



MALMÖ HÖGSKOLA
FAKULTETEN FÖR
KULTUR OCH SAMHÄLLE

Malmö kommuns klimatanpassningsarbete mot
översvämningar kopplat till höjd havsnivå och
extrema väderhändelser

Malmö municipality's climate adaptation efforts
against flooding associated with sea level rise and
extreme weather events

Emma Gustavsson & Nicole Lundström

Institutionen för Urbana studier
Miljövetarprogrammet 180 hp
Miljövetenskap III, MV109A
Kandidatuppsats 15 hp, VT 2015
Handledare – Robert Hrelja

Förord

Det här examensarbetet fullgör vår treåriga utbildning på Miljövetarprogrammet - människa, miljö och samhälle - på Malmö högskola. Med denna uppsats vill vi framföra förståelse för hur Malmös kommun arbetar med klimatanpassning mot översvämningar. Vi vill främst tacka våra intervjupersoner som ställde upp och delade med sig av sina kunskaper och expertis. Samt vår handledare Robert Hrelja som gett oss vägledning under arbetets gång.

© Emma Gustavsson och Nicole Lundström, augusti 2015.

Sammanfattning

Till följd av ett förändrat klimat stiger havsnivåerna och extrema väderhändelser blir allt vanligare, vilket i sin tur kommer innebära en ökad översvämningsrisk. Anpassningsarbetet sker huvudsakligen på lokal nivå, då nationell styrning saknas och kommunerna själv planerar sin mark i översiktsplaner och har kommunalt självstyre. Avsaknad av nationella strategier och finansiering gör att kommunens egen kapacitet anses vara avgörande för klimatanpassningen på lokal nivå. Kommunens förmåga att klimatanpassa anses utgöras av den egna anpassningskapaciteten som är bestående och avgörs av lokala tillgängliga faktorer i form av; kunskap och medvetenhet, politiskt engagemang, socialt och humant kapital, samt ekonomiska resurser. Syftet med studien är att undersöka hur Malmö kommuns anpassningsarbete kring översvämningsrisker som orsakas av en höjning av havsnivån och extremväder ser ut för framtiden. Studien bygger på en fallstudie över Malmö kommuns klimatanpassningsarbete i översvämningsfrågan. Det har gjorts en kartläggning över riskerna med dessa effekter av ett förändrat klimat och hur kommunen skall arbeta mot dessa risker. Samt vilka svårigheter och behov som finns för anpassningsarbetet. Begreppen *anpassningskapacitet* och *resiliens* har använts för att analysera och föra en diskussion kring Malmö klimatanpassningsarbete. Studien visar att anpassning lokalt har svårigheter och utmaningar som rör kommunen inom sitt klimatarbete. Att klimatanpassa är till stor del en prioriteringsfråga, en ekonomisk fråga och en ansvarsfråga inom kommunen med avvägningar som måste göras mellan lokala målsättningar samt med nationella intressen. Malmö kommun ser svårigheter med att kunna anpassa till ett förändrat klimat då finansiering saknas och att det sker interna intressekonflikter mellan kommunens förvaltningar. Osäkra prognoser som sträcker sig över lång tid samt kunskapsluckor har gjort att skyfall och nederbörd är prioriterat i Malmö klimatarbete idag. Studien visar ett antal förbättringsförslag som kommunen samt nationella myndigheter kan arbeta med som kan utveckla anpassningsarbetet. Roller, ansvar och finansiering måste klargöras. Vägledning och stöd från myndigheter måste vara tydligare och stötta den lokala anpassningen i form av förbättring av den nuvarande lagstiftningen och att klyftan mellan nationell och lokal nivå minskar. Kommunen ser behovet av samsyn och att lokala aktörer involveras för att förbättra anpassningen. Kompetenshöjning och samlande av kommunens egen kunskap samt information till samhällets övriga aktörer anses vara ett sätt att få ett mer effektivt klimatanpassningsarbete och därmed höja den egna anpassningskapaciteten.

Nyckelord - *Lokal klimatanpassning, anpassningskapacitet, översvämningar, höjd havsnivå, extrema väderhändelser, riskhantering, resiliens.*

Abstract

As a result of climate change rising sea levels and extreme weather events are becoming more common, which in turn will mean an increased flood risk. Customization work takes place mainly at local level, in which national governance is lacking and municipalities have planned their land in master plans and local self-government. Lack of national strategies and financing will allow the municipality's own capacity is considered to be crucial for climate change adaptation at the local level. The municipality's ability to adjust the climate is considered to be their own adaptive capacity that is enduring and is determined by local factors available in the form of; knowledge and awareness, political participation, social and human capital, and financial resources. The purpose of the study is to investigate the Malmö municipality adaptation efforts around the flooding caused by sea level rise and extreme weather looks to the future. The study is based on a case study of Malmö municipality klimatanpssningsarbete in flood issue. It has made a survey of the risks associated with these effects of a changing climate and how the municipality should work against these risks. As well as the difficulties and needs for adaptation work. The concepts of adaptive capacity and resilience has been used to analyze and exchange views on Malmö's klimatanpssningsarbete. The study shows that adaptation locally difficulties and challenges related to the municipality in its climate. Climate adaptation is largely a priority issue, an economic issue and a liability in the municipality with the trade-offs that must be made between local objectives and national interests. Malmö sees difficulties to adapt to a changing climate when funding is available and that there is internal conflict of interest between municipal administrations. Uncertain forecasts that extend over a long period of time and knowledge gaps have been made to downpour and the rain are given priority in Malmö's climate work today. The study shows a number of suggested improvements as the municipality and the national authorities can work with who can develop adaptation measures. Roles, responsibilities and funding must be clarified. Guidance and support from the authorities must be clearer and support local adaptation in the form of improvement of the current legislation, and that the gap between the national and local level decreases. The municipality sees the need for consensus and local stakeholders involved in order to improve the alignment. Capacity building and unifying of the municipality's own knowledge and information to society's other players are considered to be a way to get a more effective climate adaptation work and thus increase their adaptive capacity.

