen. (Planerare, Länsstyrelsen)

Trafikverket, Göteborgs Stad och Länsstyrelsen har samarbetat om Västlänken sedan lång tid tillbaka och alla tycker att det har fungerat bra. En orsak till det goda samarbetet är enligt intervjupersonerna att Göteborgs Stad och Trafikverket har varit transparenta mot varandra, vilket har varit nödvändigt för att få en gemensam bild av projektet. Mötena har varit många i olika konstellationer. Enligt en av intervjupersonerna började samarbetet under klimat- och sårbarhetsutredningen. Senare bildades ”funktionsgrupp Västsvenska paketet” inom Länsstyrelsen som sedermera blev ”tvärgrupp Göteborg”. Det har varit, och är, en bra plattform enligt

en av intervjupersonerna och bidrar till att frågor inte förhalas. Länsstyrelsen sitter också med i en samordningsgrupp *Säkerhet* som leds av Trafikverket, där räddningstjänsten, Transportstyrelsen, Västtrafik, Göteborgs Stad, Polisen och olika myndigheter ingår. De ses två gånger per år.

Trafikverket samarbetar på daglig basis med Göteborgs Stad om detalj- och järnvägsplanerna, och Länsstyrelsen har varit med i ett ”kontinuerligt samråd”, vilket har inneburit kontinuerliga avstämningar under projektets gång, vanligtvis varje månad. I järnvägsplanen har även räddningstjänsten i Storgöteborg varit delaktig. De har enligt en av intervjupersonerna på Trafikverket stämt av med varandra ungefär varannan månad. Trafikverket har även samrått med berörda exploatörer via Göteborgs Stads arbete om de övriga detaljplanerna i anslutning till järnvägsplanen och haft en kontinuerlig dialog med Jernhusen, som ska bygga upp området kring centralstationen.

Det är i huvudsak översvämningsriskerna som har berörts i klimatanpassningsarbetet. När vi frågade intervjupersonerna om de även har övervägt andra förändringar i klimatet än de som kan ge upphov till översvämningar så säger en av dem att de har gjort det, men att de har avfärdat dem. De har däremot inte gjort någon systematisk genomgång av klimateffekter och diskuterar dem heller inte i rapporten (Trafikverket 2014). En intervjuperson säger att de följt forskningen om olika klimateffekter men att de i det här projektet har koncentrerat sig på översvämningsrisken, som var uppenbar från början. Det kan dock tilläggas att översvämningar beror på ett flertal klimatparametrar som havsnivåhöjning, extrem nederbörd och vind. Höga flöden är ytterligare något som kan ge upphov till översvämningar och som i sin tur kan bero av en kombination av extrema regn, snösmältning (p.g.a. höga temperaturer), etcetera. Alla dessa variabler har man tittat på inom projektet.

Ja, men [en värmebölja har inte någon påverkan] på en tunnel. Det är ganska neutral temperatur där nere, det är det faktiskt. Så något sådant tänkte vi inte på. (Teknikansvarig, Trafikverket)

4.3.2.2 Underlag

Det underlag som har legat till grund för bedömningarna kommer främst från SMHI. Men man har inom projektet även tittat på IPCC:s sammanställningar och gjort bedömningen att SMHI:s underlag överensstämmer med det. Enligt en av intervjupersonerna så har de gått igenom internationella forskningsresultat och sett att där finns en stor spridning i hur mycket havsnivån kan höjas men bedömt att SMHI:s uppskattning var mest realistisk.

Inom projektet har man haft en tät diskussion med SMHI, framför allt med Sten Bergström som har varit engagerad i frågan. Ingen av intervjupersonerna har själv haft önskemål om i vilken form SMHI ska presentera sitt underlag. En intervjuperson tyckte att det skulle vara en bra idé att kunna beställa formen på presentationen av data, men påpekade att då måste man veta vilken information som är möjlig att ”beställa”. I översvämningskartorna som togs fram inom projektet hade man däremot möjlighet att välja vilken information man ville ha presenterad.

En av intervjupersonerna efterlyser ett nationellt sanktionerat samlat underlag för klimatanpassning och riktlinjer för hur man ska tänka om till exempel havsnivåhöjningen. Det skulle vara smidigt att gå till en källa och få det senaste underlaget och veta att det är granskat. Det skulle ha underlättat för Trafikverket om det var så. Nu har man inom projektet tittat både på vad SMHI och IPCC har gjort och på det som Göteborgs Stad gör, och sedan lyssnat på vad Länsstyrelsen säger. Utifrån de källorna har man själv bakat ihop något som sedan har stämts av med Länsstyrelsen.

[...] det hade ju varit väldigt smidigt om det var så att man liksom gick till en källa och så fick man det senaste underlaget [...]. Att det är det

här vi ska förhålla oss till. Det är så här vi tänker i Sverige kring de här frågorna. Det hade ju underlättat. (Miljöspecialist, Trafikverket)

4.3.2.3 Osäkerheter

Projektet har använt sig av en top down-strategi i den meningen att man först har tittat på vad som kan hända med klimatet och sedan bestämt hur tunneln ska skyddas för de möjliga utfallen. Utifrån dokumentanalysen framgår att man i projektet har försökt att göra så noggranna prognoser som möjligt och sedan lagt på en säkerhetsmarginal. När det gäller höjningen av havsnivån så har man gått på SMHI:s bedömning av framtida havsnivåer (Bergström 2012). För höga flöden och för det dimensionerande regnet har det gjorts simuleringar över var vattnet ansamlas vid översvämningar och, som vi uppfattat det, gjort en prognos för vad som är mest troligt.

Ett av de scenarier som man använt sig av vid dimensioneringen av tunneln är ett skyfallsscenario som beskriver det regn som föll i Köpenhamn 2011. På frågan varför de har valt just det regnet har intervjupersonerna inget tydligt svar, men det var på inrådan av SMHI. Ingen har funderat på vad som kommer att hända om det värsta scenariot i verkligheten blir värre än det man dimensionerat tunneln för. Detta eftersom man måste vara realistisk, menar en av intervjupersonerna. Man måste kunna ta till sig att scenariot kan hända. En annan intervjuperson säger att man nog i allmänhet inom projektet tycker att man tagit i så mycket att man kan vara säker på att tunneln är skyddad. Men själv frågar sig intervjupersonen ”Hur vet vi det?”

Under intervjuerna kommer vi in på användandet av 50-, 100- och 200-års-regn (återkomsttid). Två av intervjupersonerna tycker att det är tveksamt att använda sig av sådana regn i planeringen, dels för att intensiteten av dem kommer att förändras med klimatförändringarna, dels för att det är svårt att förstå och greppa vad det är för skillnad på dem och hur stor sannolikheten är för att regnen

inträffar. Svårigheten att bemästra de statistiska begreppen finns både inom projektet och hos allmänheten. Enligt en av intervjupersonerna är det mer pedagogiskt att prata om nederbörden i absoluta termer (millimeter per timme). Det är tydligare att säga att man dimensionerat tunneln för att klara 180 mm under två timmar än att den ska klara ett hundraårsregn, för hundraårsregnet kan ju ändras.

Ett tusenårsregn eller hundraårsregn eller tvåårsregn. [...] Det förändras med tiden. (Teknikansvarig, Trafikverket)

Även om man inte har räknat med sannolikheter så menar en av intervjupersonerna att man ändå haft dem i bakhuvudet eftersom det kostar att klimatsäkra en tunnel och man måste göra en avvägning av om åtgärderna är värda kostnaderna.

Det finns ett flertal osäkerheter utöver havsnivåns höjning som identifierats inom projektet men som man inte resonerat vidare om. En är sättningshastigheten i olika områden i Göteborg. I modellerna har man antagit att den är lägre än hastigheten för landhöjningen, men lokalt skulle den kunna vara större. En annan osäkerhet är hur marken i områdena runt Västlänken kommer att exploateras och hur det kommer att påverka vattnets avrinningsvägar och de instängda områden som bildas. Ytterligare en osäkerhet är ifall staden kommer att bygga en barriär mot temporärt höga havsnivåer. Om staden inte gör det, och Göteborg blir översvämmat, då kommer tågen att gå men folk kommer inte att kunna ta sig till och från stationerna. Finns det då någon anledning att köra tågen överhuvudtaget?

I ett projekt som Västlänken finns det många osäkerheter, inte bara vad gäller klimatet. Det finns till exempel stora osäkerheter i geoteknik. En intervjuperson menar att jämfört med klimatförändringarna så är de geotekniska osäkerheterna mindre och man har stor

vana av att arbeta med dem. Dessutom finns dessa oftast bara under byggskedet och när tunneln väl är klar så är de hanterade. Den största osäkerheten som måste hanteras, enligt en av intervjupersonerna, är hur marknaden ser ut när Trafikverket ska handla upp sina kontrakt. Om det blir hög- eller lågkonjunktur påverkar mycket. Den osäkerheten är, enligt intervjupersonen, större än den om havsnivåhöjningen.

En intervjuperson känner sig säker på att de har tagit i tillräckligt vad gäller skyddsnivåerna medan en annan intervjuperson är oroad över de stora osäkerheterna som uppskattningen av nivåerna bygger på.

Det är ganska så komplexa system som vi bygger våra [beräkningar på], det här med hur hög blir havsvattennivåhöjningen. [...] man kan ju börja ställa sig frågor [som] ”Hur säkert är det här?”. (Miljöspecialist, Trafikverket)

En av intervjupersonerna säger att skillnaden mellan osäkerheterna i klimatet och andra osäkerheter är att klimatosäkerheten kvarstår när tunneln är byggd. En annan intervjuperson har dock något av den motsatta uppfattningen och säger att när det väl är beslutat vilka nivåer som tunneln ska dimensioneras för så innebär klimatförändringarna bara ”en förutsättning” som ska hanteras.

4.3.2.4 Anpassningsåtgärder

Ett flertal olika typer av anpassningsåtgärder har diskuterats. Sammantaget har de föreslagna skydden utformats i två nivåer, en permanent skyddsnivå som byggs från början för bygg- och driftskedet fram till år 2100 och en påbyggnadsbar skyddsnivå som förbereds men som byggs först vid behov. För att kunna genomföra åtgärderna i den högre skyddsnivån, åtgärder som kanske införs i mitten av seklet, så görs förberedelser redan nu, till exempel genom att reservera mark för eventuella framtida skydd.

Tunneln ska byggas med en tät konstruktion, vilket innebär att vatten bara kan komma in via öppningar som tunnelmynningar, entréer, servicetunnlar, räddningstunnlar och ventilationsanläggningar. De föreslagna skydden består dels av att lägga öppningar så pass högt att de kommer ovanför de dimensionerande vattennivåerna, dels av att förse övriga öppningar med luckor och dylikt som kan stänga ute vattnet vid en översvämning. Alla väggar, portar och luckor ska även vara dimensionerade så att de tål det ensidiga vattentryck som kan uppstå.

Ett flertal kompletterande typer av anpassningsskydd har diskuterats i de redovisade dokumenten, till exempel:

- att höja marken och bygga vallar
- att styra vattenflödet till en punkt där den kan korsa anläggningen utan att skada den
- att inte lägga känsliga öppningar i områden som kan bli instängda
- att vända öppningar så att eventuellt vatten strömmar parallellt med dem, inte mot dem
- att stänga stationer under en översvämning.

Säkerheten mot översvämningar ska dessutom ökas genom att kontinuerligt följa prognoser (på några dagars sikt) av såväl kraftiga skyfall och vindar, höga havsnivåer och av höga flöden i Mölndalsån.

Det kan i sammanhanget vara värt att påpeka att det finns många andra mål än klimatanpassning inom ett infrastrukturprojekt som ska uppfyllas, till exempel tillgänglighet för resenärer och att kultur-, natur- och rekreationsvärden ska bevaras. Det kan leda till målkonflikter som påverkar hur anpassningsåtgärderna utformas.

Vi har Haga till exempel, där skulle vi ha ett ventilationstorn i parken där vid kyrkan, snyggt hade vi fixat till den tyckte vi då. Men det ville inte

park och natur [...]. Det har vi fått ändra och justera. (Teknikansvarig, Trafikverket)

4.3.2.5 Hinder och utmaningar

En stor utmaning inom projektet är de långa ledtiderna. Förstudien för Västlänken genomfördes år 2001 och först 15 år senare fastställde Trafikverket järnvägsplanen. Den är i nuläget överklagad. Byggstarten planeras till år 2018 och först år 2026 beräknas tunneln vara trafikerad. Då har det gått nästan 30 år från det att man började planeringen. Under en så lång tid kommer det upp nya rön, till exempel om havsnivåhöjningen. Det är en stor utmaning att arbeta in ny kunskap i processen och man måste vara beredd på att planeringsförutsättningarna förändras. En av intervjupersonerna frågar sig vad vi visste om klimatförändringarna för tio år sedan, vilken ny information som kommer att finnas om ytterligare tio år och hur Trafikverket ska hantera den.

Vem som ska följa framtida forskning och empiriska mätvärden är oklart. Flera intervjupersoner poängterar svårigheten att lägga det ansvaret på någon. Det naturliga är dock att driftsorganisationen får ansvaret för omvärldsbevakningen. Idag finns inga pengar avsatta för omvärldsbevakningen. En av intervjupersonerna är tveksam till om någon kommer att vidta åtgärder utifrån omvärldsbevakningen utan tror att man kommer att göra det först när det inträffar en händelse – eftersom det är så det fungerar idag.

Det är ett organisatoriskt problem. Trafikverket kanske inte existerar om 30 år. (Teknikansvarig, Trafikverket)

En fråga som kommer upp under intervjuerna är vem som ska ta kostnaderna för olika typer av översvämningsskydd. Att Trafikverket tar det initialt under byggnadsskedet är givet, men då anpassas skyddet efter dagens markanvändning. När områden i staden exploateras kan risken för översvämningar förändras, ytor kan hårdgöras så att vattnet inte rinner undan och vattnets avrinningsvägar

kan förändras. Vem som då bekostar eventuella nya skydd tycker en av intervjupersonerna är oklart. Kanske är det entreprenören, kanske Trafikverket. Problemet är att Trafikverket avsätter medel för att kunna göra modifieringar, men de bestäms långt i förväg och planeringen sker via femårsplaner. En exploatör kan bygga ett nytt område på två år och då är det inte säkert att Trafikverket har tillräckligt med medel. Ytterligare en utmaning är var inom Trafikverkets budget som man ska ta kostnaden för klimatanpassning. En intervjuperson menar på att det skulle gå att göra mer klimatsmarta lösningar om man kunde använda en del av underhållsbudgeten i projekteringen.

Tyvärr är det ju så att Trafikverkets budget, det finns ju en budget för investering där även stora projekt ingår, och sedan är det ju en budget för underhåll och de är ju separerade liksom. (Miljöspecialist, Trafikverket)

Ytterligare ett problem som en av intervjupersonerna lyfter är att Trafikverket i sin samverkan med staden enbart diskuterar de detaljplaner som berör Västlänken men att det är nödvändigt att ta ett större grepp för att säkra området utanför detaljplanerna. Vad som händer där kommer att påverka eventuella översvämningar i de områden som berörs i detaljplanerna. Intervjupersonen utgår från att Göteborgs Stad har den överblick som har saknats i diskussionerna som Trafikverket har fört om Västlänken.²⁹

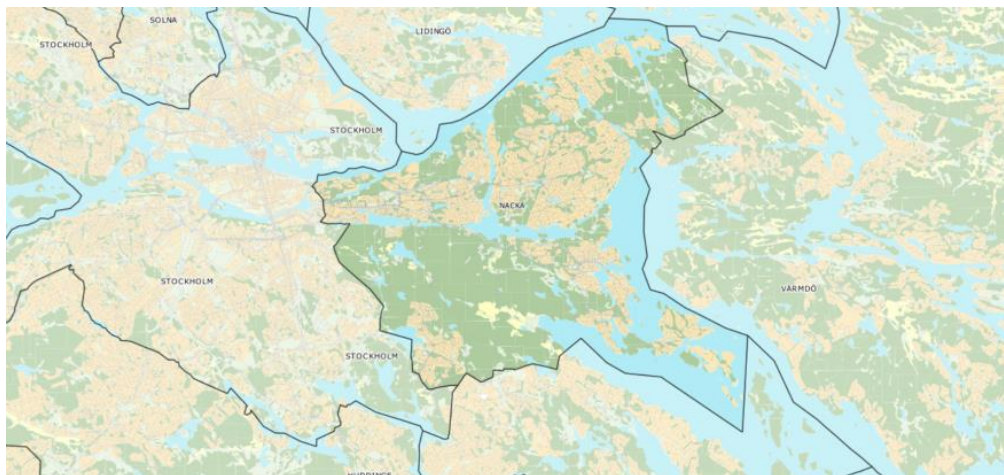
²⁹ Den diskussion som har förts mellan Göteborgs Stad och Länsstyrelsen om detta redovisas under avsnittet om detaljplanen för Götaverksgatan.

4.4 Översiktsplanarbete i Nacka och Haninge kommuner

4.4.1 Bakgrund, tidslinje och aktörer

4.4.1.1 Nacka kommun

Nacka kommun ligger i Stockholms län, har cirka 100 000 invånare och är en av Stockholms läns mest expansiva kommuner med en prognos på 131 500 invånare år 2025 och en prognos om ökad befolkning även efter det. Detta innebär att det ställs stora krav på att bygga nya och attraktiva bostäder, tillhandhålla den service som de nya invånarna behöver samt förbättra kommunikationerna genom till exempel en tunnelbaneutbyggnad in till Stockholms centrum. Kommunen har en landareal på 9 550 hektar och hälften utgörs av tätortsmark (Nacka kommun 2012b s. 7) och en lång kust (100 km, Nacka kommun 2012b s. 39) som till stora delar är bebyggd, samtidigt som efterfrågan på strandnära boende är stort (Nacka kommun 2012a s. 53, Nacka kommun 2012b s. 39).



Figur 6 Nacka kommun. (Bild: Nacka kommun).

Kommunen antog en ny översiktsplan (ÖP) år 2012 som har målet att Nacka ska bli en ”attraktiv och långsiktigt hållbar kommun”

och att den nya översiktsplanen ”ska stödja utvecklingen mot målen och skapa förutsättningar för en god miljö och ett rikt socialt liv för alla som bor i kommunen”. (Nacka kommun 2016). Denna översiktsplan samt underlag för den har vi studerat (Nacka kommun 2012a, Nacka kommun 2012b, Nacka kommun, 2012c, Nacka kommun 2011) samt ett dokument som tagits fram efter 2012 och som berör skyfall (Nacka kommun 2015). Tidslinjen för Nackas översiktsplan presenteras i Figur 7.



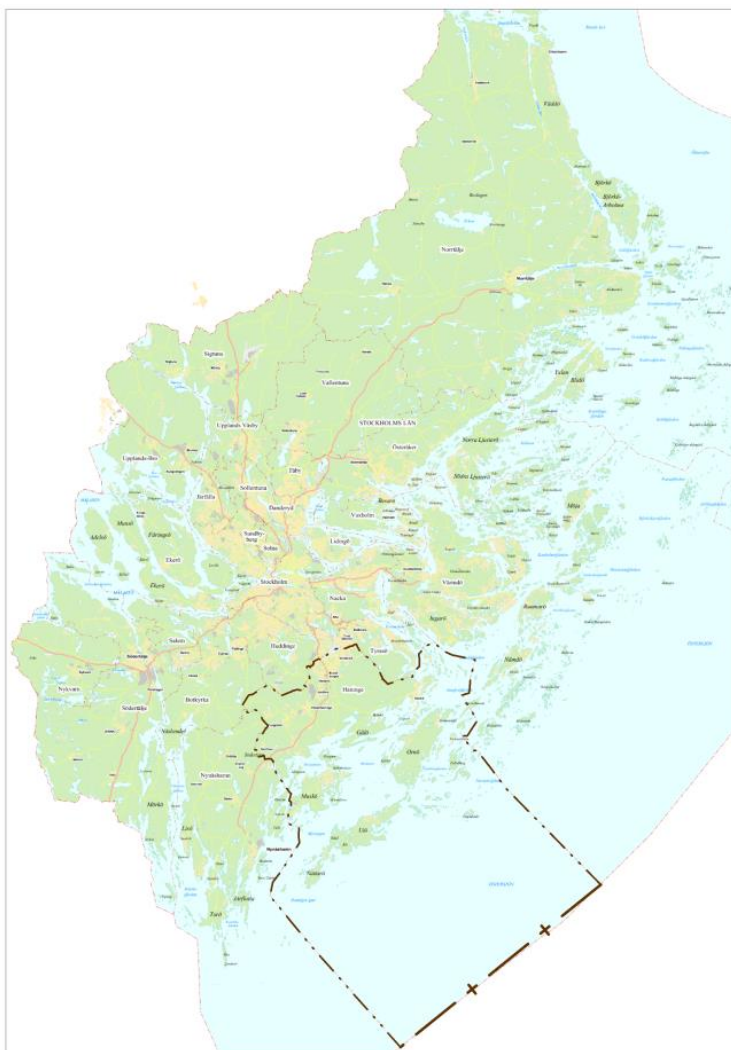
Figur 7 Tidslinje för Nackas översiktsplan. (Bild: Nacka kommun 2012a s. 11).

Vi har också intervjuat en planerare i Nacka kommun, både genom en inspelad personlig intervju (2016-06-14) och via ett telefonsamtal (2016-10-28) och även genomfört en telefonintervju med en representant för DHI (2016-10-27) som på kommunens uppdrag arbetat med att ta fram underlag för konsekvenser av skyfall.

4.4.1.2 Haninge kommun

Haninge kommun ligger i Stockholms län, på Södertörn, och har cirka 85 000 invånare men förväntas ha drygt 105 000 invånare år 2030, förutsatt att regionen fortsätter växa (Haninge kommun 2016a s. 14). Haninge kommun har en stor skärgård med öar som Utö, Kymmendö och Huvudskär. Av Haninge kommuns areal består 79 procent av vatten och 21 procent av land. De södra och östra delarna av kommunen består till stor del av Östersjön, och till kommunen hör en lång kuststräcka samt cirka 3 660 öar, kobbar och skär (Thörn m.fl. 2013, s. 20).

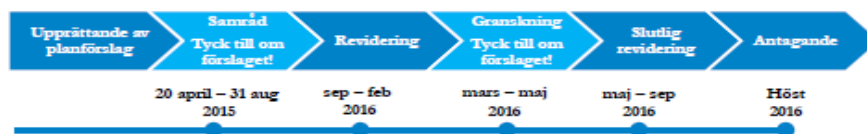
Även Haninge planerar för en ökad inflyttning och vill i första hand förtäta i och runt befintliga tätorter med goda kommunikationer för att på detta sätt säkerställa att värdefulla naturområden bevaras (Haninge kommun 2016a s. 5).



Figur 8 Haninge kommun (Bild: Haninge kommun).

Haninge antog i november 2016 en ny översiktsplan kallad *Översiktsplan 2030. Med utblick mot 2050*. Vi har studerat granskningshandlingen (Haninge kommun 2016a) liksom de relevanta dokument som utgör underlag till den nya översiktsplanen, det vill säga en hållbarhetsbedömning (Iterio 2016) och samrådsredogörelse

(Haninge kommun 2016b). Som ett komplement har vi även läst en klimat- och sårbarhetsutredning som kommunen beställt från IVL (Thörn m.fl. 2013) samt en skyfallsanalys som gjorts av Structor (Structor 2014).



Figur 9 Tidslinje för Haninges översiktsplan. (Bild: Haninge kommun 2016a s. 7).

Vi har också intervjuat en klimat- och miljöstrateg i Haninge kom-mun (2016-08-11), en GIS-expert på IVL (2016-08-24) och en konsult på Iterio (2016-06-13).

4.4.1.3 Regionala aktörer

Regionala aktörer av intresse för översiktsplanprocesserna i Nacka och Haninge kommuner är Stockholms läns landsting (SLL) och Länsstyrelsen i Stockholms län, eftersom de lämnar synpunkter på de förslag till översiktsplaner som tagits fram samt ger riktlinjer för till exempel nybyggnad i utsatta områden. De ger också ut dokument som använts av kommunerna. Vi har analyserat *RUFS 2010* (SLL 2010), *Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i Stockholms län – med hänsyn till risken för översvämningar* (Länsstyrelsen 2015a) samt *Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå för ny bebyggelse vid Mälaren – med hänsyn till risken för översvämning* (Länsstyrelserna i Stockholm m.fl. 2015).

Vi har även intervjuat en handläggare på Länsstyrelsen i Stockholms län (2016-09-02) och tre handläggare hos Stockholms läns landsting (gruppintervju 2016-05-18).

4.4.2 Resultat från dokumentstudier och intervjuer

4.4.2.1 Klimateffekternas plats i processen

4.4.2.1.1 Nacka kommun

I Nacka kommuns översiktsplan (Nacka kommun 2012a), som antogs 2012, nämns klimat i huvudsak som något kommunen bör förhålla sig till genom att minska utsläppen:

Ett ändrat klimat kommer att innebära ökad nederbörd, kraftigare svängningar i vädret och ökade temperaturer. Nacka måste därför ta sitt ansvar för att minska utsläppen av växthusgaser och begränsa klimatpåverkan och dess effekter (Nacka kommun 2012a s. 13).

Ambitionen att minska utsläppen av klimatgaser tar sig framförallt uttryck i ambitionerna för transportsektorn som behandlas i ett eget kapitel kallat *Ett effektivt och klimatanpassat transportsystem* (Nacka kommun 2012a s. 16). Här nämns att transporterna måste bli mer klimatsmarta, till exempel genom ökade möjligheter att gå eller cykla (s. 18) eller att tillgång på klimatanpassade bränslen i kommunen måste öka (Nacka kommun 2012a s. 46). Under rubriken *Generella riktlinjer för planering och byggande* (s. 58) anges dock att ”risk för översvämning och andra konsekvenser av förmodade klimatförändringar ska belysas vid planläggning. En kombination av förväntad permanent höjning av havsnivån och temporärt högvattenflöde kan ge en sammanlagd havsnivåhöjning på mellan 1,9 och 2,5 meter” (s. 58). Dessa riktlinjer handlar utan tvekan om klimatanpassning, även om det inte kallas så. Detta är dock det enda som står om klimatanpassning i Nackas översiktsplan, där man alltså inte berör effekter av klimatförändringen, till exempel värmeböljor, ras och skred.

Lite mer kött på benen om hur kommunen tänker kring risker för klimatförändring finns i underlagen till översiktsplanen (Nacka kommun 2012b och c). Här anges att ”Vare sig översvämning eller skred är några stora problem i Nacka på grund av topografin och jordartsstrukturen” och att ”Nackas branta kuster innebär att det idag inte finns några översvämningskänsliga områden av betydelse” (Nacka kommun 2012b s. 48). Dock står det också att frågan om effekter av havsnivåhöjningen på grund av klimatförändringen behöver utredas bättre eftersom en högre havsnivå än den man hittills utrett (1,9 till 2,5 meter) kan få konsekvenser för vissa områden i Saltsjöbaden och östra Boo (Nacka kommun 2012b s. 48). Om dagvatten anger Nacka kommun i sitt underlag till översiktsplanen att ”all fysisk planering som kan påverka dagvatten ska ske långsiktigt och beakta förväntade klimatförändringar” (Nacka kommun, 2012b s. 58). I bilaga 2 till översiktsplanen återkommer begreppet klimatanpassning i samband med ansträngningar för att minska trafikens utsläpp (Nacka kommun 2012c s. 10), men det finns också texter om vad klimatförändringen i allmänhet kommer att medföra (mildare, ökad nederbörd, positiva och negativa effekter) samt att det kan få konsekvenser för dagvattenhanteringen i kommunen, liksom att Östersjön kommer att stiga mellan 0,2 och 0,8 meter de närmaste hundra åren (referens saknas), vilket delvis kompenseras av den förväntade landhöjningen på 0,5 meter under samma tid (ibid. s. 29–30). I samma publikation anges att havsnivåhöjningen framförallt kan få konsekvenser för Saltsjöbaden och Boo men att det ”inte är en stor fråga” (ibid. s. 30). I övrigt lämnas i bilaga 2 en del övergripande rekommendationer med anledning av klimatförändringen, till exempel att kräva en särskild utredning av dem som vill söka bygglov med källare samt att avsätta grönområden för infiltration (ibid., s. 30). Här påpekas också att Nacka kommun på kort sikt bedöms ”löpa förhållandevis små risker att drabbas av större klimatrelaterade problem jämfört med många andra svenska kommuner” (Nacka kommun 2012c s. 30).

I samrådsyttrandet till översiktsplanen tar inte klimatanpassning heller särskilt stor plats (Nacka kommun 2011) men förekommer i några fall. Fisksätra bibliotek påpekar till exempel att riskhantering och analys kopplat till klimat bör uppmärksammas (s. 9) och Länsstyrelsen i Stockholms län (s. 14–15) tar upp att kommunen, baserat på rekommendationen i RUFS 2010, bör utreda konsekvenser av en havsnivåhöjning på 1,9 m till 2,5 m, vilket översiktsplanen i färdigt skick sedan också gör (Nacka kommun 2012a). Tillväxt- och regionplaneutskottet i Stockholms läns landsting, påpekar i sitt yttrande (s. 23) att man saknar en diskussion om anpassningsfrågor och ”anser att förslaget till översiktsplan på ett bättre sätt borde belysa hur kommunen ska ta hänsyn till ett klimat i förändring”, vilket dock Nacka kommun i sin kommentar inte tar fasta på (s. 24). Naturskyddsföreningen påpekar att konsekvenserna av klimatförändringen bör utredas (s. 34), vilket kommunen inte kommenterar i sitt yttrande (Nacka kommun 2011 s. 34). I ett särskilt utlåtande i april 2012 skriver Länsstyrelsen att man utgår från att följande detaljplanering och tillståndsbeslut kommer att beakta risken för översvämning och erosion (s. 53).

Det har dock hänt en del på anpassningssidan i Nacka kommun sedan översiktsplanen och dess underlag togs fram, och nyligen har man låtit ta fram en skyfallsanalys (Nacka kommun 2015) eftersom det finns ett stort exploateringsstryck samtidigt som VA-sidan i kommunen uppmärksammat att konsekvenserna av extrema regn är något som hela kommunen måste anpassa sig till.

I Nacka kommuns skyfallsanalys som tagits fram av DHI (Nacka kommun 2015) anges i inledningen att man inte inkluderat någon modellering över havsytter, varför heller ingen hänsyn tagits till en framtida höjning av havsvattenstånd (s. 2). Klimatförändring ingår i studien i betydelsen av att man beräknat effekterna av ett 100-årsregn med en framtida klimatfaktor på 1,2 (ibid. s. 2). Anled-

ningen till att effekterna av en höjd havsnivå inte undersökts närmare förklaras av den intervjuade planeraren med att man anser att kommunen inte är särskilt sårbar för sådana förändringar:

Det här med havsvattenhöjningen hade kanske inte så jättestor påverkan. Nacka är ju ganska höglänt i stora delar. (Planerare, Nacka kommun)

Den intervjuade planeraren berättar också att det inte finns något politiskt tryck för att utreda konsekvenserna av en höjd havsnivå som hen också beskriver som ”ingen stor fråga”.

Den intervjuade planeraren minns att klimatanpassning inte fanns med i processerna när arbetet med översiktsplanen började år 2009. Då handlade klimat istället om att begränsa utsläppen av växthusgaser:

Vi började 2009 och då var det ju [...] mycket det här med begränsa klimatpåverkan. (Planerare Nacka kommun)

I arbetet med översiktsplanen tog istället ansträngningar att minska utsläppen från trafiken stor plats eftersom många i kommunen bor i småhus och är beroende av bil för sina resor, vilket också åter speglades i direktivet för översiktsplanen:

Då vet jag att man lyfte fram klimatfrågan speciellt, men då var det mer under den aspekten att hållbart resande, minskad bilism [...] Det fokuserades mycket på det här med kollektivtrafik bland annat. (Planerare, Nacka kommun)

Trots denna start kom dock en del texter om effekter av ett förändrat klimat och möjlig anpassning in i översiktsplanen som antogs 2012 (Nacka kommun, 2012a). Detta hade såvitt den intervjuade planeraren minns en hel del att göra att göra med inspiration eller krav från Länsstyrelsen:

Medan vi höll på med översiktsplanen så pågick det ju ett arbete på Länsstyrelsen om det här med havsvattennivåer [...] där vet jag att vi fick lite

*inspel runt just om de bitarna att det kunde vara intressant att titta på.
(Planerare, Nacka kommun)*

Efter att översiktsplanen antogs år 2012 har Nacka kommun beställt en skyfallskartering (Nacka kommun, 2015) och på detta sätt uppmärksammat behovet av klimatanpassning i kommunen ytterligare.

4.4.2.1.2 Haninge kommun

I förslaget till översiktsplan (Haninge kommun 2016a) tar begränsning av utsläpp stor plats men det finns också texter med relevans för klimatanpassning, även om de inte är så väl integrerade i texten som åtgärder för att begränsa utsläppen. Texter om anpassning förekommer först under rubriken *Omvärldstrender*, där det anges att klimatförändringarna är märkbara redan idag och att det i Östersjöregionen blir ett varmare och blötare klimat (ibid. s. 7). Det nämns också att ”Områden längs kusten och i skärgården riskerar på sikt att översvämmas till följd av stigande havsvattennivåer” (ibid. s. 7). Därefter följer ett detaljerat resonemang om risker med klimatförändringen och möjliga anpassningsåtgärder under rubriken *En robust samhällsstruktur* (Haninge kommun 2016a s. 7) och här nämns bland annat osäkerheter i allmänna termer (se mer nedan), men också effekter av ras och skred och värmeböljor och behovet att då ta bättre hand om de äldre (ibid. s. 8, 83). Kommunen nämner också klimatanpassning i en av sina planeringsinriktningar ”Haninge arbetar för minskad påverkan samt ökad anpassning inom klimat- och miljöområdet” (ibid. s. 13). De ställen där risker med havsnivåhöjningen sedan nämns i texten handlar uteslutande om dess konsekvenser för planerad bebyggelse (s. 40, 82) medan risken för översvämningar i befintlig bebyggelse tas upp kort, liksom behovet av åtgärder, dock utan att specificera dem (s. 82). Haninge kommun har också utvärderat sitt förtätningsalternativ utifrån de tre hållbarhetsdimensionerna, och i miljödimensionen ingår även klimatanpassning (ibid. s. 100). Kommunen pekar också på behovet av en klimatanpassningsplan (Haninge kommun 2016a

s. 102).