Keywords - *Local climate adaptation, adaptive capacity, floods, rising sea level, extreme weather events, risk management, resilience.*

Innehållsförteckning

Inledning	1
Malmö kommun och ett förändrat klimat	1
Syfte och frågeställningar	2
Begrepp och definitioner	3
Avgränsning.....	3
Bakgrund	4
Höjd havsnivå, ökade skyfall och extremväder; effekter av ett förändrat klimat.....	4
Kommunens roll i anpassningen.....	4
Teori	6
Utmaningar för den lokala anpassningen	6
Behov för den lokala anpassningen	7
Den lokala anpassningskapaciteten	8
Lokala faktorer som utgör anpassningskapaciteten.....	9
Samband mellan resiliens och anpassningskapacitet.....	10
Metod	13
Metod, material och genomförande	13
Urvalsprocess.....	14
Empiriska materialet	15
Malmö kommuns arbete med klimatanpassning	15
Malmö kommuns förhållanden och höjd havsnivå.....	16
Risker för Malmö kommun med en höjd havsnivå	16
Åtgärder och strategier mot riskerna med höjd havsnivå	17
Malmö kommun och nederbörd, skyfall och extrema väderhändelser.....	19
Risker med ökade skyfall och nederbörd	19
Åtgärder och strategier mot ökade skyfall och nederbörd.....	20
Risker vid extremväder som stormar och översvämningar	21
Åtgärder och strategier mot översvämningar vid extremväder	22
Akuta beredskapen vid extrema väderhändelser	22
Metoder för att kartlägga riskerna	23
Skyfall och nederbörd är i fokus idag.....	24
Kommunens anpassningskapacitet	24

Aktuella handlingsplaner projekt och nätverk.....	24
Externa samarbeten.....	26
Svårigheter och utmaningar för det praktiska arbetet med att klimatanpassa	27
Behov för Malmö kommuns framtida klimatanpassningsarbete	30
Diskussion och analys.....	33
Källhänvisning.....	41
Bilagor	45
Bilaga 1- Intervjumall	45
Bilaga 2 – Bilder över Malmö	46
Bilaga 3 – Förändring i årsnederbörden (%) i Skåne under åren 1961-2100.....	47

Inledning

Malmö kommun och ett förändrat klimat

Till följd av den globala uppvärmningen stiger havsnivåerna och extrema väderhändelser blir allt vanligare (IPCC, 2013, s. 5), vilket i sin tur kommer innebära en högre översvämningsrisk för Malmö kommun. De klimatförändringar som denna studie fokuserar på är höjd havsnivå, vilket för kuststaden Malmö, innebär risker med sin 43 km långa kusträcka (Malmö Stadsbyggnadskontoret, 2008, s.8). Andra fenomen som studeras är ökade skyfall och nederbörd samt extremväder, vilka även de bidrar till en högre översvämningsproblematik.

Malmö kommun har erfårit två extrema vädersituationer under de senaste åren. Den första vädersituationen inträffade den 6 december 2013 och orsakade översvämningar på grund av starka vindar som tryckte in vattenmassor mot kusten (SMHI, 2013a). Det andra extremvädret inträffade den 31 augusti 2014 och översvämmade staden på grund av det kraftiga skyfall som kom under kort tid (SMHI, 2014a).

Konsekvenserna av extrema väderhändelser har ökat och det tros ha två förklaringar, där den ena är ett förändrat klimat som leder till att vädersituationer förvärras. Samtidigt som det sker en generellt ökande sårbarhet i samhället i form av fler bebyggelser och olämplig lokalisering av infrastruktur (Länsstyrelsen, 2011, s.3). Vid en översvämning är det bland annat byggnader, bostäder och en förlust i förlorad markanvändning som står under hot (Bosello & Cian, 2014).

För att avvärja översvämningshot måste Malmö planeras och anpassas så att de framtida hoten minimeras, vilket idag görs genom stadens Översiktsplan (ÖP) och i detaljplaner (Malmö Stadsbyggnadskontoret, 2008, s.3). Enligt Hall, Lund och Rummukainen (2015) s.8-19 handlar klimatanpassningsarbetet om att skapa hållbara och resilienta strukturer och samhällssystem, som står sig starka inför risker och hot som landskapet står inför i framtiden med ett förändrat klimat.

Idag saknas det mål och övergripande strategier i Sverige för klimatanpassning på nationell nivå (Boverket, 2010, s.7). Istället anses kommunerna ha en nyckelroll när det kommer till anpassningsarbetet (Andersson, Bohman, Well, Jonsson, Persson & Farelius, 2015, s.14). Detta på grund av att klimatförändringarnas konsekvenser kommer att skilja sig mellan olika geografiska områden (Backer, Peterson, Brown & McAlphine, 2012). Samt att det är kommunen själv som har befogenhet att planera och utforma sin mark genom bebyggelse och stadsplanering (Länsstyrelsen, 2015a). På grund av det kommunala självstyret,

kommunallagen samt det kommunala planmonopolet, anses kommunen ha det operativa ansvaret för klimatanpassning (Keskitalo, Juhola & Westerhoff, 2012). Genom sitt självstyre har kommunen en stor möjlighet att planera framtida och förändra befintlig bebyggelse och på så sätt undvika negativa effekter av en förhöjd havsnivå samt extremväder (Hall et al., 2015, s.8). Detta utförs i Malmö kommuns klimatanpassningsarbete och är därför centralt i denna studie. Att klimatanpassa lokalt har visat sig i studier av bland annat Keskitalo et al., (2012) ha ett flertal behov för att arbetet skall kunna utvecklas, detta bland annat roller, ansvar och finansiering behövs klargöras. Det som anses utgöra en kommuns förmåga att anpassa är deras *anpassningskapacitet* (Juhola, Haanpää, Peltonen, 2012), ett begrepp som idag kopplas samman med *resiliens* (Berman, Quinn & Paavola, 2012; Gallopin, 2006). Dessa två begrepp blir bärande i studien för att studera hur Malmö kommuns anpassningsarbete ser ut idag och för framtiden.