I samrådsredogörelsen för förslaget till översiktsplan (Haninge kommun 2016b) föreslår Länsstyrelsen, som i sin tur samrått med en rad statliga verk, att kommunen bör förtydliga vilka konflikter som kan uppstå mellan målet om mindre miljöpåverkan och målet om klimatanpassning, vilket kommunen anser är relevant (ibid. s. 14). Stadsbyggnadsnämnden i Haninge kommun, en annan remissinstans, anser att översvämningar till följd av havsnivåer och extrema regn bör belysas bättre i planens inledande delar och att mer fokus bör läggas på att förklara hur samhället kan bli mer robust (ibid. s. 20). Tyresås vattenvårdsförbund rekommenderar att kommunen tar fram en klimatanpassningsplan (s. 32).

Iterios hållbarhetsbedömning (Iterio 2016), som innefattar en bedömning av den föreslagna översiktsplanens effekter jämfört med ett nollalternativ och ett alternativ som innebär att exploatering sker i mindre omfattning än vad som anges i förslaget till översiktsplan (Nacka kommun 2016a), tar upp klimatanpassning under rubriken *Ekologisk hållbarhet* (s. 3) och operationaliserar sedan detta genom att ange att kriteriet för att utvärdera klimatanpassningsnivån i översiktsplanen är att: ”ÖP skapar möjligheter att utveckla gröna och mångfunktionella ytor i bebyggda områden samt tar hänsyn till klimatanpassning” (ibid. s. 13). Iterio konstaterar också att ”Haninge kommer i hög grad att drabbas av klimatförändringar med bland annat översvämningar och risk för ras och skred” och refererar i detta till den klimat- och sårbarhetsutredning som gjorts av IVL på kommunens uppdrag (Thörn m. fl. 2013), där bland annat vissa områden i Dalarö, norra delarna av Gålö, vid Årsta och Berga i Västerhaninge och östra Haninge pekas ut som känsliga för en havsnivåhöjning. Just konsekvenser av havsnivåhöjningen diskuteras sedan inte ytterligare av Iterio, som istället betonar betydelsen av en förbättrad dagvattenhantering och mer grönytor i förtätade områden som ett sätt att skapa mer resiliens i

ett förändrat klimat (Iterio 2016). Beträffande extrem nederbörd och vikten av att inte bygga i särskilt utsatta områden hänvisar man till en kartering gjord av två konsultfirmor år 2014 (Structor & DHI 2014). Den intervjuade konsulten från Iterio minns att klimatanpassningsaspekten i hållbarhetsbedömningen kom upp i samband med att arbetsgruppen för miljömässig hållbarhet, som bestod av kommundjörstemän och personal från Iterio, tog fram en SWOT-analys som en del av arbetsprocessen:

..man vet att klimatförändringarna kan föra med sig stora kostnader och att man måste tillämpa ett klimatsäkert byggande [...] det var liksom hot som kom upp som man diskuterade [...]. (Konsult, Iterio)

IVL:s rapport (Thörn m.fl. 2013) lyfter som nämnts ovan fram att Haninge kommun kommer att drabbas i hög grad av klimatförändringarna (ibid. s. 2) och betonar också att områden längs med kusten och i skärgården riskerar att översvämmas på grund av höjda havsvattennivåer. Områden med sådan förhöjd risk inkluderar Schweizerdalen på Dalarö, Dalarö kanal, norra delarna av Gålö samt vid Årsta och Berga i Västerhaninge och östra Haninge (s. 4). I vissa av dessa områden finns också risk för saltvatteninträning. Thörn med flera (2013) pekar också ut en rad områden som kan drabbas av översvämningar samt ras och skred och går igenom olika verksamheter i kommunen ungefär på samma sätt som Klimat- och sårbarhetsutredningen gjorde år 2007 (Miljö- och energidepartementet 2007). En analys gjord av Structor (2014) visar att det finns översvämningszoner med djup på upp till 5,5 meter inom kommunen till följd av skyfall (ibid. s. 5).

Den intervjuade klimat- och miljöstrategen i Haninge kommun minns att anpassningsarbetet i kommunen påbörjades i samband med att man beställde ett klimatunderlag runt 2009 som bland annat handlade om stigande vattennivåer och att anpassningsarbetet sedan tog fart när arbetet med att uppdatera översiktsplanen drog

igång (2012). Hen nämner den översiktliga klimat- och sårbarhetsanalysen som gjordes av IVL (Thörn m.fl. 2013) och rapporten av Structor (2014) som underlag för klimatanpassningsarbetet i översiktsplanen, arbeten som bland annat initierades efter kontakt med kommunens VA-avdelning.

Och sen så i samråd med VA- och planarkitekterna så var man överens om att vi behövde titta mer på översvämningshotade områden till följd av regn. (Klimat- och miljöstrateg, Haninge kommun)

Samma intervjuperson nämner också att de nya kunskaperna om vilka områden som är översvämningshotade ledde till att de inte finns med i de kartor i översiktsplanen som anger områden med möjlig utbyggnad. Hen bekräftar samtidigt bilden av vilka klimatshot som i dagsläget har störst relevans för Haninge kommun: ökade skyfall och stora korta regn. Havsnivåhöjningen är däremot inte lika aktuell just nu eftersom den kompenseras av landhöjningen enligt samma intervjuperson, som poängterar att klimatanpassningshänsyn också måste ingå i detaljplanläggningen.

Och det finns det ju också en medvetenhet om att bara för att någonting ser ut att kunna fungera enligt markanvändningskartan i översiktsplanen så måste man också titta i detaljplanen. (Klimat- och miljöstrateg, Haninge kommun)

Från Iterios sida anger den intervjuade konsulten att hens egen erfarenhet av klimatanpassningsarbete inte är särskilt lång utan något som framförallt dykt upp i samband med att man blir ombedd att göra miljökonsekvensbedömningar åt kunder, vilket lett till att frågan om till exempel översvämning kommit upp. Hen har dock kollegor med längre erfarenhet av klimatanpassning.

IVL har arbetat med klimatanpassning sedan 2007, när två medarbetare från Klimat- och sårbarhetsutredningen (Energi- och miljödepartementet, 2007) kom att arbeta på IVL under 2009–2011 och då initierade lokala klimat- och sårbarhetsredningar som såldes till

kommuner med framgång, i alla fall i början.

... som ett resultat av den stora utredningen, så insåg ju vi att det finns ju väldigt mycket vita luckor här, runt om i landet på alla möjliga och omöjliga sätt. Och försökte helt enkelt att kommersialisera en sådan här översiktlig sårbarhets... klimat- och sårbarhetsanalys. Och så var det ett antal kommuner som nappade på det. (GIS-expert, IVL)

Samma intervjuperson säger dock att efterfrågan på dessa utredningar nu avstannat och att det verkar som att kommunerna med flera väntar på att ”man ska få ett beslut någonstans ifrån för att veta vad som ska göras” när det gäller klimatanpassning och att det inte kommit men att man redan gjort det man kan i väntan på detta.

Men just det här suget efter att titta på den här problemställningen, det känns lite grann som luften har gått ur frågan på något sätt. Att det är gårdagens problem och nu sitter man i en annan situation. Det är inte så att omedvetenheten har slagit till utan mer på något sätt att ja, vi har gjort våra förberedelser. SMHI har gjort sitt, MSB har gjort sitt ... (GIS-expert, IVL)

4.4.2.1.3 Regionala aktörer

I RUFSS 2010 (SLL 2010) skrivs mycket om att begränsa utsläppen av växthusgaser (i termer av till exempel klimativänlig, klimatneutral, klimatsmart och klimatomställning), men klimatanpassning tar inte lika mycket plats. I dokumentet är det tydligt att klimatarbete likställs med arbete för att minska utsläppen av växthusgaser. Det finns dock ett åtagande att anpassa regionen till kommande klimatförändringar, vars konsekvenser också beskrivs översiktligt (ibid. s. 7, s. 56). Hur detta ska ske specificeras på några ställen i ganska övergripande ordalag, till exempel att ”De tekniska systemen för vatten, avlopp, avfall, energi och transporter ska effektiviseras och klimatanpassas” och att det är viktigt att dessa system är robusta (ibid. s. 47). Mer detaljerad text om klimatanpassning finns under rubriken *Klimatförändringarna innebär en stor utmaning* (ibid., s. 96), där effekter av klimatförändringen som stigande

havsnivå, värmeböljor, ras, skred och översvämningar nämns men även att ”Byggkonstruktioner och infrastruktur måste anpassas till de klimatförhållanden vi kan förvänta oss de närmaste 50–100 åren” (ibid. s. 96). Det nämns också att uppvärmningsbehovet kommer att minska i och med klimatförändringen, liksom att kylbehovet kommer att öka och att dricksvattenkvaliteten och mängden dricksvatten påverkas negativt (SLL 2010, s. 99, s. 106). I stort sett finns en kortfattad analys av klimateffekterna på alla olika verksamhetsområden.

Stockholms läns landsting håller för närvarande på att ta fram en ny regional utvecklingsplan (RUFS) som under 2016 varit på samråd. Den ska ställas ut under 2017 och antas under 2018. Vi har läst den aktualitetsbedömning av RUFS 2010 som gjordes år 2013 (SLL 2013). Det enda om klimatanpassning som denna publikation innehåller är dock en upplysning om att de rekommendationer om lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten som fanns i RUFS 2010 (läs mer nedan) nu ersatts av rekommendationer från Länsstyrelsen (SLL 2013 s. 16).

Av de tre intervjuade handläggarna hos Stockholms läns landsting har två arbetat med klimatanpassning under de senaste åren medan en person som var med och skrev RUFS 2010 har kommit i kontakt med ämnet i 15–16 år, i början framförallt i samband med havsnivåhöjningen i Stockholm. Två av de intervjuade handläggarna hos Stockholms läns landsting minns Klimat- och sårbarhetsutredningen (Miljö- och energidepartementet 2007) och att den hade stor påverkan på texterna i RUFS 2010:

Den utredningen var också väldigt grundläggande i sina formuleringar och i tankesättet hur vi sen formulerade oss i RUFS faktiskt, vilka saker som togs upp, vilka risker man såg, vilken hänsyn man tog, regionen skulle ta. Absolut den hade stor vikt. (*Handläggare, Stockholms läns landsting*)

Den intervjuade handläggaren på Länsstyrelsen har arbetat med

klimateanpassning sedan 2009, vilket var den tidpunkt då den regionala nivån fick i uppdrag från regeringen att samordna det lokala klimateanpassningsarbetet (Miljö- och energidepartementet 2008). Hen arbetar med klimateanpassning på en övergripande nivå, vilket innebär att hen ibland får översiktsplanerna eller detaljplanerna från kommunerna på internremiss efter att de ordinarie planhandläggarna på Länsstyrelsen tittat igenom dem. I övrigt är den intervjuade handläggaren ansvarig för att, tillsammans med andra medarbetare, ta fram riktlinjer för planering och byggande för hela länet. Hen anser att det skett en betydande utveckling av anpassningsarbetet på Länsstyrelsen sedan år 2009 när det började.

Ja, då var det väldigt nytt, precis. Jo, men det är ju betydligt bättre, absolut. Vi är ju mycket mer inne, det är ju mycket mer naturligt. (Handläggare, Länsstyrelsen Stockholm)

Som en del av klimateanpassningsarbetet har hen varit delaktig i att ta fram en rad underlag som kommunerna i länet kan använda sig av. De handlar bland annat om hur man bör förhålla sig till stigande havsnivåer (Länsstyrelsen Stockholm, 2015a). I denna publikation står bland annat att ”om den globala havsnivån skulle höjas med mer än 2 meter kommer detta att medföra väsentligt ändrade förutsättningar för stora områden längs länets kust. Insatser kommer då att behövas för att skydda befintliga samhällen som riskerar att översvämmas (ibid. s.6). I en rapport om rekommenderad grundläggningsnivå vid ny bebyggelse vid Mälaren (Länsstyrelserna i Stockholm m.fl. 2015) påpekas att befintlig bebyggelse som idag ligger under den rekommenderade grundläggningsnivån representerar ett stort värde (ibid. s.2).

4.4.2.2 **Underlag**

4.4.2.2.1 *Nacka kommun*

I underlaget som tagits fram i samband med Nackas översiktsplan (Nacka kommun 2012b s. 48) hänvisar man till RUFSS 2010 (SLL

2010) och det spann för havsnivåhöjning på 0,5 till 1,1 meter som finns där. Tillsammans med en ytterligare höjning på 1,4 meter kan det ge en sammanlagd havsnivåhöjning på 1,9 till 2,5 meter. Något tidsperspektiv på denna höjning anges inte. I samma underlag (Nacka kommun 2012b) anges att kommunen utrett konsekvenserna av en höjd havsnivå med 0,8, 1,33 och 2,32 meter, men en referens till denna undersökning saknas (ibid. s. 48). I samrådsyttrandet (Nacka kommun 2011) hänvisar Länsstyrelsen (s. 14–15) till RUFSS 2010 när det gäller en havsnivåhöjning på 1,9 m till 2,5 m, vilket översiktsplanen i färdigt skick också gör (Nacka kommun 2012a).

I nuläget är Länsstyrelsen en källa till information för Nacka kommun, åtminstone i viss utsträckning. Den intervjuade planeraren nämner nyhetsbrev och inbjudan till träffar som kommer från denna myndighet.

Vi får ju sådana här nyhetsbrev ibland från dem och sen har vi lite kontakter [...] Vi har ju vissa träffar och vi får inbjudningar och så vidare. (Planerare, Nacka kommun)

Samma person nämner också att den personal som gått på dessa träffar hittills nu har andra anställningar och att hen själv därför kommer att ägna sig mer åt dessa kontakter framöver. Angående den rekommendation om en lägsta grundläggningsnivå längs Östersjöskusten som Länsstyrelsen gått ut med minns den intervjuade planeraren i Nacka kommun att det var en viss förhandling innan rekommendationen togs och de själva bidrog till att den föreslagna nivån förhandlades ner:

Jag kan säga så här att Länsstyrelsens rekommendationer 2,7 [...] De hade föreslagit ännu mer, de hade föreslagit närmare tre meter från början. Och det var nog en diskussion med kommunen [...] Ja, och så till slut så kom man fram till det här. (Planerare, Nacka kommun)

Ganska nyligen (våren 2016) har behovet av bra information om

havsnivåhöjningen åter aktualiserats för Nacka kommun eftersom ett företag ansökt om att få bygga en marina vid kusten och då hävdade att det räcker att bygga den 2 meter över havet. Här har dock kommunen satt ner foten och anser att den grundläggningsnivå på 2,7 meter som Länsstyrelsen rekommenderar ska gälla fastän det är oklart hur exploatören ska ställa sig till det:

Det kan ju vara att den där exploatören som då har räknat med två meter kommer att reagera våldsamt ... [då den får reda på att rekommendationen är 2,7 meter, vår kommentar] (Planerare, Nacka kommun)

Det framgår också att det är viktigt för Nacka kommun att göra rätt när det gäller att lämna bygglov eftersom kommunen annars kan bli skadeståndsskyldig vid en översvämning. Här kan det komma att handla om vad som redan var känt när bygglovet godkändes och då måste man ta hänsyn till de riktlinjer som finns, till exempel de från Länsstyrelsen:

Och det kan jag säga att har Länsstyrelsen lämnat rekommendationer på 2,7 meter och kommunen struntar i det och lämnar bygglov på en och en halv meter över, och det blir en översvämning. Alltså, då tror jag att kommunen åker dit. (Planerare, Nacka kommun)

I den konsultrapport som beställts av Nacka kommun angående skyfall (Nacka kommun 2015) anges kort och gott att man för framtida klimat ökat volymerna ”med en faktor 1,2” (ibid. s.7) utan någon hänvisning till varför man valt just detta tal. I Nacka kommun har man inget minne av hur siffran 1,2 kom till men tror att det är något som DHI föreslog (planerare, Nacka kommun).

På DHI berättar man att de skattningar man använder när man gör kommunala nederbördsanalyser vanligen ligger mellan 20 och 30 procent högre än i nuläget på grund av klimatförändringen men att detta förhandlas från fall till fall och delvis beror på hur kommunen ser på att ta fram känslig information som kan uppfattas negativt av kommuninvånarna. Samma intervjuperson säger också att det

inte finns några bra underlag för att säga hur 100-års regnen kommer att förändras men att nya underlag tas fram efterhand och att det också måste bedömas vad som är rimligt att skydda sig mot. DHI rekommenderar dock att man ska titta på extrema regn, typ ett Köpenhamnsregn eller ett 1000-års regn, men säger samtidigt att viljan att göra detta varierar. DHI rekommenderar inte att man samtidigt tittar på konsekvenser av en hög havsnivå och ett extremregn, eftersom extremregnen inträffar på sommaren och extrema havsnivåer på hösten eller vintern och att det därför är mycket osannolikt att bägge händelserna ska inträffa samtidigt. När det gäller underlag om havsnivåhöjning förlitar sig DHI på SMHI, som har uppdraget att förse både kommuner och konsulter med underlag. DHI vet att det finns studier som pekar på högre nivåer än 1 meter år 2100 men väljer att gå på SMHI:s rekommendationer.

4.4.2.2 Haninge kommun

I förslaget till Haninge kommuns översiktsplan (Haninge kommun 2016a), hänvisas till rekommendationerna för lägsta grundläggningsnivå längs med Östersjökusten, som gäller för uppförande av alla typer av bebyggelse som tagits fram av Länsstyrelsen i Stockholms län (ibid. s. 82). IVL lutar sig i sin rapport (Thörn m.fl. 2013) om sårbarhet för klimatförändringar mot klimatscenarier som tagits fram av SMHI och av karteringar över skredkänsliga områden från SGI (ibid. s. 13). Detta bekräftas också av den intervjuade GIS-experten från IVL, som anger att man till exempel för havsnivåhöjningar tar ”SMHI:s beräkning rakt av” (GIS-expert, IVL). Samma expert berättar också de inte har någon möjlighet att läsa in sig på klimatforskningen för att själva ta fram underlag utan att måste förlita sig på SMHI:s uppgifter.

Men sen har ju vi ingen som helst möjlighet att själva börja med en sådan typ av prognos för havsytehöjning till exempel ... (GIS-expert, IVL)

Den intervjuade klimat- och miljöstrategen i Haninge kommun bekräftar att Länsstyrelsen grundläggningsnivåer används och anger

som skäl att Länsstyrelsen bedöms vara en tillförlitlig källa till information som hen inte själv kan skaffa sig genom att till exempel läsa vetenskapliga artiklar:

Alltså, jag har ingen egen specialkunskap inom det här området, så jag blir tvungen att tro på att vårt regionala organ har den kompetensen och skaffar sig den kompetensen för att vi ska kunna använda den. (Klimat- och miljöstrateg, Haninge kommun)

Den intervjuade klimat- och miljöstrategen betonar också att kommunen framförallt använder konsulter för att ta fram underlag eftersom Länsstyrelsens information ofta är alltför ”vag”. Kontakten med dessa konsulter utgår från att de har den nödvändiga specialkompetens som behövs för olika uppdrag och på den direkta frågan om kommunen begränsat utfallet vad gäller till exempel havsnivåhöjningar i upphandlingen blir svaret nekande och att man istället lämnat detta avgörande till konsulterna, som bedöms som ”rimligt väl pålästa”, med en önskan att nivåerna ska vara ”rimliga”.

Det tror jag inte riktigt att vi har skrivit i upphandlingen [att utfallet angående havsnivåhöjningar skall begränsas] utan det har ju den konsulten med dess specialkompetens måste beskriva. Snarare så tror jag att tankarna har varit. Vad är relevant, vad kan vi säga utifrån vår kunskap idag? Jag menar, det kanske inte är så som deras modeller är, men utifrån vad vi vet idag, vad är rimligt att ta höjd för? (Klimat- och miljöstrateg, Haninge kommun)

Den intervjuade konsulten på Iterio berättar att ansvaret för att hålla sig uppdaterade om relevant klimatinformation främst ligger på den enskilda medarbetaren.

I arbetet med behandla klimatanpassning i Haninges hållbarhetsbedömning har Iterio framförallt lyssnat på vad kommunen tycker och läst rapporter som tagits fram av andra konsulter. Om Iterio skulle behöva ett underlag de inte själva kan ta fram så anlitar de underkonsulter, men det har inte hänt att de gjort det för klimatunderlag.

IVL förlitar sig som nämnts ovan helt på SMHI när det gäller klimatunderlag. Det har dock hänt att de ifrågasatt uppgifter från SMHI om flöden när IVL inte tycker att uppgifterna stämmer med data från deras egna mätstationer och undrar över varför det blir så stora skillnader.

På sina ställen så har vi stora skillnader mot vad vi hade fått om vi hade plockat in SMHI:s data rakt av och försökt att göra samma analys. (GIS-expert, IVL)

4.4.2.2.3 Regionala aktörer

Den intervjuade handläggaren på Länsstyrelsen i Stockholm berättar att de i stort sett alltid utgår från SMHI:s kunskaper och prognoser när det gäller klimatförändringen och att de fungerar som en brygga mellan SMHI och kommunerna för att tolka klimatscenarioer och att det finns ett väl fungerade samarbete mellan SMHI och Länsstyrelsen. På SMHI har man framförallt kontakter med det nationella kunskapscentrumet och får genom dem en sammanfattning av forskningen som man själv inte har tid eller möjlighet att ta fram.

... vi litar på sammanställningarna vi får, för det skulle vi inte hinna med. Det tar för mycket tid för oss att hålla oss uppdaterade utan vi förlitar oss på att forskarna ger oss den uppdaterade bilden. Eller snarare de som jobbar på kunskapscentrum. (Handläggare Länsstyrelsen i Stockholm)

Som ett resultat av detta samarbete bygger Länsstyrelsens rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten (Länsstyrelsen Stockholm, 2015a) bland annat på ett antagande om att en rimlig övre gräns för en global havsnivåhöjning fram till år 2100 är på 1 meter. Enligt samma publikation bygger denna skattning på en klimatsammanställning gjord av SMHI år 2011 utgående från internationell forskning.

Nuvarande forskning indikerar på en höjning av den globala havsnivån med 1 meter som en rimlig övre gräns under tidsperioden 1990–2100.

Därefter kommer havet med stor sannolikhet fortsätta att stiga. (ibid., s. 1)

Till denna nivå lägger Länsstyrelsen sedan till möjliga högvattenstånd och drar ifrån landhöjningen och landar i en rekommendation om lägsta grundläggningsnivå på 2,7 meter längs Östersjökusten (ibid. s.2). Här ingår också en säkerhetsmarginal på 0,9 meter som är en sammanslagning av vågpåverkan, vindpåverkan och en övrig osäkerhet om havets stigning efter 2100 (handläggare Länsstyrelsen i Stockholm). Samma antaganden om havsnivåhöjningar som ovan ligger bland annat också till grund för rekommendationer om lägsta grundläggningsnivå längs Mälaren, 2,7 meter (Länsstyrelserna i Stockholm m.fl. 2015).

Intervjupersonerna från Stockholms läns landsting anser att initiativet till klimatanpassningsarbetet idag till stor del ligger, och bör ligga, hos Länsstyrelserna, som sedan 2009 har i uppdrag att samordna det lokala arbetet. Hos Stockholms läns landsting förliktar man sig mycket på Länsstyrelsens kunskaper om klimatanpassning nu när RUFSS uppdateras och uttrycker stort förtroende både för Länsstyrelsen (i Stockholm) och SMHI:

Och då får man ju lita på att SMHI:s prognoser stämmer och dom forskningsutredningar som dom tillhandhåller är uppdaterade. (Handläggare, Stockholms läns landsting)

4.4.2.3 Osäkerheter

4.4.2.3.1 Nacka kommun

I Nackas översiktsplan anges, som beskrivits ovan, en förväntad sammanlagd havsnivåhöjning på mellan 1,9 och 2,5 meter, dock utan källhänvisning och uppgift om årtal (Nacka kommun 2012a, s. 58), men i ett av underlagen till översiktsplan kan man spåra dessa siffror till RUFSS 2010 (Nacka kommun 2012b s. 48). Man kan också se att osäkerheter diskuteras i ett annat underlag till

översiktsplanen, nämligen Länsstyrelsens yttrande i april 2012 (Nacka kommun 2011 s. 34). I detta yttrande skriver Länsstyrelsen att man utgår från att följande detaljplanering och tillståndsbeslut (i Nacka kommun, vår kommentar) kommer att beakta risken för översvämning och erosion. Länsstyrelsen påpekar också i samma yttrande att ”kunskapsläget om klimatets förändring och dess påverkan på havsnivån ständigt förändras genom nya utredningar och forskarrön, varför det bör finnas en beredskap att uppdatera översiktsplanens underlag och att ompröva översiktsplanens riktlinjer i detta avseende” (s. 53). I sin kommentar till detta skriver kommunen att översiktsplanens underlag kommer att uppdateras kontinuerligt.

I den konsultrapport som beställts av Nacka kommun angående skyfall (Nacka kommun 2015) anges kort och gott att man för framtida klimat ökat 100-årsregnets volym ”med en faktor 1,2” (ibid. s.7) utan någon hänvisning till varför man valt just denna multiplikator. Något tidsperspektiv på faktorn 1,2 nämns inte.

4.4.2.3.2 Haninge kommun

Haninge kommun för i sitt förslag till översiktsplan ett resonemang (Haninge kommun 2016a) om att lösningen på de osäkerheter som finns runt effekterna av klimatförändringen kan hanteras genom att göra lokalsamhället mer robust:

Hur stora konsekvenserna av klimatförändringarna blir beror dels på om vi globalt sett lyckas vända utsläppstrenden, men också hur väl rustat lokalsamhället är för att möta dessa förändringar. Kommunen ska planera för en robust och flexibel samhällsstruktur ... (Nacka kommun 2016a s. 8)

I samma dokument (Haninge kommun, 2016a s. 82) finns uppgifter om att en förväntad effekt av klimatförändringen är att årsnederbörden i Sverige förväntas öka med 10–20 procent under det närmaste seklet, och korttidsnederbörden förväntas bli 20–30 procent större under samma tid”, dock utan att någon källa för detta

påstående anges.

I IVL:s kartläggning (Thörn m.fl. 2013 s. 19) hänvisas till regionala klimatscenarier som tagits fram av SMHI och som innefattar temperaturökningar på mellan 4 och 6 grader Celsius fram till 2100, ökning av den årliga nederbörden på mellan 10 och 30 procent i slutet av seklet och ökning av den extrema nederbörden med cirka 20 procent vid samma tidpunkt (ibid. s.19). Thörn m.fl. (2013) anger dock bara en nivå för den globala havsnivåhöjningen till år 2100: 1,03 meter och det framgår inte klart att denna siffra kommer från SMHI (ibid., s. 26). Dessutom anges siffror för högvattennivåer på grund av vinduppstuvning och vågor, och där läggs 50 cm högre vattenstånd på vid höga vågor och 20 cm för vinduppstuvning och här hänvisas till Länsstyrelsen (ibid. s. 26). Angående framtida vindar anger Thörn m. fl. (2013) baserat på SMHI att ”Det finns dock inga säkra trender, vilket innebär att det inte går att ge några entydiga svar om framtida vindförhållanden för Sverige eller Stockholms län” (ibid. s. 29).

I Structors analys av konsekvenserna av bland annat skyfall i ett framtida klimat används en faktor på 1,2 (ibid. s. 41) för att räkna upp mängden nederbörd vid framtida skyfall (100-årsregn år 2100) utan att någon referens anges, men det betonas att denna skattning är osäker eftersom ”det idag inte finns tydligt uttryckta nationella eller regionala riktlinjer eller rekommendationer för planering av översvämning till följd av skyfall/korttidsnederbörd” (ibid.. s. 3). Det är DHI som genomfört själva modelleringen i Structors analys och liksom i fallet med Nacka kommun (Nacka kommun, 2015) diskuteras en rad osäkerheter, som markens infiltrationskapacitet samt ledningsnätets avbördningskapacitet (Structor 2015 s. 11). Osäkerheter vad gäller val av klimatfaktor diskuteras dock inte.

Den intervjuade klimat- och miljöstrategen i Haninge kommun nämner att kommunen ofta förlitar sig på konsulter kunskaper om

effekter av klimatförändringen och vad som då är mest troligt. Det innebär att även om man får förslag om ett spann på utfall från konsulten så vill kommunen ändå ha en indikation på det mest troliga utfallet och detta diskuteras fram tillsammans med de inblandade konsulterna. I denna bedömning läggs också in vad som är mest akut och rimligt:

Så vill jag minnas att vi har diskuterat också, vad som har varit mest akut och vad som har varit rimligt. (Klimat- och miljöstrateg, Haninge kommun)

Intervjupersonen i Haninge kommun berättar också om dilemman som kan uppkomma när man ska skatta klimatrisker och behovet av anpassningsåtgärder och betonar att man i olika delar av kommunen kan skatta risker olika och att detta påverkar besluten:

För till syvende och sist så handlar det också om hur mycket pengar man lägger på det här och vad man vill lägga nu och vad man tror att man kan ta på framtiden. Och hur man skattar risken. För den kan ju skattas olika i olika delar av organisationen. (Klimat- och miljöstrateg, Haninge kommun)

På Iterio är osäkerhet något som diskuteras ofta men då med ett bredare perspektiv än klimatförändringen. Diskussionerna om osäkerheter är främst interna och innefattar också den energimässiga och tekniska utvecklingen.

IVL:s GIS-expert berättar att de idag arbetar med absoluta nivåer för att göra resultaten geografiskt åskådliga men funderar på möjligheten att arbeta med intervaller istället.

Och havsytehöjningar och också de här maxflödena hundra-, tusenårs- och tiotusenårsflödena, de är ju också egentligen, om man ska ha ett statistiskt synsätt, försedda med någon typ av intervall och sannolikhetsintervall om inte annat. (GIS-expert, IVL)

Den intervjuade konsulten ser i så fall att man måste ha en annan leverabel än en analog karta, kanske ett digitalt kartfönster där ”du

har möjlighet att se det här intervallet fluktuera och du får en väldigt god interaktion med vad, alltså, i värsta, värsta, värsta scenario, ja, då hamnar vi här uppe. Och det minsta, minsta, minsta, då hamnar vi här nere” (GIS-expert, IVL).

Anledningen till att man inte arbetar på detta sätt idag är dels kostnadsrelaterade: det skulle kosta mer att ta fram fler kartor, dels att det finns hinder hos beställarna som vill ha bestämda besked.

Ja, men vi vill ju veta var linjen går. (GIS-expert, IVL, handlar om deras beställare)

4.4.2.3.3 Regionala aktörer

Stockholms läns landsting (RUFSS 2010) anger inga källor för sina uppskattningar av att den globala havsnivåhöjningen till år 2100 kommer att uppgå till mellan 0,7 och 1,3 meter (ibid. s. 106). Samma källa anger att höjningen i Östersjön kan bli 0,1 meter större än den globala men att bedömningarna fortfarande är behäftade med stor osäkerhet. Stockholms läns landsting (2010) nämner också att havet kommer att stiga efter år 2100 och att nivån år 2200 kan ligga på 2–4 meter högre än idag (ibid. s. 106). När man kompenserat för landhöjningen och lagt till högvattenflöde (1,2 meter) vågeffekter (0,2 m) kommer man fram till att en tillräcklig säkerhetsmarginal för översvämningar vid havet bör ligga på mellan 1,9 och 2,5 meter vid seklets slut.

Hos Stockholms läns landsting finns en hel del intressanta tankar angående möjligheten att ta hänsyn till värsta scenarier i det regionala utvecklingsarbetet, och man minns att man inte använt sådana i någon större omfattning hittills. Anledningen är att de värsta scenarierna kan vara politiskt svåra att kommunicera eftersom det handlar om långa tidsperspektiv och stora osäkerheter:

När man tänker på policymaking och beslutsfattning så, och politiskt beslutsfattande så är det ju så att dom här extrema scenarierna, dom är

inte de bästa att förmedla. Så vi la oss på typiskt svenskt sätt på mellan-nivå. [*refererar till RUFSS 2010 arbetet*] (*Handläggare på Stockholms läns landsting*)

En av de intervjuade från Stockholms läns landsting anser också att planerare generellt är dåliga på att ta hänsyn till osäkerheter, som ekonomisk kris och arbetskraftsförsörjning, och att klimatosäkerheten i detta sammanhang är tämligen väl belyst.

På Länsstyrelsen i Stockholm berättar den intervjuade handläggaren att SMHI helst inte vill ange en specifik nivå för till exempel havsnivån på 100 års sikt men att Länsstyrelsen tryckt på för att få fram en sådan. Enligt den intervjuade handläggaren på Länsstyrelsen i Stockholm ville man ha besked från SMHI om vilket globalt havsnivåscenario Länsstyrelsen ska ta utgångspunkt i och man förväntar sig att SMHI resonerar innan de rekommenderar en siffra.

Att det är viktigt för Länsstyrelsen att få fram *en* nivå som myndigheten kan förhålla sig till i sina granskningar av kommunernas planer beror bland annat på att det måste gå att göra bra bedömningar som tar rimligt med tid av de planförslag som kommer in.