Syfte och frågeställningar

Vi ämnar att undersöka Malmö kommuns klimatanpassningsarbete i en aktuella klimatförändringsfråga. Studien fick därför följande syfte;

Syftet med denna studie är att undersöka hur Malmö kommuns anpassningsarbete kring översvämningar som orsakas av en höjning av havsnivån och extremväder ser ut idag och för framtiden. Vi kommer kartlägga riskerna med dessa effekter av ett förändrat klimat och hur kommunen arbetar mot dessa risker i sitt anpassningsarbete. Detta i syfte att undersöka vilka svårigheter och behov kommunen anser sig ha i sitt anpassningsarbete utifrån begreppen *anpassningskapacitet* och *resiliens*.

Sveriges kommuner står inför olika risker och svårigheter gällande klimatförändringarna. Vi har utifrån denna vetenskap valt frågeställningar som kommer öka förståelsen för Malmö kommuns anpassningsarbete i frågan gällande översvämningar, risker, svårigheter och behov;

- Vilka risker står kommunen inför när det kommer till översvämningar som orsakas av en höjd havsnivå och extremväder, som stormar och ökade skyfall/nederbörd?
- Vilka strategier, planer och åtgärder finns inom kommunen för att minimera riskerna?
- Vilka förvaltningar samarbetar i dessa frågor?
- Vem samarbetar Malmö kommun med externt?
- Vilka svårigheter och utmaningar finns för det praktiska arbetet?
- Vilka behov finns för kommunens framtida klimatanpassningsarbete?

Begrepp och definitioner

Aktörer definieras som ”Benämning på den person, institution etc. som agerar och handlar” (Nationalencyklopedin, 2015a). **Dagvatten** innefattar regn-, spol- och smältvatten som rinner på hårdgjorda ytor eller på genomsläpplig mark (Vasyd, 2014). **Fysisk planering** syftar till att förutbestämma samhällets framtida handlande genom att avgöra hur mark och vatten skall användas i tid och rum (Nationalencyklopedin, 2015b). **Global uppvärmning** definieras som ”Gradvis ökning som observeras eller projiceras i global yttemperaturer, som en av de konsekvenser av strålningsdrivning som orsakas av antropogena utsläpp (IPCC, 2014, s.1249-1281). **Hållbar utveckling** definieras som ”Tillgodose dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillgodose sina behov (IPCC, 20014, s.1249-1281). **Klimatanpassning** innebär den processen för anpassning till faktiska eller förväntat klimat och dess effekter (IPCC, 2014, s.1249-1281). **Klimatförändringar** innebär förändring av klimatet som kan identifieras (t.ex. genom att använda statistiska test) med förändring av genomsnittligt och/eller variationen av dess egenskaper och som kvarstår under en längre tid, typiskt decennier eller längre (IPCC, 2014, s.1249-1281). **Resurser**- Ett medel för att underlätta uppnående av ett visst mål (Nationalencyklopedin, 2015c). **Scenario** innebär, trolig beskrivning av hur framtiden kan utvecklas utifrån en sammanhängande och inbördes konsekvent uppsättning antaganden om viktiga drivkrafter (IPCC, 2014, s.1249-1281). **Strategier** definieras som ”En handlingsplan som syftar till att uppnå ett långsiktig eller övergripande mål” (Oxford Dictionaries, 2015). **Översvämningar** definieras som ” Ett vattenfyllt område som normalt inte står under vatten” (IPCC, 2014, s.1249-1281).

Avgränsning

Det område som ämnas att studeras är endast det som ligger under Malmö kommuns geografiska ansvarsområde. De intervjupersoner som valdes ut till studien har gjort då de har en strategisk viktig roll i Malmös klimatanpassningsarbete. De förvaltningar som inte kommer till tals i studien har valts bort i mån av utrymme i studien. Den klimatförändringsfråga som valts nämligen översvämningar, har utgått från höjd havsnivå, ökade skyfall, nederbörd samt extremväder som stormar. Ingen annan problematik har studerats som kan leda till samma problem samt har ingen annan klimatförändringsfråga studerats.

Bakgrund

Höjd havsnivå, ökade skyfall och extremväder; effekter av ett förändrat klimat

FN:s klimatpanel IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) studerar och ger rapporter om det förändrade klimatet. De gav ut sin första rapport om klimatförändringarna år 1990. I rapporten beskriver de hur utsläppen av koldioxid till atmosfären kan komma att medföra storskaliga globala förändringar av jordens klimat (IPCC, 1990, s.1). Den allt mer stigande havsnivån har kopplats till den globala uppvärmningen (IPCC, 2013, s.15). IPCC förutser stigande havsnivå utifrån två effekter. Den första är uppvärmning av världshaven, som i sin tur leder till högre vattenstånd via expansion av vattnet. Den andra effekten är avsmältning av landbaserad is (glaciärer) som leder till mer vattentillförsel till haven (IPCC, 2013, s.46). Utsläppsscenarioer indikerar på att den minsta havsnivåhöjningen vi kan vänta oss globalt sett är 18-38 cm och den högsta är 26-59 cm (IPCC, 2013, s.25).

På grund av att världshaven blir allt varmare, som en effekt av den globala uppvärmningen, ökar även fukthållningskapaciteten i atmosfären. Vilket i sin tur kommer leda till att skyfall, extrem nederbörd och extrema väderhändelser blir intensivare och mer återkommande (IPCC, 2007, s.408-419). Extrema väderhändelser innefattar både extrema skyfall och nederbördsmängder, samt stormar, vilket får vattenståndet att höjas till en ovanligt hög nivå till följd av kraftiga vindar som trycker in vattenmassorna mot kusten (Mistra Swecia, 2010, s.15-19).