Och den nivån vi har satt nu, den har vi också satt för att vi vet att det här är den nivån som våra detaljplanhandläggare till exempel, det ska vara ett stöd till våra detaljplanhandläggare. (Handläggare Länsstyrelsen om grundläggningsnivån på 2,7 meter)

Länsstyrelsen i Stockholms län är noga med att betona osäkerheter i sin skrift om rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten (Länsstyrelsen Stockholm, 2015a), där man ändå väljer att utgå från det som anges vara SMHI:s uppgifter om att den högsta möjliga höjningen av den globala havsnivån till år 2100 bör sättas till en meter. Länsstyrelsen lägger dock till en säkerhetsmarginal på 0,90 meter för att säkerställa att även effekterna av havsnivåhöjningar efter 2100 behandlas vid planering och byggande:

Hur mycket den globala havsnivån kan komma att förändras på lång sikt rymmer stora osäkerheter. På grund av dessa osäkerheter är det viktigt att försiktighetsprincipen tillämpas när ny bebyggelse planeras. Av denna anledning ingår säkerhetsmarginalen 0,90 meter i beräkningarna, vilken inkluderar fortsatta havsnivåhöjningar efter år 2100, hänsyn till korttidsextremer efter påverkan av vind och vågpåslag samt osäkerheter som medföljer i ett långt tidsperspektiv. (Länsstyrelsen Stockholm, 2015a s. 3)

Angående den globala havsnivåökningen fram till år 2200 anger Länsstyrelsen ett möjligt spann på 2–4 meter utgående från vad SMHI publicerat (Länsstyrelsen Stockholm, 2015a, s. 3). SMHI har dock endast modellerat effekterna av en havsnivåökning på 2 meter enligt Länsstyrelsen (ibid.). I en annan publikation (Länsstyrelserna i Stockholm m.fl. 2015) anges att en möjlig övre nivå för havsnivåhöjningen till år 2200 är 1,5–3,5 meter utifrån den holländska Deltakommissionens överväganden (ibid. s.6).

4.4.2.4 Anpassningsåtgärder

4.4.2.4.1 Nacka kommun

I översiktsplanen (Nacka kommun 2012a) och dess underlag (Nacka kommun 2012b) anges inga specifika klimatanpassningsåtgärder. Tanken är istället att detaljplaner och bygglov ska prövas gentemot eventuella risker, varav klimatförändringen är en. Inte heller några andra av de studerade dokumenten från Nacka kommun innehöll förslag på anpassningsåtgärder (Nacka kommun 2012c, Nacka kommun 2015).

I nuläget följer Nacka kommun de riktlinjer som Länsstyrelsen har satt för till exempel lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökus-ten på 2,7 meter. Man tycker dock att denna (statiska, vår kommentar) riktlinje bör kunna vara mer flexibel och att vissa investeringar kanske kan klara en temporär översvämning:

Det som diskuteras ibland, och där tycker jag ju också att man kanske måste ha en viss flexibilitet, det är ju anläggning av parkvägar och sådana saker. Att det kanske inte är rimligt att man måste anlägga den tre

meter över för att det får andra konsekvenser. Det kanske inte gör så mycket om den blir översvämmad någon gång. (Planerare, Nacka kommun)

Rekommendationen om den lägsta grundläggningsnivån ställer ibland till en del ytterligare problem för kommunen där det som tidigare nämnts finns ett stort exploateringsstryck längs kusten – det gäller att bygga områden med hög estetisk kvalitet samtidigt som principerna från Länsstyrelsen respekteras:

Byggnaderna, grundläggningsnivån måste vara så här. Men [...] går det att göra några terrasser på något sätt på en lägre nivå ... Det är sådana saker som jag tycker att man måste titta på och försöka att hitta sådana lösningar. (Planerare, Nacka kommun)

I Nacka kommun vill man alltså integrera flexibla och statiska åtgärder, både för att underlätta för nyetableringar men också för att möjliggöra exploatering som är både attraktiv och robust.

4.4.2.4.2 Haninge kommun

I Haninge kommuns förslag till översiktsplan (Nacka kommun 2016a s. 8) tas en rad övergripande anpassningsåtgärder upp som, enligt kommunen, ska bidra till en mer robust samhällsstruktur. De innefattar bland annat att ny bebyggelse och infrastruktur bara ska tillkomma i områden som inte riskerar att drabbas av översvämningar, ras och skred, vilket kan ses som en statisk åtgärd. Man nämner också att mångfunktionella grönytor kan vara ett sätt att hantera ökade nederbörds mängder, men de kan också fungera temperaturreglerande i ett varmare klimat och att sådana ytor har betydelse vid förtätning. Kommunen anser också att i ”riskområden med befintlig bebyggelse och infrastruktur behöver klimatanpassningsåtgärder övervägas” (ibid. s. 8) men går inte in på vilka sådana åtgärder skulle kunna vara. Kommunen lyfter också ett pågående arbete med att kartera lågpunkter i syfte att studera hur skyfall kan hanteras (Nacka kommun 2016a s. 9) men nämner inga exempel på sådana åtgärder.

Den intervjuade klimat- och miljöstrategen berättar att kommunens VA-sektion har en hög medvetenhet angående behovet av klimatanpassning och att detta även gäller befintlig bebyggelse. Något samlat grepp för att hantera all befintlig kustnära bebyggelse finns inte och frågan har ännu inte diskuterats, vare sig av dem som bor kustnära eller av kommunens egna tjänstemän. Något som dock diskuteras ofta är att spara grönområden i tätbebyggda områden som kan användas för att avvärja översvämningar i sådana områden.

När man ska bygga stadskärnan, hur gör vi för att hantera ökade nederbörds mängder att vissa grönområden inte bör byggas på, för att de ska i stället användas som översvämningssområden? (Klimat- och miljöstrateg, Haninge kommun)

Thörn med flera (2013) listar en rad anpassningsåtgärder i sin klimat- och sårbarhetsanalys, varav många känns igen från anpassningslitteraturen, till exempel att arbeta med lokal och långsiktig hållbar dagvattenhantering och att anpassa äldreboenden, service- lägenheter, rehabcenter och liknande verksamheter till ett varmare klimat. När det gäller riskerna med stigande havsnivå rekommenderas att kommunen bör följa riktlinjer för lägsta grundläggnings-nivå från Länsstyrelsen (ibid. s. 5). I övrigt föreslås ett antal utredningar i olika delar av kommunen för att föra anpassningsarbetet framåt men även invallning av befintlig och översvämningsshotad bebyggelse på till exempel Dalarö (en 1,6 km lång vall längs havet vid Schweizerdalen, ibid., s. 70) med beräknade kostnader på upp till 48 miljoner kronor. Den intervjuade GIS-experten på IVL lyfter också grönytornas roll som klimatanpassningsåtgärd och påpekar att den kan vara en lätt åtgärd att sälja in av många andra skäl än bara klimatanpassning.

Att man har en ökad grönyta i sin boendemiljö eller sin yrkesmiljö, och det kan man ju sälja in. Sen att kanske det egentliga skälet för att få den är för att få en buffertkapacitet för nederbörds vatten, det är kanske inte vad man ska gå ut och torgföra, utan 'Nu vill vi ha mera grönyta här. (GIS-expert, IVL).

IVL:s GIS-expert efterlyser också mer innovativa förslag på anpassningsåtgärder, till exempel att identifiera områden som bör flyttas. Hen är rädd för att man ”är lite inlåst i att man bara rent tekniskt ska bygga en vall eller bygga något buffertmagasin” och inte tänker bredare.

Structor (2014 s. 21) delar i sin skyfallsutredning för Haninge upp åtgärder för nyexploatering och förtätning som bör genomföras i översvämningshotade områden i tre olika klasser som innehåller både statiska och flexibla åtgärder:

- förebyggande riskreducerande tekniska konstruktioner (till exempel höjning av marknivån, tät konstruktion eller tålighet mot vatten samt upphöjda byggnader eller konstruktioner)
- fördröjande åtgärder (till exempel gröna tak och fasader, övrig vegetation som möjliggör absorption samt öppna dagvattenlösningar)
- mobila, temporära och akuta åtgärder (till exempel omlokalisering av viktig verksamhet, temporära barriärer/översvämningsskydd eller höjning av öppningar i byggnader).

4.4.2.4.3 *Regionala aktörer*

Stockholms läns landsting (2010) diskuterar en rad anpassningsåtgärder på en övergripande nivå (RUFSS 2010) som bland annat omfattar en reglering av Mälaren som kan få saltvatteninträngning om havet stiger mer än 0,7 meter, eftersom detta motsvarar dagens fallhöjd mellan Mälaren och Saltsjön. Stockholms läns landsting anser att Mälarens nivå på sikt måste höjas för att skydda Mälaren som dricksvattentäkt. De (2010) för också bland annat fram att ny bebyggelse och samhällsfunktioner av betydande vikt inte bör lokaliserar under nivån för det högsta dimensionerade flödet och betonar kommunernas roll i anpassningsarbetet (ibid. s 107).

För kustnära bebyggelse rekommenderar Länsstyrelsen i första

hand att man inte ska anlägga något lägre än 2,7 meter längs Östersjökusten i länet (Länsstyrelsen Stockholm 2015a.) Samma myndighet tar också kort upp anpassningsåtgärder för till exempel befintlig bebyggelse och anser att om man bygger skyddsvallar och barriärer är det angeläget att ”säkerställa att konstruktionen utformas på ett sådant sätt att vatten inte kan flöda in genom underliggande marklager eller via dagvattenledningar och försvåra för befintlig bebyggelse” (ibid. s. 4). Länsstyrelserna längs Mälaren (Länsstyrelserna i Stockholm m.fl. 2015) föreslår att man inte ska etablera ny sammanhållande bebyggelse samt samhällsviktiga funktioner lägre än 2,7 meter längs Mälarens stränder med möjlighet att etablera enskilda byggnader över nivån 1,5 meter (ibid.). I samma publikation diskuteras möjligheten för kommuner att lyfta anpassningsåtgärder i en anpassningsplan eller i det översiktliga planarbetet. I samma publikation har man tagit hänsyn till Mälarens avtappningskapacitet, både nu och i och med ombyggnaden av Slussen.

4.4.2.5 Hinder eller utmaningar

4.4.2.5.1 Nacka kommun

Den intervjuade planeraren i Nacka kommun anser att kommunen i nuläget har bra koll på det som har att göra med vatten när det gäller klimatförändringarna, både nederbörd och havsnivå. Hen är dock orolig för konsekvenser som man ännu inte integrerat i arbetet, till exempel spridning av sjukdomar:

Om det påverkar vad gäller sjukdomar och alla sådana saker. Det är ju någonting som vi över huvud taget inte har reflekterat över. (Planerare, Nacka kommun)

På den direkta frågan om hur man ser på klimatanpassning i befintlig bebyggelse säger samma intervjuperson att hen inte stött på någon diskussion om det problemet och att om det uppkom skulle man kanske kunna lära sig en del från de klagomål på buller i till

exempel befintliga bostäder som uppkommer till följd av ökad trafik. Här blir Trafikverket en part, men vem som skulle kunna ställa till svars om till exempel havsnivån höjs är oklart men ansvaret skulle kunna falla på staten:

Det är svårt. [...] jag skulle ju kunna tänka mig att är det så att man bedömer att det finns områden som riskerar att bli översvämmade och det påverkar liksom större samhällsstrukturer. [...] det är möjligt att man i så fall skulle få något statligt. (Planerare, Nacka kommun)

På en fråga om det skulle vara möjligt att simulera effekterna av kraftiga havsnivåhöjningar samt diskutera anpassningsåtgärder i befintlig bebyggelse i kommunen, till exempel i det utsatta området Saltsjöbaden, har den intervjuade planeraren en del betänkligheter som handlar om hur en sådan övning skulle kunna uppfattas av de boende och hur kommunen skulle kunna förhålla sig till krav på åtgärder från oroliga fastighetsägare:

Man måste ju fundera på vad man har för syfte och vad det kommer att leda till. [...] Det finns ju alltid problem om man gör någonting som rör upp känslor [...] man tar fram en massa saker och sen inte har någon tanke om [...] (Planerare, Nacka kommun).

I Nacka kommun är man inte främmande för en sådan övning men det blir då mycket viktigt att klargöra vad som händer efter studien samt att det bara handlar om en övning.

4.4.2.5.2 Haninge kommun

I Haninge kommun ser intervjupersonen att anpassningsarbetet kommer att intensifieras framöver med mer fokus på befintlig bebyggelse.

... Vi arbetar redan med kommande bebyggelse, men mer att man kommer att se på hur hanterar vi det som redan finns idag. (Klimat- och miljöstrateg, Haninge kommun)

På en direkt fråga om det skulle vara möjligt att simulera effekterna av olika nivåer av havsnivåhöjning i befintliga kustnära och låglänta samhällen i Haninge kommun och kommunicera resultaten med invånarna är intervjupersonen funderad eftersom hen är orolig för att resultaten kan resultera i stor oro bland de boende och att man inte ska kommunicera innan man vet hur eventuella problem ska åtgärdas.

... Jag menar att det här är ju i och för sig rätt så troliga beräkningar, men man får nog vara lite klok när man kommunicerar med fastighetsägare för det handlar om rätt så stora värden i pengar. Och inte skapa någon slags panik. (Klimat- och miljöstrateg, Haninge kommun)

Intervjupersonen i Haninge kommun tycker i och för sig att en sådan simulering skulle kunna vara intressant men anser att det behöver funderas på ytterligare.

Från Iterios sida ser intervjupersonen att den största klimatanpassningsutmaningen i Stockholmsområdet idag som hen kommit i kontakt med är att lyckas med en förtätning samtidigt som man sparar grönytor som utformas på ett spännande sätt för att öka den sociala hållbarheten. Där skulle dagvattenhantering och stadsodling kunna ingå.

IVL:s syn på saken präglas av den relativt långa erfarenhet de har av klimatanpassning och den intervjuade konsulten ser att intresset för det har avstannat de senaste åren. Satsningar, bland annat på en ny nationell höjddatabas, är genomförda och nu är frågan ”Vad gör man med informationen och hur tar man nästa steg?” (GIS-expert, IVL) samtidigt som det handlar om att fördela stora kostnader för anpassning till både privatpersoner och offentlig sektor.

Samtidigt så är det ju fantastiska kostnader, investeringskostnader, man står inför. Både den enskilde fastighetsägaren med avseende på sådana här backlås och olika typer av evakueringsmöjligheter för den lilla villan, upp till hela stora samhällsobjekt. (GIS-expert, IVL)

Samma intervjuperson anser också att så länge det inte finns något skall-krav så prioriteras inte klimatanpassning eftersom det finns så mycket annat med kortare tidshorisont att ta ställning till. Likaså är det en utmaning för kommunen att kommunicera resultat om till exempel översvämningsrisker till fastighetsägare eftersom man inte vet hur de kommer att reagera på det. En ytterligare utmaning för kommunerna skulle vara om till exempel IVL levererade kartor på översvämningshotade områden med ett spann och den intervjuade konsulten är tveksam till om detta skulle tas emot positivt även om hen skulle känna sig mer bekväm med sådana resultat.

Jag är lite rädd för att man skulle tolka en sådan leverabel, eller ett sådant resultat, som att man inte säger någonting. (GIS-expert, IVL)

Samtidigt ser den intervjuade personen på IVL en fördel med sådana resultat eftersom de åtgärder som sedan kan föreslås kan jämföras med att inte göra någonting. IVL nämner också att en exploatering i sig kan förändra sårbarheten för klimatförändringen genom att till exempel risken för ras och skred ökar men att man inte analyserat ”konsekvenserna av konsekvensen” i en sådan situation, vilket vore nödvändigt (GIS-expert, IVL).

4.4.2.5.3 Regionala aktörer

En utmaning som de intervjuade på Stockholms läns landsting identifierar är att omsätta den befintliga kunskapen i praktiken snarare än att ta fram nytt klimatunderlag. Likaså ser de att arbetet med klimatanpassning i Stockholm i för liten grad fokuserat på sårbarheten i organisationer under en kris, organisationer som är nätt och jämt dimensionerade för att klara den vanliga verksamheten:

För att om man har bra papper som säger ditten och datten, det är en sak, men man behöver också personer som gör saker när det väl händer, och i våra slimmade organisationer så finns det ett väldigt stort behov att ställa sig frågan: Är de slimmade organisationerna verkligen kapabla

att hugga i när det väl behövs? Och jag är tveksam, för det finns ju inte någon backup för någonting längre. (Handläggare, Stockholms läns landsting)

Under intervjun med Länsstyrelsen i Stockholm förs ett resonemang om det skulle vara möjligt att be kommunerna utreda effekter och åtgärder av ett spann av möjliga klimatutfall. Den intervjuade handläggaren är fundersam eftersom hen upplever att kommunerna i nuläget är nöjda med att få *ett* besked om vad som gäller från den regionala myndigheten.

De ser det som ett stöd och tycker att det är ganska skönt att få en myndighetsrekommendation. Annars måste ju varje kommun själv sitta och "Okej, vilken nivå är lämpligast att reda ut? (Handläggare Länsstyrelsen i Stockholm angående myndighetens rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå och kommunernas respons).

Dessutom skulle ett sådant arbetssätt medföra merarbete för handläggarna på Länsstyrelsen i en region där det idag byggs intensivt. Den intervjuade handläggaren pekar på att många kommuner inte har en egen klimatanpassningssamordnare och att man därför förväntar sig att Länsstyrelsen ska komma med tydliga anvisningar om vad som är det mest rimliga underlaget. Länsstyrelsen tycker också att det är dags att se på klimatanpassning utifrån fler perspektiv än översvämning och ser framför sig att detta är en utmaning framöver.