Kommunens roll i anpassningen

Klimatanpassningsarbete i Sverige involverar och berör fler olika aktörer på olika nivåer i samhället, så som staten, landstinget, kommuner, företag och privatpersoner. På regional nivå har Länsstyrelsen ansvar att stödja det kommunala arbetet, vilket sker genom kunskapsgenerering, tillsyn av att lagar och att regler upprätthålls, att skapa handlingsplaner och koordinera arbetet för regionen (IVM institute for environmental studies, 2012). De bedömer det pågående arbetet och har ett samordnande ansvar för regionen. Det praktiska arbetet med klimatanpassning genomförs i stor omfattning på lokal nivå. Det kommunala planmonopolet är en orsak till att styrningen och relaterade kostnader för åtgärder ligger på den lokala nivån som då anses ha ett operativt ansvar (Keskitalo et al., 2012). Kommuner spelar en viktig roll för planering, byggande, upprättande av lagar och krav, service i form av vatten och avlopp, infrastruktur samt risk- och olyckshantering (Juhola et al., 2012). Det

innebär ett ansvar för de lokala riskerna med ett förändrat klimat, vilket skall tas hänsyn till i den fysiska planeringen bland annat (IVM Institute for Environmental Studies, 2012). Det kan därmed ses som ansvaret att anpassa i Sverige är decentraliserat och är en fråga som anses sakna nationell styrning (Keskitalo et al., 2012). Det vill säga att frågan har förflyttats från staten till landets kommuner.

Teori

Utmaningar för den lokala anpassningen

Stigande havsnivåer och intensivare nederbörd kan få stora konsekvenser för städer runt om i världen i form av översvämningar och enligt Bosello och Cian (2014) innebär en förhöjd havsnivå ett hot mot kuststäder och kustnära områden. De är ofta dessa områden som är ekonomiskt värdefulla och har ett högt biologiskt värde. Falconer, Cobby, Smyth, Astle, Dent och Golding (2009) nämner att det inträffar flest översvämningar till följd av kortvarigt intensivt regn. Eftersom de inträffar lokalt kan det finnas svårigheter att varna och förbereda sig inför dem. Hur stora konsekvenserna blir efter ett skyfall beror dels på hur mycket nederbörd som faller under en begränsad tid, men även på områdets kapacitet och karaktär att hantera och leda bort nederbördsmängden (Länsstyrelsen, 2011, s. 7). Städers känslighet och sårbarhet är avgörande, samt en stad förmåga att förbereda och hantera en sådan händelse.

Att anpassa kan ses som en respons mot risker som är associerade med klimatvariationer och de mänskliga sårbarheterna (Smit & Wandel, 2006). Enligt Crichton (1999; 2007) kan riskerna med ett förändrat klimat ses som ett samspel av fara, exponering och sårbarhet, som tillsammans bildar en *“risktriangel”*. *Fara* innebär extrema väderhändelser så som intensiva regn som kan orsaka översvämningar. *Sårbarhet* avser hur känsliga “receptorer” är som människor, infrastruktur och ekonomiska aktiviteter inför faror. *Exponering* innefattar hur mycket en receptor blir utsatt för extrema väderhändelser. För att förebygga riskerna krävs ett lokalt agerande som är beroende av områdets förutsättningar och behov. Hurlimann, Barnett, Fincher, Osbaldiston, Mortreux och Graham (2014) påpekar att en stigande havsnivå kommer att innebära utmaningar för fysiska planeringsprocesser och för markanvändning i kustnära områden och att stadsplaneringen är ett viktigt verktyg för att skapa en hållbar utveckling. Problematiken bör tas med i de lokala planeringsprocesserna för att undvika stora ekonomiska förluster till följd av översvämningar. Styrningen och beslutstagandet är viktigt i hanteringen och de beskrivs vara en fördel enligt Hurlimann et al., (2014) att det är öppna och inkluderande processer, där aktörer på lokal nivå inkluderas och samarbetar mellan regiongränserna.

Det lokala deltagandet och ansvaret för att anpassa mot klimatförändringarnas effekter betonas i en studie utförd av Backer et al., (2012). De beskriver att det är beroende på hur området kommer att påverkas som utgör den största anledningen till betydelsen av det lokala anpassningsarbetet. De centrala målen i lokala planer bör främst vara att skydda samhället

mot sårbarheterna, att öka kapaciteten för att anpassa och att kunna hantera de eventuella skador och konsekvenser som klimatförändringarna kommer att innebära (Vogel & Henstra, 2015). Hur klimatförändringarna på lokal nivå hanteras beror på hur kapabel de lokala myndigheterna är att hantera följderna av ett förändrat klimat samt hur effektiv styrningen och agerandet är (Laukkonen, Blanco, Lenhart, Keiner, Cavric & Kinuthia-Njenga, 2009).

Idag utvecklas metoder och processer för att förbättra det lokala agerandet och beslutstagandet i sin förmåga att klimatanpassa (Wise, Fazey, Stafford Smith, Park, Eakin, Archer Van Garderen & Campbell 2014). Det betonas att handlingskraft och agerande bör vara i fokus i handlingsplaner och strategier. Enligt Wise et al., (2014) måste arbetet effektiviseras och utvecklas, när det kommer till tillvägagångssätt och hantering av de strategier som utformas. Det handlar om att hantera de största riskerna och se till att skydda samhället mot dessa och att väga olika intressen mot varandra.