Men nästa steg blir liksom att se utanför översvämningsboxen, att man också tittar på det större perspektivet, att det ska integrera mer hela planen. (Handläggare Länsstyrelsen Stockholm)

Samma intervjuperson anser också att anpassningsproblemet i befintlig bebyggelse är den stora utmaningen framöver, något som kan bli aktuellt för den som söker bygglov i ett befintligt område och då kanske måste lägga grunden högre än grannarna vilket kan se underligt ut. Samtidigt har Länsstyrelsen inget lagstöd för att verka för klimatanpassning när bygglov och planer inte är aktuella

utan tillhandahåller bara underlag som kommunerna kan använda som information om de vill. Länsstyrelsen har inte uppmuntrat kommunerna att informera de boende i utsatta områden utan anser att kommunen får göra som de vill. Det har förekommit diskussioner om det är vettigt att offentliggöra utredningar som visar vilka hus som till exempel ligger i lågpunkter men man har efter viss eftertanke valt att publicera dem och det har inte väckt några reaktioner att tala om bland de boende i de utpekade områdena.

Men jag tror inte att allmänheten är så uppschasad och vill gå in och kommer att bry sig egentligen. Jag tror inte att den kunskapen eller det intresset finns. (Handläggare Länsstyrelsen Stockholm)

Inför framtiden ser den intervjuade handläggaren på Länsstyrelsen i Stockholms län att den ökade förekomsten av förtätade miljöer utgör en utmaning för klimatanpassningen och att det är viktigt att Länsstyrelsen får vara med i ett tidigt skede när dessa planeras. Hen nämner också att det kan vara en utmaning att se vad som pågår i kommunen som handlar om klimatanpassning fast de inte kallas så.

5 Analys och diskussion

I nedanstående text analyserar och diskuterar vi olika teman som är gemensamma för flera av fallen från del 4. Vi diskuterar även om och i så fall hur dessa olika teman hänger ihop med principerna för robust beslutsfattande och vilka frågor vi har ställt oss i samband med det.

5.1 Hur hanteras osäkerheter överlag?

Beslutsfattare är ofta vana vid att hantera osäkerheter, till exempel osäkerheter om ekonomisk utveckling, demografi och geotekniska förhållanden. Vi frågade våra intervjupersoner hur de arbetade med osäkerheter och om de såg några skillnader mellan osäkerheter i hur klimatet ska utvecklas och andra osäkerheter. Ett av svaren var att många osäkerheter, till exempel i geoteknik och ekonomi, löses upp under projektets gång men att klimatosäkerheterna kvarstår när en anläggning, fastighet eller motsvarande är färdigbyggd.

Flera av dem vi pratat med nämner även att kunskapsunderlaget för klimatriskerna förändras under perioden fram till beslutet. Ledtiderna från det att man beslutar om att göra något (till exempel att bygga Västlänken) till att man tar ett beslut kan vara tio till tjugo år. En process för en översiktsplan kan på motsvarande sätt ta två, tre år. Man måste då redan från början ta hänsyn till att kunskapen om klimatförändringarna förändras och att det med jämna mellanrum kommer nya rön om till exempel havsnivåhöjningarna. En av intervjupersonerna säger att det är svårt att arbeta in ny kunskap i

en pågående process och att hantera förändrade planeringsföretsättningar.

Inom vissa planeringsprocesser (t.ex. översiktsplanering) diskuteras man å andra sidan sällan osäkerheter i planeringsunderlaget. Osäkerheterna i klimatförändringarna kan då framstå då som relativt väl belysta jämfört med andra osäkerheter, till exempel de som är förknippade med ekonomiska kriser, energiförsörjning eller migrationens effekter. Frågor som man skulle behöva undersöka vidare i framtida forskning är om det någon principiell skillnad i hur man hanterar osäkerheter från klimatförändringarna och från andra källor och om det finns någon principiell skillnad i hur man hanterar ny information före och efter ett beslut är fattat?

5.2 Hur hanteras klimatosäkerheter?

Det är särskilt två saker som står ut i hur klimatosäkerheter beskrivs och används inom de olika fallstudierna. Den ena är att underlagsmaterialet ofta får mycket stor betydelse i processen. Den andra är att osäkerheterna många gånger redan är förminskade redan i underlagsmaterialet.

Låt oss se hur detta ser ut i praktiken i fallstudierna. Vi fokuserar här på hur osäkerheterna med den globala förändringen av havsnivån har hanterats.

För ett tydligt exempel på hur underlagsmaterial får stor betydelse i processen kan vi se hur Haninge kommuns förslag till översiktsplan hänvisar till rekommendationerna för lägsta grundläggningsnivå för Stockholms län som Länsstyrelsen i Stockholms län har tagit fram (Länsstyrelsen Stockholm 2015). Länsstyrelsen grundar sig i sin tur på den regionala klimatsammanställning för Stockholms län som tagits fram av SMHI:s konsultavdelning (Stensen

m.fl. 2011). I detta fall finns alltså en tydlig kedja SMHI–Länsstyrelsen–Haninge kommuns översiktsplan.

Rapporten som tagits fram av SMHI:s konsultavdelning (Stensen m.fl. 2011) får alltså stor betydelse. I rapporten finns det ett mycket tydligt exempel på hur osäkerheterna förminskas. Rapporten redovisar enbart ett enda scenario (+100 cm) för framtida global havsnivåhöjning, och dessutom att det är “en övre gräns“:

Sammantaget pekar de internationella sammanställningar och bedömningar som SMHI tagit del av på att en övre gräns för hur mycket havsytans nivå kan komma att stiga är ungefär 1 m under perioden 1990–2100 sett som ett globalt medelvärde. Det är utifrån detta värde och antaganden om lokala effekter som vi har beräknat framtida medelnivåer och extremnivåer för Stockholms län. (Stensen m.fl 2011, s 58)

Faktum är att det finns ett stort antal internationella studier som anger mycket högre värden (se t.ex. Wikman-Svahn 2016) vilket visar att osäkerheten är mycket större än vad som anges i rapporten. Detta är ett bra exempel på hur det kan se ut då osäkerheterna förminskas. Samma typ av förminskning av osäkerheter finns i samma rapport vad gäller havsnivåhöjning efter år 2100:

Som en illustration till den fortsatta utvecklingen efter 2100 har vi valt att i denna rapport anta att havet stiger 2 m fram till 2200. Den holländska Deltakommittén har angivit intervallet 2–4 m som gällande för 2200 (Deltacommissie, 2008). (Stensen m.fl 2011, s 58–59).

Här använder man alltså ett enda scenario på +2 meter global havsnivåhöjning, trots att man refererar till högre scenarier. Men att bara ta fram ett scenario en rapport kan få stor betydelse för de som använder den som underlag. Länsstyrelsen i Stockholms län använder sig direkt av siffrorna från rapporten (jämför Tabell 4-11 i Stensen m.fl. 2011 med Tabell 2 i Länsstyrelsen Stockholm 2015). Länsstyrelsen använder sig av siffrorna för att motivera sin rekommenderade lägsta nivå för grundläggning av ny bebyggelse. Man lägger dock till ytterligare +90 cm som motiveras som “en

säkerhetsmarginal som inkluderar ett långt tidsperspektiv med fortsatt stigande hav efter 2100.“ (Länsstyrelsen 2015, s. 7) samt ett “påslag för vinduppstuvning och vågor“ (ibid., s. 7).

Rapporten som tagits fram av SMHI:s konsultavdelning får alltså mycket stor betydelse för Länsstyrelsen i Stockholms rekommendationer för lägsta nivå för grundläggning av ny bebyggelse, som sedan får stor betydelse för Haninge kommuns översiktsplan. (Och möjligen också påverkat Trafikverkets planering, se nedan).

I ett annat exempel som vi har studerat, Trafikverkets planering av Västlänken, spelar också underlagsmaterial från SMHI och länsstyrelser stor roll. Efter att ha refererat tidigare rapporter från SMHI (inklusive Stenson m.fl. 2010 som diskuteras ovan) och flera länsstyrelser så skriver Trafikverket:

Mot ovanstående bakgrund bedöms det för närvarande vara rimligt att i projektet Västlänken anta att en övre gräns för havsvattenytans stigning är ungefär 1 meter under perioden 1990–2100, sett som ett globalt medelvärde. (Trafikverket 2014, s. 7)

Trafikverket anger alltså här samma “övre gräns” som i Stenson m.fl (2010). Trafikverket gör dock en högre bedömning än Länsstyrelsen i Stockholm och antar att havet kan stiga med +2 meter redan år 2150. Trafikverket utgår här från detta enda scenario för global havsnivåhöjning. Till detta lägger man vad man kallar en “osäkerhetsmarginal“ för utvecklingen av den globala havsnivån. Den sätts till +0,50 meter fram till år 2100 på grund av en “osäkerhet i bedömningarna sett i ett längre perspektiv“ (Trafikverket 2014, s. 10) och +1,0 meter för år 2150. Dessutom lägger man till en generell säkerhetsmarginal på +0,5 meter “i enlighet med Göteborgs Stads riktlinjer“ (ibid., s. 9).

Även för SKB får underlagsmaterialet stor betydelse för vilka nivåer som används för planeringen i projektet. Här använder man

sig dock inte av rapporter från SMHI:s konsultavdelning utan SKB har tagit fram en egen rapport (SKB 2009a). Den högsta siffran för lokala extremnivåer för Forsmark som anges i rapporten är +316 cm, vilken baseras ett scenario på +200 cm global havsnivåhöjning fram till år 2100 (SKB 2009a). Det är också denna siffra som refereras i de dokument som anger de dimensionerade nivåerna för konstruktionen av Kärnbränsleförvarets ytanläggning. Här läggs ytterligare säkerhetsmarginaler på, så att grundnivån slutligen sätts till +350 cm.

Underlagsrapporten från SKB bygger på beräkningar utifrån tre olika källor för den högsta globala havsnivåhöjningen fram till år 2100. I den ursprungliga rapporten (SKB 2009a) beskrivs också att den är baserad på “värsta fallets princip” (SKB 2009a, s. 5), vilket antyder att målet är att beskriva hela den osäkerhet som finns för framtida havsnivåer. Man kan därmed konstatera att underlagsrapporten som SKB använder inte förminskar osäkerheterna lika mycket som de underlagsrapporter som används av Länsstyrelsen i Stockholm och Trafikverket.

Inget av de studerade fallen använder i praktiken flera olika scenarier för att beskriva osäkerheten och försöker planera för denna osäkerhet. Istället är den vanliga metoden att man fokuserar helt och hållet på en enda nivå för det värsta scenariot, som ofta beskrivs som “rimlig“. Det råder dock olika uppfattning om vilket som är det värsta scenariot för global havsnivåhöjning, där både Länsstyrelsen i Stockholm och Trafikverket utgår från underlagsrapporternas beskrivning av en “övre gräns” på ungefär +1 m fram till år 2100. SKB:s underlagsrapport gör en egen värdering av tillgängliga studier vilket resulterar i ett antagande om +2,0 m global havsnivåhöjning fram till år 2100.

Vi ser i våra fallstudier hur underlagsmaterialet får stor betydelse i hur man motiverar planeringsnivåerna. Det gör att det kan finnas

ett tryck från beställarna av underlagen att leverera underlag som hjälper till att motivera nivåer som passar bra för de aktuella besluten. Den stora betydelse underlagsmaterialet får och hur osäkerheterna i det behandlas skapar ytterligare frågor. Vad hade till exempel hänt om underlagsrapporten som togs fram av SMHI för Stockholms län hade valt att göra sina beräkningar utifrån ett annat scenario? Till exempel ett scenario på +2,0 meters global havsnivåhöjning fram till år 2100 som USA:s nationella myndighet NOAA (Parris m.fl. 2012). Eller ett scenario på +4 meters havsnivåhöjning för år 2200 som den holländska Deltakommittén (Deltacommissie 2008)? Det hade kanske resulterat i andra beslut och åtgärder för Länsstyrelsen i Stockholm och Trafikverket?

5.3 Hur sätts planeringsnivåerna?

Även om underlagsmaterialet ofta ges stor betydelse i motivationen för olika planeringsnivåer i de fallstudier vi har studerat (se ovan), finns det också anledning att tro att pragmatiska skäl i slutändan spelar en stor roll för att sätta värden på olika nivåer.

Ett exempel är Länsstyrelsens rekommendationer om lägsta grundläggningnivå. Även om det finns stora lokala variationer i extrema vattenstånd så väljer Länsstyrelsen i Stockholm att ange en och samma nivå för lägsta grundläggningnivå för hela länet. Länsstyrelsen i Stockholm motiverar sina rekommendationer på 2,7 meter för lägsta grundläggningnivå längs Östersjökusten i Stockholms län med att ”Kustområdena uppvisar olika nivåer beroende på variationer i extrema vattenstånd och landhöjning. Länsstyrelsen har valt att avrunda nivån för områdena Haninge, Stockholm och Norrtälje för att få *en* rekommenderad nivå för hela länet” (Länsstyrelsen Stockholm 2015, s. 7). Länsstyrelserna runt Mälaren använder också samma 2,7 meter för lägsta grundläggningnivå för ny bebyggelse vid Mälaren (Länsstyrelserna i Stock-

holm, Södermanland, Uppsala, Västmanland 2015), vilket knappast är en slump utan antagligen beror på att det finns fördelar med att ha samma nivåer inom länen. Det är till exempel enklare för Länsstyrelsen att kommunicera en och samma gräns och en fördel att kommunerna vet vad som gäller.

Även om vi inte kan bevisa detta utifrån vårt material är det troligt att pragmatiska hänsyn har spelat en viss roll för de säkerhetsmarginaler som används. Göteborgs Stad använder sig till exempel av en säkerhetsmarginal på 0,50 meter. Trafikverket säger sig använda sig av Göteborgs Stads säkerhetsmarginal men lägger till ytterligare 0,50 meter. SKB använder sig av den högsta siffran (+316 cm) i sin underlagsrapport om framtida extremvattennivåer (SKB 2009), vilket uttryckligen används för att motivera tröskelvärdet för schakt och tillfartstunnlar som leder ner till förvaret (+320 cm). Grundläggningsnivån för det inre driftsområdet inom anläggningen sätts slutligen till +350cm. Denna höjning motiveras dels med att ny information kommit fram som pekar på att högre havsnivåhöjning är möjlig, dels med att en högre grund också förstärker barriären för fysiska attacker mot anläggningen.

Även om det kan finnas fördelar med att ta in pragmatiska hänsynstaganden när man sätter nivåer så kan det också vara problematiskt. Risken finns att man låter sig styras av ett önsketänkande om vad som kan hända och att det påverkar den nivå som används. Det är särskilt problematiskt om man låter pragmatiska hänsyn för ett begränsat fall motivera en nivå som sedan används i andra fall. Det är också olyckligt om de pragmatiska skälen inte redovisas, utan göms bort i bedömningar som ser ut att vara rent vetenskapligt objektiva eller genom säkerhetsmarginaler. Bättre vore att vara tydlig med vilka pragmatiska hänsyn som har gjorts så att man kan förändra dessa om det krävs. Metoder för robust beslutsfattande tillåter att man uttryckligen tar hänsyn till pragmatiska skäl, men det behöver göras på ett genomskinligt sätt.

5.4 Vem anser man bör stå för klimatkunskapen?

Med två undantag (Göteborgs Stad och SKB) anser de vi intervjuat att de inte själva kan hålla sig uppdaterade och värdera forskningsresultat om klimatförändringen (gäller både myndigheter och konsulter). Kommunerna pekar på Länsstyrelsen och konsulterna för sådan kunskap, och konsulterna och Länsstyrelsen pekar på SMHI i den mån de anger sina källor. De allra flesta anser att det är bra och önskvärt att det finns en central myndighet som står för klimatkunskapen, och alla de vi frågat pekar på SMHI som denna kunskapskälla. SMHI å sin sida har ett uppdrag att bidra till att öka kunskapen om klimatförändringarna (Miljö- och energidepartementet 2015). De har gjort en rad länsvisa analyser av klimatförändringarna i Sverige och är kontaktpunkt för IPCC (SMHI 2016a). På SMHI finns också Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning, som ger råd och vägledning till handläggare vid kommuner och länsstyrelser och övriga som behöver information kring klimatanpassning (SMHI 2016b).

De rapporter som SMHI har tagit fram får ofta mycket stor betydelse, vilket vi ser exempel på i fallen hos Länsstyrelsen i Stockholm och Trafikverket som diskuteras ovan. Dessa rapporter är ofta framtagna av SMHI:s konsultavdelning på uppdrag av någon beställare. Även om rapporterna från SMHI:s konsultavdelning inte skall ses som SMHI:s offentliga ståndpunkt som statlig myndighet så verkar rapporterna från SMHI i praktiken få mycket stort inflytande och de vi har intervjuat har inte reflekterat över att SMHI som myndighet undviker att tala om ”var linjen går” medan SMHI som konsult i vissa fall gjort detta, till exempel avseende havsnivåhöjningen.

Den fråga man kan ställa sig med anledning av situationen ovan är om det inte borde tydliggöras bättre att SMHI, som de flesta vi intervjuat hänvisar till för kunskap om klimatförändringen, faktiskt

har två roller och att riktlinjer från konsultavdelningen inte nödvändigtvis motsvarar SMHI:s ståndpunkt som myndighet? Man kan också fråga sig om det är bra att underlagen för hela klimatanpassningsarbetet i Sverige vilar så starkt på rapporterna från SMHI (särskilt SMHI:s konsultavdelning)? Man kan jämföra med väderprognoserna idag, som inte bara görs av SMHI när det gäller vissa delar av Sverige och där man därför har olika utfall att utgå från vid en bedömning av framtida väder.