Behov för den lokala anpassningen

I en studie av IVM Institute for Environmental Studies (2012) s.13 benämns ett antal behov som kommuner anser sig behöva i Sverige för att utveckla det lokala anpassningsarbetet. Kommuner har bland annat belyst behovet av tydligare regler och riktlinjer från myndigheter. Det anges att stöd och vägledning i frågan saknas och att nationell finansiering och styrning är efterfrågat bland de Svenska kommunerna. På den lokala nivån yrkar man ändå på sitt självstyre och önskar att bedriva frågorna av egen kraft, vilket tillsammans med det kommunala planmonopolet, anses försvåra riktlinjer från den regionala nivån i Sverige (Ibid, 2012).

Det finns även en osäkerhet bland kommuner vad för åtgärder som innefattas under anpassning och vilka åtgärder som kan komma att krävas. Klimatförändringarna anses vara osäkra vilket också bidrar till en kunskapsosäkerhet och detta leder till att mer akuta politiska problem prioriteras idag (Ibid, 2012). Keskitalo et al., (2012) nämner i sina studier att den lokala nivån har behov av statlig investering för lokal anpassning. Kommunernas har fått ett ökat ansvar i denna fråga och benämner då också behöva mer finansieringsstöd. Det finns en lucka mellan det lokala och nationella vilket betonas i studier av Juhola et al., (2012). Förmågan för kommuner att utveckla egna strategier trots avsaknad av nationell styrning, kan ur ett nationellt perspektiv ses som att kommunerna har förmågan att utveckla egen kapacitet och därmed anpassa. Detta kan då enligt Juhola et al., (2012) även leda till en avsaknad av finansiellt stöd till den lokala nivån. Detta lämnar frågor som finansiering, roller, ansvar och resurser obesvarade. Enligt Juhola et al., (2012) finns därför ett behov av både vertikal och

horisontell styrning och ett behov av att studera anpassning ur ett flernivå- perspektiv, för att utveckla den lokala anpassningen.

För att klimatanpassning ska kunna utvecklas på lokal nivå nämns det att kommunerna måste involvera den privata sektorn i anpassningsarbetet samt få ett nationellt stöd (Andersson et al., 2015, s.14). Ett nationellt stöd innebär att det finns nationella mål och strategier som ska finnas som stöd och vägledning för integreringen av klimatanpassning i de olika sektorerna. Andersson et al., (2015) nämner att lagstiftning och regelverk måste harmoniseras för att undvika målkonflikter och för att säkerställa att de beslut som tas även är hållbara i längden. I studier av Berman et al., (2012) betonas det att styrning och institutioner utgör en viktig roll för arbetet. Institutioner påverkar anpassningen genom trosföreställningar, värderingar och kultur och för att säkerställa en hållbar anpassning kan de nuvarande institutionerna behöva förändras. Berman et al., (2012) anser att anpassningen måste vara flexibel och innehålla komponenter som robusthet, stabilitet och resiliens.

Den lokala anpassningskapaciteten

Avsaknad av nationell styrning och anpassningsstrategier har gjort att den lokala nivån har utvecklat egna metoder för att anpassa till ett förändrat klimat (Andersson et al., 2015, s.3). Anpassningen idag i Sverige utgörs till stor del av frivilliga lokala insatser och ansträngningar, nätverksinitiativ, aktörsdeltagande och nätverkande och statlig kunskapsgenerering (IVM Institute for Environmental Studies, 2012).

Förmågan för en region att anpassa sägs enligt Juhola et al., (2012) vara beroende av den lokala nivåns *anpassningskapacitet*. Om städer har kapacitet att anpassa, kan de utveckla resilienta, robusta städer som kommer kunna stå sig motståndskraftiga för framtida klimatförändringarna och ses som en del av hållbar utveckling (Hållbar stad, 2015). För länder som har en svag styrning för att anpassa eller en icke existerande, anses den lokala anpassningskapaciteten vara mer av vikt (Juhola et al., 2012).

Anpassningskapacitet förklaras av IPCC som:

Förmågan av ett system att anpassas till klimatförändringarna (inklusive klimatvariationer och extremväder), för att förutspå potentiell skada, att ta tillvara på möjligheter, eller att hantera konsekvenserna av klimatförändringarna (IPCC, 2007 s.869).

Anpassningskapaciteten kan därför användas som ett mått på ett systems förmåga att anpassa sig till en förändring och utgör omfattningen av den lokala anpassningen (Juhola et al., 2012).

Om det finns en hög adaptiv förmåga kan systemet hantera förändringens negativa delar, samt ta tillvara på möjligheterna som en förändring kan innebära.

Målet med anpassning är att förutse och hantera de lokala sårbarheterna. En stads sårbarhet mot naturkatastrofer eller naturolyckor är framförallt geografiskt, demografiskt och ekonomiskt betingat (MSB, 2009a, s.6-11). Det görs kartläggningar för att identifiera en stads sårbarheter för att sedan använda dem för riskreducering, vilket benämns som risk- och sårbarhetsutredningar (Länsstyrelsen, 2015). Internationella deklARATIONER och dokument så som *“Hyogo Framework of Action”* och *“Living with risk”* pekar på tyngden av att integrera risk- och sårbarhets analyser i arbetet mot ett hållbart samhälle (MSB, 2012, s.11; International Strategy for Disaster Reduction, 2004, s.ix). Ett systems förmåga att återhämta sig samt kapacitet att bibehålla funktioner och strukturer när systemet utsätts för onormalt mycket stress och påtryckningar är en viktig faktor i en sårbarhetsutredning. Denna faktor benämns allt mer som resiliens (Gallopín, 2006).

Lokala faktorer som utgör anpassningskapaciteten

Kapaciteten för att kunna klimatanpassa utgörs av ett antal tillgängliga lokala faktorer, som kunskap, politiskt engagemang och finansiering bland annat. Dessa lokala faktorer kan ses som den lokala nivåns *anpassningskapacitet* och blir då väsentliga komponenter för regionens förmåga att anpassa (Juhola et al., 2012). En av de lokala resurserna är *kunskap och medvetenhet*. Klimatförändringarnas konsekvenser för den lokala nivån är av vikt att skapa sig kunskap och medvetenhet om. Detta för att förstå konsekvenserna för regionen, vilka effekter klimatförändringarna kommer att få både på kort och lång sikt. Kunskapen kan hjälpa till att skapa en bild av sårbarheterna som den lokala nivån står inför och därmed strategier mot dessa. För att lokala strategier skall utvecklas och få genomslagskraft måste det även vara ett *politiskt engagemang och deltagande*, vilket även är en lokal faktor enligt Juhola et al., (2012). Det krävs ett långsiktigt politiskt stöd för att försäkra en implementation av lokala anpassningsstrategier.