5.5 Vilken typ av anpassningsåtgärder planeras?

Det finns exempel på flexibla lösningar och statiska lösningar i fallen vi har studerat. Inget av fallen använder sig uttryckligen av robusthet som ett begrepp för att beskriva det man strävar efter, även om man nog kan förutsätta att alla försöker hitta lösningar som fungerar bra för de möjliga utfall de uttryckligen tar höjd för. Två tydliga exempel på flexibla lösningar är Göteborgs Stads detaljplan för Götaverksgatan och Trafikverkets planering för Västlänken. Ett tydligt exempel på en statisk robust målsättning är SKB:s planering för att bygga Kärnbränsleförvaret.

I detaljplanen för Götaverksgatan har man förberett för att kunna höja både gatunivån och golvet i fastigheterna i framtiden. Länsstyrelsen och Göteborgs Stad har också kommit överens om att för att hantera översvänningsrisker i detaljplanen så behövdes lösningar i större skala och att Göteborgs Stad skulle ta fram en plan för att på längre sikt hantera översvänningsriskerna i Göteborg. Detta skulle också kunna ses som en slags flexibel lösning, där man erkänner att det finns ett problem som inte kan lösas lokalt och på grund av detta bestämmer att göra en plan för ett större perspektiv. Det är dock fortfarande oklart vem som kommer att betala för sådana skydd.

Trafikverket har valt att konstruera skyddet mot översvämningar i

driftskedet av Västlänken i två nivåer:

1. en permanent nivå
2. en påbyggnadsbar skyddsnivå som är förberedd men byggs först vid behov.

Förberedelserna för den påbyggnadsbara skyddsnivån innefattar bland annat att reservera mark för framtida skydd. Det är dock oklart vem som är ansvarig för att följa upp och genomföra en förändring i skyddsnivån, eftersom det kanske blir aktuellt först om 30 år eller ännu längre in i framtiden.

SKB siktar på en statisk robust lösning, även om man inte använder sig av just detta begrepp. Den robusta lösningen är att lägga grundläggningsnivån för ytanläggningen på en sådan höjd att man kan hantera även kraftigt stigande framtida havsnivåer. Det är en statisk lösning eftersom man inte förväntar sig behöva ändra den.

Även i de fall som har valt statistiska lösningar, lyfter man ofta fram flexibla lösningar som möjliga och attraktiva lösningar som kan användas i framtiden. Det framkommer både i intervjuer med SKB och med kommunerna i Nacka och Haninge. Men frågan är hur mycket man kan lita på att flexibla lösningar är möjliga och kommer att implementeras om man inte har utrett detta ordentligt i förväg? Om det inte finns någon tydlig plan för vem som är ansvarig för uppföljning och vilka flexibla åtgärder som ska implementeras vid vilka signaler så finns det anledning att ifrågasätta om detta verkligen kan kallas en flexibel robust plan.

5.6 Vilket planeringsparadigm dominerar?

Vi har inte hittat något exempel i denna studie på att man planerar enligt bottom up-metoden, det vill säga börjar med att titta på sår-

barheten hos de anläggningar eller områden man studerar och identifierar kritiska tröskelvärden för dem för att sedan inhämta kunskap om möjliga klimatförändringar. Istället börjar man med globala klimatscenarier som skalas ner till regionala och sedan appliceras på en anläggning eller ett område där man då kan identifiera till exempel sänkor som kan bli översvämmade vid häftiga regn. Detta tillvägagångssätt, som kan kallas top down, verkar vara väl etablerat och användes också i den nationella klimat- och sårbarhetsutredningen (Miljö- och energidepartementet 2007) som blev vägledande för anpassningsarbetet.

Detta tillvägagångssätt står i kontrast till hur man vanligen tar hänsyn till ett förändrat klimat i beslutsprocesser på kommunal nivå, nämligen genom att följa riktlinjer och krav som kommunen, länsstyrelsen eller en central myndighet har satt upp. Detta exemplifieras av att Göteborgs kommun som har tagit beslut om en dimensionerande nivå för lägsta golvhöjd på +2,8 m och Länsstyrelsen i Stockholms län har en motsvarande rekommendation på +2,7 m längs Östersjökusten. När planarkitekterna tar fram en detaljplan förhåller de sig till dessa riktlinjer. På samma sätt måste de förhålla sig till riktlinjer om avstånd mellan fastigheter, buller, grönområden, byggnadsmaterial etcetera. De beslut vi har följt om klimatanpassningen av Västlänken och SKB:s slutförvar är annorlunda. Där har beslutsprocesserna inte följt någon specifik mall, och det har funnits utrymme att ta fram ett eget beslutsunderlag.

En av intervjupersonerna hävdade att det inte finns någon annan framkomlig väg för att komma vidare i planeringsprocesser än att planera utifrån riktlinjer. Frågan är om det finns tid och resurser för att implementera robusta beslutsstödsmetoder i arbetet med att ta fram till exempel en detaljplan och om man i så fall kan behandla klimatanpassning annorlunda än måluppfyllelser inom andra områden som till exempel energieffektivisering. Om man ska ta robusta beslut så är det kanske riktlinjerna man ska ändra på snarare

än att försöka få de enskilda handläggarna att ta fram beslutsunderlaget på ett annat sätt? Är det så att robusta beslutstödsmetoder passar bättre vid beslut där man inte använder sig av en standardiserad process?

5.7 Vilka climateffekter tar man hänsyn till?

IVL har gjort en klimatanalys för Haninge kommun och kommit fram till att den största klimatriskerna är ökad nederbörd, bland annat i form av skyfall. I de övriga fallen har man dock inte gjort någon systematisk genomgång av olika klimatvariabler för att överväga om de kan inverka på beslutet. Trafikverket, som har tagit fram en underlagsrapport om klimatförändringar och översvämningssäkring för Västlänken, nämner inga andra effekter än översvämningar. Enligt en av intervjupersonerna som arbetat i projektet så har man dock tänkt på andra väderhändelser, till exempel värmeböljor, och avfärdat dessa, men man har inte dokumenterat en systematisk genomgång av olika klimatvariabler och motiverat varför man valt bort vissa av dem. Detsamma verkar vara fallet för SKB:s anläggning för slutförvar och vid framtagandet av detaljplanen för Götaverksgatan. Haninge och Nacka kommun har dessutom anlitat konsulter för att utreda risken för översvämningar men inte risker inom andra väderrelaterade områden, till exempel värme, trots att det finns studier som visar att värme kan ställa till stora problem på kommunal nivå (Mossberg Sonnek m.fl. 2015).

Att de studerade fallen har ett fokus på vatten är delvis naturligt eftersom besluten har berört områden eller anläggningar som ligger nära havet och där det finns stora översvämningssrisker. Att fokusera på vatten och översvämningar är heller ingen snäv avgränsning eftersom det inkluderar såväl höjda havsvattennivåer (temporära och permanenta), höga flöden i vattendrag, skyfall och höga grundvattennivåer. Man måste också förstå hur dessa variabler samverkar och bidrar till höjda vattennivåer för att kunna göra en

analys av effekterna. Temporära vattennivåer påverkas dessutom av vind och vågbildning, och för mycket vatten kan i sin tur ge upphov till ras och skred.

Vi saknade effekterna av värme, torka och av effekter som uppstår på grund av klimatförändringarna, till exempel ökad smittspridning, intrång av nya arter och dricksvattenkvalitet. Vi tycker att dessa borde ha övervägts om man haft som mål att ta ett samlat grepp över klimatanpassningen.

5.8 Hur hanteras målkonflikter och synergier?

Som redan nämnts så har de handläggare som tar fram ett beslut många olika krav att ta hänsyn till. Klimatanpassning är bara ett av dem. När man tar fram en detaljplan måste man till exempel även ta hänsyn till att stadsmiljön ska bli trevlig, att lagar och riktlinjer för buller följs, att miljöpåverkan minimeras, att området och fastigheterna tillgänglighetsanpassas och att området känns säkert och tryggt. Alla klimatanpassningsåtgärder måste därför vägas mot andra mål. Det innebär att det inte går att klimatanpassa isolerat och att åtgärder inte kan optimeras utifrån risken att minska konsekvenserna av klimathändelser. Ur klimatanpassningssynpunkt skulle det till exempel vara bra att höja nivån på alla stationer i Västlänken, men det skulle uppfattas som opraktiskt av passage-rarna och även ge en säregen stadsbild.

Vi har inte bara sett exempel på målkonflikter utan även på synergier mellan klimatanpassningsåtgärder och andra åtgärder. Grönytor är en sådan åtgärd som både kan användas för att ta hand om stora mängder dagvatten och som uppfattas som positiva ur rekreationssynpunkt. För SKB innebar också upphöjningen av området där slutförvaret ligger att en naturlig barriär bildas, som gör det svårare att komma in på området med motorfordon.

5.9 Vem betalar för åtgärderna?

Just nu pågår en utredning, den så kallade klimatanpassningsutredningen (Miljö- och energidepartementet 2015) som bland annat ser över vem som ska ta kostnaderna för de åtgärder som behövs för att klimatanpassa de befintliga byggnaderna. Flera av våra intervjupersoner lyfter ansvaret för kostnaderna som ett stort problem som måste lösas. Att aktörer som exploaterar nya områden måste ta på sig en del av kostnaderna för att klimatanpassa områdena på kort sikt (några tiotal år) är intervjupersonerna från Göteborgs Stad och Länsstyrelsen i Västra Götalands län överens om. Men att tvinga dem att ta kostnaderna för åtgärder som måste införas för att skydda exploateringen om femtio till hundra år tycker de inte är rimligt. Vem som ska betala framtida skydd, som en höjning av marknivån eller skyddsbarriärer, är i dagsläget inte utrett.

Åtgärder som införs vid exploatering, till exempel vallar, skyddar ibland även befintliga byggnader. En fråga som kom fram under intervjuerna var om man kan begära att de som äger befintliga fastigheter också ska vara med och betala en sådan åtgärd. Enligt en intervjuperson på Länsstyrelsen i Västra Götalands län är det inte möjligt. En annan fråga var om man vid en exploatering även måste utreda om den ger upphov till nya översvämningrisker (t.ex. genom hårdgjorda ytor) och vem som i så fall ska bekosta skydden mot de nya översvämningriskerna som kanske drabbar befintliga byggnader. Trots de många oklarheterna om vem som ska betala för olika typer av åtgärder så var de intervjuade överens om att det är enklare att hitta lösningar för nya exploateringar än för befintliga områden.

Om man använder robusta beslutsstödsmetoder uppstår frågan om hur man ska göra sina avgränsningar. Ska man bara studera nya byggnader eller titta på hela området där de nya byggnaderna ligger? Hur hanterar man då olika aktörer som kan ha olika intressen och mål?

5.10 Hur långt har man kommit med anpassningsarbetet i befintlig bebyggelse?

I planeringen av arbetet med den här studien valde vi fall som både berörde befintlig och ny bebyggelse, för att förstå hur planeringsprocesser gick till. En insikt som vi fått under arbetet, och som vi inte hade planerat för, är att anpassningsarbetet för befintlig bebyggelse och infrastruktur inte kommit särskilt långt och att det är en stor utmaning inför framtiden. Detta är också känt bland de aktörer vi intervjuat men det är inget som man hittills tagit sig an och de som vi har intervjuat vet inte heller på vilket sätt man på kommunal eller regional nivå skulle kunna göra något om man inte till exempel söker bygglov i redan utsatta områden. När man ansöker om bygglov kan man ställa krav på till exempel dagvattenlösningar eller invallning, på samma sätt som man gjort i detaljplanen i Göteborgs Stad. Men annars finns det inget som vi känner till som kommunerna kan göra för att få fastighetsägare i kustnära och låglänta områden att finansiera en invallning.

Vi tror att tänkande och metoder inom robust beslutsfattande kan erbjuda nya sätt och lösningar för att ta sig an den stora utmaningen att klimatanpassa redan befintliga byggnader och infrastruktur. Ett område eller en investering som behöver klimatanpassas skulle kunna vara utgångspunkten för en analys av kritiska tröskelvärden, möjliga utfall av till exempel havsnivåhöjning och en åtgärdsplan. En sådan analys skulle kunna visa om det behövs åtgärder eller inte om utfallet blir extremt. Frågan blir sedan om och hur detta ska kommuniceras till dem som investerat i dessa områden och i så fall med vilken beredskap? Hittills verkar inte fastighetsägare i utsatta befintliga områden oroa sig alltför mycket. Skulle en analys av den typ vi föreslagit kunna ändra på det? Vilka konsekvenser skulle det få i så fall?

5.11 Hur nytt är klimatanpassningsarbetet?

Både intervjuer och dokument visar att klimatanpassningsarbetet i de organisationer vi studerat åtminstone delvis är en ny företeelse. Det kan jämföras med till exempel arbetet att minska utsläppen av växthusgaser. Det tog fart på 1990-talet, när det bland annat blev möjligt för kommuner och ideella organisationer att söka medel från Naturvårdsverket för det så kallade Agenda 21-arbetet (Naturvårdsverket 1996).

I de tre kommuner som studerats har klimatanpassningsarbete olika lång tradition: i Göteborgs Stad började man tänka på havsnivåhöjningen redan 1999, medan man i Nacka och Haninge började arbeta med klimatanpassning först 2009. Utvecklingen av det kommunala klimatanpassningsarbetet återspeglas i de översiktsplaner som vi har studerat. I Nacka kommuns översiktsplan, som antogs år 2012, står det inte mycket om klimatanpassning. Däremot tar ämnet betydligt större plats i Haninges översiktsplan, som antogs år 2016. Att Länsstyrelserna inte heller har en lång tradition av att arbeta med klimatanpassning har sin förklaring i att de inte fick i uppdrag att samordna klimatanpassningsarbetet i kommunerna förrän år 2009. Då fick de också resurser för att anställa personal för denna uppgift (Miljö- och energidepartementet 2008). Även de intervjuade konsulterna har som mest tio års erfarenhet av klimatanpassningsarbete, medan en av de intervjuade handläggarna på Stockholms läns landsting har lång erfarenhet, till skillnad från sina kollegor som bara arbetat inom området under ett par år. SKB har länge arbetat med klimatförändringar på mycket lång sikt (upp till en miljon år) för att planera förutsättningar för Kärnbränsleförvaret. Det var först i samband med planeringen av konstruktionsförutsättningarna för ytanläggningen som de identifierade havsnivåhöjning som något som de var tvungna att förhålla sig till under anläggningens öppettid fram till cirka år 2100.

Att klimatanpassningsarbetet i Sverige är en ny företeelse tror vi

kan vara till fördel för att prova ut och eventuellt införa robusta beslutsstödsmetoder. Eftersom klimatanpassningsarbetet ännu så länge är en smula trevande, där rutiner och praktik ännu inte satt sig, kan det finnas utrymme för att prova andra metoder än de som använts hittills. En nackdel skulle dock kunna vara att det inte finns tillräckligt med dokumenterade erfarenheter av befintliga metoder, som vi upptäckte är delvis annorlunda än de robusta, för en jämförelse.

6 Slutsatser

Syftet med vår undersökning är att beskriva och analysera hur man idag tar klimatanpassningsbeslut som inkluderar havsnivåhöjning. Vi ville särskilt undersöka hur man förhåller sig till de områden som är centrala för robust beslutsfattande och i synnerhet de principer för robust beslutsfattande som vi har identifierat. Vi kom fram till följande slutsatser:

1. Osäkerheter omfattas inte i någon vidare hög grad. Anledningen till detta är troligen att planeringsrutinerna på många nivåer kräver *en* nivå att förhålla sig till, alltså inte ett spann, och att man därför efterfrågar underlag som anger ett ”rimligt” värsta scenario för havsnivåhöjning. Att ta fram en sådan rimlig nivå har dock inneburit att osäkerheterna har förminskats. Det beror på att man är van att planera efter riktlinjer som inte anges i ett spann, och det är oklart om och i vilken mån man skulle kunna hantera planering som tar hänsyn till osäkerheter.

2. Det finns en uttalad önskan att en central instans ska leverera beräkningar av effekter av den framtida klimatförändringen, eftersom de är komplicerade att göra. SMHI utgör idag denna centrala instans som både myndigheter och konsulter vänder sig till i Sverige. Rapporter från SMHI:s konsultavdelning har angett en ”övre gräns” för havsnivåhöjningen som är mycket lägre än vad man använder i vissa andra länder (till exempel USA) och i enskilda fall (till exempel fallet som vi har studerat hos SKB). Detta förminskade av osäkerheterna gör det svårare för de som förlitar sig på underlagsrapporter från SMHI att fatta beslut som är robusta

över hela den osäkerhet som finns om effekterna av framtida klimatförändringar.

3. Vi har inte sett något exempel där man börjar med beslutssituationen och undersöker hur osäkerheterna påverkar olika lösningar i en bottom up-process. Istället dominerar top down-processer, vilket innebär att man börjar med att detaljerade analyser av kunskapsläget om vad som kan hända med avseende på klimatet, som sedan får mycket stor betydelse som underlag för planeringen. Det är oklart hur en mer bottom up-baserad process som börjar med att undersöka hur osäkerheterna påverkar beslutet skulle kunna införas i kommunal planering eftersom nuvarande planeringsprocesser helt förutsätter top down-processer.

4. Vi hittar flera exempel på att man försöker sträva efter robusta klimatanpassningslösningar (både statiska och flexibla). Ett problem med de statiska lösningar som används i de fall vi studerat, till exempel en lägsta grundläggningsnivå, är dock att det värsta scenario man använt i flera fall är tämligen moderat (se diskussionen om osäkerheter ovan) och att lösningen därför troligen inte kan vara robust för utfall som är värre än det värsta scenario som har använts i planeringen. Flexibla robusta lösningar används i vissa fall, och de är oftast att föredra för att kunna hantera större osäkerheter, och en större strävan mot att hitta flexibla lösningar borde vara möjligt givet den erfarenhet som redan finns av detta.

Avslutningsvis vill vi uppmärksamma en stor utmaning inför framtiden: anpassningsarbetet för befintlig bebyggelse och infrastruktur. Detta arbete har knappt har börjat, och det kommer att bli en utmaning inte minst för kommunerna, vars ansvar för detta är oklart. Det är också oklart vem som ska betala för anpassningsåtgärder eller en eventuell flytt av befintliga investeringar. Robusta beslutsstödsmetoder skulle kunna provas ut för att klarlägga behovet av åtgärder i sådana fall.

7 Referenser

7.1 Skriftligt material

- Andersson L. m.fl. 2015. Underlag till kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat. SMHI, Klimatologi, nr 12, 2015.
- Andersson-Sköld Y. och Davidsson G. 2015. Riskhänsyn vid hantering av översvämningsrisker. COWI, dokumentnummer: A071052.001.
- Banverket 2006. Järnvägsutredning inklusive miljökonsekvensbeskrivning: Västlänken en tågtunnel under Göteborg. Utställningshandling, BRVT 2006:03:01.
- Banverket 2007. Järnvägsutredning Västlänken. Beslutshandling, Dnr: F – 07-3650/SA20
- Berglöv G. m.fl. 2015. Framtidsklimat i Västra Götalands län – enligt RCP-scenarier. SMHI, Klimatologi, nr 24, 2015.
- Bergström S. 2012. Framtidens havsnivåer i ett hundraårsperspektiv – kunskapssammanställning 2012. SMHI, Klimatologi, nr 5.
- Bryman A. 2012. Social research Methods, 5th edition, Oxford University Press.
- Deltacommissie 2008. Working together with water – A living land builds for its future. Findings of the Deltacommissie, 2008.
- Energi- och miljödepartementet 2007. Sverige inför klimatförändringarna SOU 2017:60.

- Göteborgs Stad 1999. Program Lindholmshamnen Lundbystrand, Stadsbyggnadskontoret i Göteborg, december 1999.
- Göteborgs Stad 2003. Vatten – Så klart. Komplettering till översiktsplan för Göteborg, ÖP99, fördjupad för sektorn vatten. Stadsbyggnadskontoret, Göteborgs Stad, september 2003.
- Göteborgs Stad 2006a. Extrema vädersituationer – Hur väl rustat är Göteborg? Stadsbyggnadskontoret, Göteborgs Stad, Stads-kansliet, maj 2006.
- Göteborgs Stad 2006b. Program för detaljplaner. Västlänken – en tågtunnel under Göteborg. Stadsbyggnadskontoret, samråds-handling, Dnr 350/00.
- Göteborgs Stad 2008. Extrema vädersituationer fas 2. Gull-bergsvass. Stadsbyggnadskontoret, Göteborgs Stad, december 2008.
- Göteborgs Stad 2009. Lindholmen Centrum. Planeringsförutsättningar dispositionsplan. Stadsbyggnadskontoret, Göteborgs Stad tillsammans med Älvstranden Utveckling AB och Chalmersfastigheter, mars 2009.
- Göteborgs Stad 2012. Detaljplan för blandad stadsbebyggelse vid Götaverksgatan inom stadsdelen Lindholmen i Göteborg. Stadsbyggnadskontoret, Göteborgs Stad, samrådshandling, september 2012.
- Göteborgs Stad 2013a. Samrådsredogörelse. Detaljplan för Blandad stadsbebyggelse vid Götaverksgatan inom stadsdelen Lindholmen i Göteborg. Stadsbyggnadskontoret, Diarienummer: 0321/10 (2aa-5210).
- Göteborgs Stad 2013b. Utställningsutlåtande. Detaljplan för Blandad stadsbebyggelse vid Götaverksgatan inom stadsdelen Lindholmen i Göteborg. Stadsbyggnadskontoret, 2013-12-17. Diarienummer: 0321/10, Aktbeteckning: 2-5210.
- Göteborgs Stad 2013c. Detaljplan för blandad stadsbebyggelse vid Götaverksgatan inom stadsdelen Lindholmen i Göteborg. Stadsbyggnadskontoret, 2013-12-17. Plankarta, 2ac-5210.

- Göteborgs Stad 2013d. Ändring av detaljplaner för järnvägstunneln Västlänken mellan Gullbergsvass och Almedal. Detaljplan för järnvägstunneln Västlänken; tunnelmynningar, schakt m.m. Samrådshandling, september 2013, Stadsbyggnadskontoret, Dnr: 0635/11.
- Göteborgs Stad 2013e. Detaljplaner Västlänken, Miljökonsekvensbeskrivning. Samrådshandling 2013-09-05, Dnr: 0635/11, 0636/11, 0367/11, 0638/11.
- Göteborg Stad 2014a. Ändring av detaljplaner för järnvägstunneln Västlänken mellan Gullbergsvass och Almedal. Detaljplan för järnvägstunneln Västlänken; tunnelmynningar, schakt m.m. Samrådsredogörelse, 2014-11-25, Stadsbyggnadskontoret, Dnr SBK: 0635/11, 0486/13.
- Göteborg Stad 2014b. Ändring av detaljplaner för järnvägstunneln Västlänken mellan Gullbergsvass och Almedal. Detaljplan för järnvägstunneln Västlänken; tunnelmynningar, schakt m.m. Samrådsredogörelse kompletterande samråd, 2014-11-25. Stadsbyggnadskontoret, Dnr SBK: 0635/11, 0486/13.
- Göteborgs Stad 2014c. Ändring av detaljplaner för järnvägstunneln Västlänken mellan Gullbergsvass och Almedal. Detaljplan för järnvägstunneln Västlänken; tunnelmynningar, schakt m m. Granskningshandling, november 2014, Stadsbyggnadskontoret, Dnr SBK: 0635/11.
- Göteborgs Stad 2014d. Detaljplaner Västlänken Göteborgs Stad, Västra Götalands län miljökonsekvensbeskrivning järnvägstunneln. Granskningshandling 2014-11-25, Dnr: 0635/11, 0486/13.
- Göteborgs Stad 2015a. Ändring av detaljplaner för järnvägstunneln Västlänken mellan Gullbergsvass och Almedal. Detaljplan för järnvägstunneln Västlänken; tunnelmynningar, schakt m m. Antagandehandling, september 2015, Stadsbyggnadskontoret, Dnr SBK: 0635/11.

- Göteborgs Stad 2015b. Detaljplaner Västlänken Göteborgs Stad, Västra Götalands län, miljökonsekvensbeskrivning järnvägstunneln. Antagandehandling 2015-09-29, Dnr: 0635/11, 0486/13.
- Haninge kommun 2016a. Översiktsplan 2030. Med utblick mot 2050. Granskningshandling 2016-03-07.
- Haninge kommun 2016b. Samrådsredogörelse. Översiktsplan 2030. Med utblick mot 2050. 2016-02-12 Dnr KS 2015/158
- Haninge kommun 2016c. Information från www.haninge.se 2016-11-14.
- Iterio 2016. Hållbarhetsbedömning granskningskedade mars 2016. Översiktsplan 2030, Haninge kommun.
- Källerfeldt C. m.fl. Klimatanpassningsutredningen (M 2015:04).
- Köderström A. m.fl. 2012. Västra Götaland i ett förändrat klimat. Länsstyrelsen i Västra Götalands län, rapport 2012:42.
- Lindberg T. m.fl. 2014. Hydromodell Göteborg. Översvämningsskydd längs Göta älv. Ramböll Sverige AB, Uppdragsnr: 1320001782-006.
- Länsstyrelsen i Västra Götalands län 2014. Beslut enligt 12 kap plan- och bygglagen (PBL) om kommunens antagandebeslut. Diarienummer 404-4621-2014, Dossiernummer F 2480.
- Länsstyrelserna i Västra Götalands och Värmlands län 2011. Stigande vatten, en handbok i fysisk planering i översvämningsshotade områden. 2011:72 (Västra Götalands län, 2011:22 (Värmlands län), dec 2011.
- Länsstyrelsen Stockholm 2015. Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i Stockholms län – med hänsyn till risken för översvämning. 2015:14
- Länsstyrelserna i Stockholm, Södermanland, Uppsala och Västmanland 2015. Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå för ny bebyggelse vid Mälaren med hänsyn till risken för översvämning.

- Miljö- och energidepartementet 2007. Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter. ID-nummer: SOU 2007:60.
- Miljö- och energidepartementet 2008. En sammanhållen klimat- och energipolitik. Klimat, ID-nummer: Prop. 2008/09:162.
- Miljö- och energidepartementet 2015a. Regleringsbrev för budgetåret 2016 avseende Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. Regeringsbeslut I:48.
- Miljö- och energidepartementet. 2015b. Klimatanpassningsutredningen, M 2015:04
- Mossberg Sonnek K., Carlsson Kanyama A. och Denward C. 2015. Värmens påverkan på samhället – en kunskapsöversikt för kommuner med faktablad och rekommendationer vid värmebölja. MSB, publikationsnr: MSB870.
- MSB, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap 2010. Klimatanpassning i Sverige.
- Nacka kommun 2011. Hållbar framtid i Nacka. Samrådsredogörelse. Utlåtande. Länsstyrelsens granskningsyttrande. Bilaga 3 till översiktsplanen antagen 2012.
- Nacka kommun 2012a. Hållbar framtid i Nacka. Översiktsplan för Nacka kommun. Antagen 2012.
- Nacka kommun 2012b. Hållbar framtid i Nacka. Översiktsplanens underlag. Bilaga 1 till översiktsplanen. Antagen 2012.
- Nacka kommun 2012c. Hållbar framtid i Nacka. Miljö och hälso-konsekvensbeskrivning. Bilaga 2 till översiktsplanen. Antagen 2012. Utarbetad av SWECO.
- Nacka kommun 2015. Slutrapport. Översiktlig skyfallsanalys för Nacka kommun. Utarbetad av DHI.
- Nacka kommun 2016. <http://www.nacka.se/stadsutveckling-trafik/har-planerar-och-bygger-vi/strategisk-stadsutveckling/oversiktsplan/>. 23.10 2016.
- Naturvårdsverket 1996. Agenda 21 – en exempelsamling. Rapport 4936

- Norconsult 2013. Dagvattenutredning till detaljplan och ändring av detaljplaner för järnvägstunneln Västlänken mellan Gullbergsvass och Almedal, tunnelmynningar, schakt mm. 2013-09-10.
- Parris A., m.fl. 2012. Global Sea Level Rise Scenarios for the United States National Climate Assessment. NOAA Tech Memo (Vol. OAR CPO-1).
- Quinn Patton M 2001. Qualitative Research & Evaluation Methods. Edition 3, Sage Publications.
- Regeringen 2014. Tillåtlighetsprövning enligt 17 kapitlet i miljöbalken av utbyggnad av Västlänken, Göteborgs kommun. Miljödepartementet, Regeringsbeslut I:6, M2012/2992/Me.
- Ramböll 2013. Lindholmshamnen. Dagvattenutredning. Malmö 2013-05-18. Uppdragsnummer 61441357185000, Ramböll Sverige AB.
- Roth S. m.fl. 2011. Frihamnen i ett förändrat klimat. Klimatanpassningsstrategiers påverkan på hållbar utveckling. Mistra–Urban Futures, Chalmers tekniska högskola, Göteborg.
- SKB 2006. Long-term safety for KBS-3 repositories at Forsmark and Laxemar – a first evaluation Main Report of the SR-Can project. SKB Technical Report TR-06-09. Tillgänglig via <http://skb.se> (2016-11-13).
- SKB 2008. ÖSF – Övriga styrande förutsättningar för slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle (SFK). SKB Företagsintern PM.
- SKB 2009a. Förväntade extremvattennivåer för havsvattenytan vid Forsmark och Laxemar–Simpevarp fram till år 2100. SKB. Rapport R-09-06 Tillgänglig via <http://skb.se>
- SKB 2009b. Dimensionerande havsvattennivåer. SKB Företagsintern PM.
- SKB 2010a. Slutförvarsanläggning för använt kärnbränsle. Anläggningsbeskrivning layout D – Forsmark. SKB Rapport R-09-12. Tillgänglig via <http://skb.se> (2016-11-13).

- SKB 2010b. Climate and climate-related issues for the safety assessment SR-Site. SKB TR-10-49.
- SKB 2011. Ansökan om slutförvar. Tillgänglig via: <http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/start/slutforvar/Ansokningarna/Ansokan-om-slutforvar/> (2016-11-13).
- SKB 2014. Climate and climate-related issues for the safety assessment SR-PSU. Technical Report TR-13-05. Tillgänglig via <http://skb.se> (2016-11-13).
- SLL, Stockholms läns landsting 2010. Regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen. Så blir vi Europas mest attraktiva storstadsregion. RUFSS 2010. 2010:5. Antagen av landstingsfullmäktige 2010.
- SLL, Stockholms läns landsting 2013. RUFSS 2010. Underlag för att bedöma aktualitet och användbarhet. En dialog om vår regionala utvecklingsplan.
- SMHI 2016a. Webbsida. Tillgänglig via: http://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/lansanalyser#00_Sverige,t2m_meanAnnual,ANN (2016-11-13).
- SMHI 2016b. Webbsida. Tillgänglig via: <http://www.smhi.se/tema/nationellt-kunskapscentrum-for-klimatanpassning> (2016-11-13).
- SMHI 2016c. Webbsida. Tillgänglig via: <http://www.klimatanpassning.se/>. (2016-11-13).
- Stensen m.fl. 2011. Regional klimatsammanställning, Stockholms län. Rapport 2010-78, SMHI, jan 2011.
- Structor. 2014-07-02. Skyfallsstudie. Förslag på riktlinjer för översvämningshotade områden vid extrema regn. Haninge kommun. Klimatunderlag ÖP M1400075 2014-07-02.
- Thörn P. m.fl. 2013. Översiktlig klimat- och sårbarhetsanalys av Haninge kommun. Rapport B2116, IVL.
- Trafikverket 2014. Underlag till järnvägsplaner. Olskroken plan-skildhet och Västlänken. Göteborgs Stad och Mölndals stad,

Västra Götalands län. Underlag klimatförändringar och över-
svämningssäkring. TRV 2013/92338.

Västsvenska paketet 2016. Faktaunderlag Västlänken. Politisk
förankring och juridisk status 160630. Tillgänglig via:
[http://www.trafikverket.se/contentas-
sets/dee53f99772e401d864ff65a84b09b2c/faktaunderlag-
vastlanken-juni-2016.pdf](http://www.trafikverket.se/contentassets/dee53f99772e401d864ff65a84b09b2c/faktaunderlag-vastlanken-juni-2016.pdf) (2016-08-15).

Wikman-Svahn P. 2016. Principer för robusta beslut inför osäkra
klimatförändringar. KTH TRITA-IM 2016:02.

Wilby R. L. & Dessai S. 2010. Robust adaptation to climate
change. *Weather*, 65(7), s. 176–180

Åström, S. Nerheim, S. och Andersson M. 2014. Uppdatering av
klimatanalys havsvattenstånd i Västra Götalands län. SMHI,
Rapport nr 2011-45.

7.2 Intervjuer

SKB

- Projektledare Projektering (2016-05-26).
- Projektchef Kärnbränsleprojektet (f.d. anställd på SKB,
nu pensionerad) (2016-06-10).
- Kravhanteringsansvarig (2016-10-23).
- Projekteringspecialist (2016-10-23).
- Klimatexpert (2016-10-23).

Götaverksgatans detaljplan

- Klimatexpert, Göteborgs Stad (2016-05-10)
- Tidigare planarkitekt, Göteborgs Stad (2016-05-11)
- Planerare 1, Länsstyrelsen i Västra Götalands län (2016-
05-11).

- Planerare 2, Länsstyrelsen i Västra Götalands län (telefonintervju 2016-05-13).

Västlänken

- Projektchef, Trafikverket (telefonintervju 2016-08-15)
- Tidigare teknikansvarig, Trafikverket (2016-07-04)
- Miljöspecialist, Trafikverket (2016-07-04)
- Planerare, Länsstyrelsen i Västra Götalands län (2016-05-11).

Nacka och Haninges översiktsplaner

- Planerare, Nacka kommun (2016-06-14)
- Konsult, DHI (telefonintervju 2016-10-27)
- Klimat- och miljöstrateg, Haninge kommun (2016-08-11), GIS-expert, IVL (2016-08-24)
- Konsult, Iterio (2016-06-13).
- Handläggare, Länsstyrelsen i Stockholms län (2016-09-02)
- Tre handläggare, Stockholms läns landsting (gruppintervju 2016-05-18).

RAPPORT
STOCKHOLM 2017

TRITA-IM 2016:03
ISSN 1402-7615