Olika nätverk genom *socialt och humant kapital* anses också vara en viktig faktor för den lokala nivån. Detta möjliggör enligt Juhola et al., (2012) att resurser, information och kapital till det lokala anpassningsarbetet som annars saknas från den nationella nivån. Aktörer som samverkar mellan olika nivåer i samhället ser till att resurser möjliggörs till det lokala arbetet samt att engagemanget ökar.

Slutligen är den *ekonomiska faktorn* viktig. Det ekonomiska resurserna idag till lokal anpassning kommer från externa parter och det blir ofta projektbaserade kortvariga satsningar på lokal anpassning. Sedan att ekonomin skiljer sig mellan kommuner och därför skiljer sig kapaciteten för att skapa viktiga resurser och information. Då Juhola et al., (2012) betonar att långsiktiga ekonomiska investeringar krävs som skapar anpassning på lång sikt.

Att endast arbeta med kapacitet är inte tillräckligt utan det finns ett antal faktorer som måste komplettera och driva systemet från ord till handling enligt Westerhoff, Keskitalo och Juhola (2011). Dessa är en upplösning av motstridiga uppfattningar, politiska mål och motiv samt behovet av ett kulturellt stöd.

Förmågan att anpassa beror också på externa faktorer och i vilket sammanhang regionen befinner sig. Nationell styrning och vägledning kan vara gynnsamt för den lokala nivåns förmåga att anpassa, då det kan stärka den lokala kapaciteten till att identifiera lokala sårbarheter idag och för framtidens anpassning. På en nationell nivå så anger IPCC (2007) s.706 att faktorer som avgör ett lands kapacitet för anpassning är ekonomiskt välstånd, teknik, information och kompetens, infrastrukturer, institutioner och säkerställande av ett eget kapital.

Samband mellan resiliens och anpassningskapacitet

Begreppet *resiliens* kommer ursprungligen från ekologin där det definieras som ” Ett ekosystems hantering av påfrestningar och störningar orsakade av yttre faktorer (Jabareen, 2012). Resiliens används idag även i stadsmiljöer och får då en annan innebörd:

Förmågan hos ett system eller samhälle som utsatt för påfrestningar, att stå emot, absorbera, anpassa sig till och återhämta sig ifrån dess effekter snabbt och effektivt. Bland annat genom bevarande och restaurering av dess väsentliga funktioner och strukturer (Jabareen, 2012).

När det kommer till de osäkra klimatförändringarna tror många att *anpassningskapacitet* kommer vara av central betydelse. Dayton-Johnson (2004) definierar anpassningskapacitet som “Sårbarheten av ett samhälle innan katastrofen är ett faktum och dess resiliens i efterhand” (Dayton- Johnson, 2004).

Anpassningskapacitet inom resiliens innebär enligt Engle (2011) förmågan av aktörer inom systemet att uppnå och skapa resiliens. Detta genom att hantera uppkomna faktorer som sker mellan mänskliga och miljömässiga interaktioner inom systemet. Systemets förmåga att hantera störningar kan ses som kapaciteten och responsen mot de faktorer som uppstått i systemet på grund av yttre påverkan. Ju högre anpassningskapacitet systemet har desto högre blir resiliensen mot klimatvariationer enligt Engle (2011). Enligt Gallopin (2006) kan

anpassningskapacitet ses som systemets robusthet mot förändringar inom resiliens, eller som ett systemets handlande som ett svar på störningar och blir då en komponent av resiliens.

Inom resiliens finns olika nivåer av kapacitet; *hanteringskapacitet* och *anpassningskapacitet* (Berman et al., 2012). Hanteringskapacitet menas vara på kort sikt och innebär att man hanterar och reducerar de värsta och mest omedelbara riskerna efter sin uppkomst. Anpassningskapacitet innebär långsiktiga lösningar, där sårbarheterna och riskerna reduceras innan uppkomsten. Genom förberedelse och långsiktig planering kan de underliggande orsakerna till sårbarheterna hanteras. Berman et al., (2012) betonar behovet av anpassningskapacitet som ger permanenta lösningar som ett led inom hållbar utveckling. Berman et al., (2012) och Gallopín (2006) betonar att både hanteringskapacitet och anpassningskapacitet är viktiga delar i ett anpassningsarbete och är båda viktiga komponenter för att skapa resiliens i ett system.

Begreppen resiliens och sårbarheter kan ses som komponenter för att nå mer strategisk och långsiktig anpassningskapacitet enligt Berman et al., (2012). Resiliens kan användas för att skapa förståelse för systemets uppbyggnad, gränser och tolerans samt interaktionen mellan olika delsystem. Sårbarheter kan användas för att identifiera vilka risker och konsekvenser som störningar på sociala, ekologiska samt ekonomiska system ger. Både för att identifiera sårbarheterna och att skapa förståelse för orsakerna enligt Berman et al., (2012).

Sårbarheterna utgörs av systemets exponering för yttre påverkan och störningar. Systemets inneboende faktorer som känslighet och dess resiliens påverkar också uppkomsten av sårbarheterna (Brooks, Adger & Kelly, 2005). Hur systemet själv kan anpassa sig och återhämta sig mot påfrestningar spelar också in på vilka sårbarheter som skapas. Anpassningskapacitet blir med hjälp denna kunskap systemets förmåga att motstå påfrestning med metoder för att reducera dess sårbarheter enligt Brooks et al., (2005). När sårbarheterna är fastställda ökar kunskap om behovet av anpassningskapacitet och vilka risker som ett förändrat klimat innebär.

Davis, Haghebaert och Peppiatt (2004), IDEA (2005) och Gaillard (2010) noterar att kapacitet och sårbarhet inte nödvändigtvis behöver vara varandras motsatser. De menar att ett samhälle som är mycket känsligt kan ha hög kapacitet i vissa avseende. Alwang, Siegel och Jorgensen (2001) understryker också att sårbarheten är komplexa och dynamiska och bestäms av ett flertal olika faktorer. Enligt Gunderson och Holling (2001) kan ett systems resiliens mätas genom omfattningen av störningar som ett system kan uppleva, absorbera och hantera utan att kollapsa. Ett system som används för att mäta resiliens är socio- ekologiska system

(SES) som fokuserar på dess kapacitet (Jabareen, 2012). Resiliens har används mest för att förstå socialekologiska system och dess dynamik i områden som drabbats av naturkatastrofer. *Resiliens* och *anpassningskapacitet* kan stärkas genom tillämpning av traditionell kunskap samt att studera tidigare erfarenheter av klimatförändringarna enligt Jabareen (2012).

Metod

Metod, material och genomförande

Studien bygger på en fallstudie över Malmö kommuns klimatanpassningsarbete kring översvämningar kopplat till en höjd havsnivå och extrema väderhändelser. Metoden fallstudie valdes i syfte att erhålla en djupare kunskap och förståelse för Malmö kommuns klimatanpassningsarbete beträffande översvämningar. En fallstudie görs för att ingående och detaljerat studera ett visst fenomen, en händelse eller en plats i sitt sammanhang (Bryman, 2011, s.73). Fallstudien kommer att presentera ett exempel på hur ett kommunalt klimatanpassningsarbete struktureras och går till utifrån en aktuell klimatförändringsproblematik. I litteratur ifrågasätts det ofta om det är möjligt att generalisera från ett enskilt eller fåtal fall. Generalisering kan inte göras utifrån ett fall, eftersom det endast går att göra jämförelser av olika aspekter inom fallet (Stake, 2000, s. 23). I gengäld innehas en djupare förståelse av ett fenomen i sitt sammanhang, vilket resulterar att en fallstudie kan fungera som ett pedagogiskt exempel för politiker och tjänstemän som arbetar i andra kommuner, men även vara behjälpligt för det praktiska arbetet för tjänstemän i den aktuella fallstudiekommunen.

Det empiriska materialet har samlats in med hjälp av semistrukturerade intervjuer samt genom en litteraturstudie. En litteraturinläsning på rapporter om havsnivåhöjning, extremväder, strategier, planer för den aktuella kommunen och myndigheter som berör frågan har utförts. En inläsning av vetenskapliga studier inom ämnet och om våra utvalda nyckelbegrepp *anpassningskapacitet* och *resiliens* har utgjort vår teoretiska grund för studien. Dessa kommer att vara av vikt vid analysen av vår insamlade empiri som presenteras i *diskussion och analys*.

De semistrukturerade intervjuerna utgick från en uppsättning frågor som intervjupersonen fick tala fritt utifrån och vid behov ställdes följdfrågor för att förtydliga och eller för att gå djupare in på ett ämne (Bryman, 2011, s.206). Empirin analyserades efter vad Bryman (2011) s.527 kallar en tematisk analys, där olika teman kategoriseras ut efter vad empirin hade för olika kategorier. Detta har genomförts genom att utefter det transkriberade materialet identifiera olika nyckelord som blivit representerade från våra intervjupersoner. Därefter kunde mönster läsas ut, som senare blev till större teman.

Vi har intervjuat fyra nyckelpersoner som är involverade i Malmö kommuns klimatanpassningsarbete och inom sina förvaltningar;

- Rasmus Fredriksson, miljöstrateg på Miljöförvaltningen och projektledare för temat vatten- och hav i projekt då Miljöförvaltningen berörs. Han är delaktig i den kommande Skyfallsplanen och Plan för Malmös vatten, i olika EU- projekt och i arbetet med den nya ÖP med havs-, vatten- och klimatanpassningsfrågan.
- Tor Fossum, miljöstrateg på Stadsbyggnadskontoret, Han har varit med och tagit fram ÖP för Malmö Stad samt den tillhörande miljökonsekvensbeskrivningen. Han är just nu delaktig i framtagandet av Malmös kommande Skyfallsplan och Plan för Malmös vatten.
- Per-Arne Nilsson, avdelningschef på Miljöförvaltningen för stadsutveckling och klimat. Han är involverad i utvecklingsprojekt och klimatanpassningsprojekt i Malmö. Även i lokala investeringsprojekt, som finansieras med bland annat EU medel för att anpassa staden.
- Lina Ringberg, trygghets- och säkerhetssamordnare på Enheten för Trygghet och Säkerhet och är en av huvudpersonerna som driver projektet *“Ett resilient Malmö”*. Hon är delaktig i FN projektet *“Making cities resilient”* och arbetar med beredskapsfrågor för kommunen.
- Utöver de fyra intervjupersonerna har vi även haft mailkontakt med två utredningsingenjörer på VA SYDs ledningsnätsavdelning, Susanne Steen Kronoborg och Kristina Hall.

Mailkorrespondensen var i syfte att få VA SYDs infallsvinkel och delaktighet i dessa frågor.

Våra intervjufrågor utformade vi efter vårt syfte och våra frågeställningar som vi ville få besvarat med studien. Exempel på några av de frågor som vi ställde till intervjupersonerna är; *vilka risker som kommunen står inför gällande höjd havsnivå och extremväder, vilka strategier finns för att motverka riskerna, vilka svårigheter och utmaningar som finns för det praktiska arbetet och vilka behov som finns för framtida klimatanpassningsarbete?* Vår intervjumall finns att se i bilaga 1.

Urvalsprocess

Malmö kommun valdes ut genom följande kriterier; att undersöka en kustnära storstad med översvämningssproblematik kopplat till höjd havsnivå, samt en erfarenhet av extrema skyfall och extremväder de senaste åren. Detta och en god lokalkännedom utgjorde grunden för vårt val att studera Malmö kommuns klimatanpassningsarbete.

Empiriska materialet

Malmö kommuns arbete med klimatanpassning

Malmös tidigare handlingsplan för klimatanpassning, gick ut 2014 och ser inte ut att bli förnyad, utan arbetet syns nu i andra planer och strategier, som i ÖP och i den kommande Skyfallsplanen (Fredriksson, 2015). ÖPn har som ett övergripande mål att skapa en hållbar stad där ekonomiska, sociala och miljömässiga faktorer samspelar (Malmö stad, 2014, s.15). Klimatanpassning definieras i ÖP som:

Till skillnad från att arbeta med åtgärder för att minska utsläpp av växthusgaser, fokuserar på att införa åtgärder som mildrar eller hindrar effekter av klimatförändringen eller tar till vara på dess möjligheter. Åtgärderna genomförs både i befintlig bebyggelse och vid planeringen för ny bebyggelse (Malmö Stad, 2014, s.51).

I planeringsfrågor och vid stadsplanering (fysisk planering) är det Stadsbyggnadskontoret (SBK) som har det övergripande ansvaret. De utarbetar Malmö kommuns översiktsplan och tillhörande miljökonsekvensbeskrivning, detaljplanering, bygglov, fastighetsbildning, kartläggning och mätning samt service åt bostadsmarknaden (Malmö Stad, 2015a). Vid planarbetet för staden skall en dagvattenstrategi göras, vilket VA SYD står för. Sedan skall berörda förvaltningar yttra sig i detaljplaner som bland annat är Miljöförvaltningen, VA SYD med flera.

SBK och VA SYD tittar över Plan- och Bygglagen (PBL) och detaljplaner för att se vad man från kommunen har rådighet över (Fossum, 2015). Enligt Plan- och bygglagen (1987:10) är det kommunen som har det övergripande ansvaret för den fysiska planeringen, där frågor om miljö, hälsa och säkerhet har stor betydelse.

Miljöförvaltningens (MF) avdelning för stadsutveckling och klimat arbetar aktivt med klimatförändringsproblematiken genom projekt och projektutveckling (Nilsson, 2015). De har ansvar för Malmös miljöprogram och handlingsplanen för klimat och miljö.

Gatukontoret (GK) och Fastighetskontoret (FK) är markägare av all kommunal mark och genomförande förvaltningar av ombyggnad samt underhåll (Malmö Stad, 2015b). Gatukontoret (GK) tar hand om Malmös gator, torg och parker. De ses som en beställarförvaltning då de anlitar entreprenörer som sköter om områdena. De själv planerar och ritat upp vad som kan förbättras och ändras i staden (Malmö Stad, 2015c).

VA SYD är kommunens vatten- och avlopps bolag, som äger och driver ledningsnätverket. VA SYD samarbetar med SBK i processer med detaljplaner och planprogram, för att se till att nya detaljplaneområden säkras mot skador vid skyfall (Kronoborg, 2015). Samarbete sker mellan SBK, GK och VA SYD för att identifiera nya sätt att leda vatten och finna lösningar mot översvämningar. Räddningstjänsten är involverade i en del akuta åtgärder och har ansvar för att skydda samhällsviktig verksamhet vid akuta händelser (Ringberg, 2015).

Enheten för trygghet och säkerhet (ETOS) har ett beredskapsansvar och ett samordningsansvar. De arbetar med akuta åtgärder och beredskap för samhällsviktig verksamhet vid extrema händelser. De identifierar ansvarsförhållanden och stöttar de olika förvaltningarnas arbete i beredskapsfrågor och riskhantering samt tar fram arbetsmetoder. Dessa förvaltningar inom Malmö kommun arbetar med att klimatanpassa och hanterar följder av ett förändrat klimat i sitt arbete så som en höjning av havsnivån.

Malmö kommuns förhållanden och höjd havsnivå

Medelvattenhöjningen längst Malmös kust beräknas bli 22-66 cm över dagens nivåer till år 2100 (Miljöförvaltningen, 2012, s.16). Mätningar som har gjorts i Skåne från 1886 fram till idag visar att det har skett en höjning med genomsnittligen 1,5mm/år, dock har det sedan 1980 varit omkring 3mm/år (SMHI, 2011 s.51). I takt med att medelvattennivån stiger påverkas även den extrema högvattennivån. Om hundra år skulle havet vid extrema fall nå närmare tre meter över nuvarande havsnivå. I Malmö är det ungefär 2372 hektar som har en marknivå på under tre meter, vilket skulle innebära att hela Malmös kust och betydande delar av Malmös innerstad, hamnen och stora delar av de viktigaste utvecklingsområdena skulle ligga under vatten vid extrema fall (Miljöförvaltningen, 2012, s.16). Detta skulle bli förödande skador av bostäder, arbetsplatser, infrastruktur och samhällsviktiga funktioner som skulle riskeras att slås ut under kortare eller längre tid vid extremfall av en höjd havsnivå. I bilaga 2 framgår det hur mycket av Malmös kust som hade påverkats av en havsnivåhöjning på 1, 2, respektive 3 meter.

Risker för Malmö kommun med en höjd havsnivå

En höjd havsnivå kan innebära risker som att översvämma och påverka stadens förmåga att fungera. Det handlar om viktiga förbindelser och infrastruktur som kan bli påverkade enligt Fredriksson (2015). Ringberg (2015) anger citytunneln som ett exempel på en risk. Skulle denna bli översvämmad, så påverkas hela transportförbindelsen och flödet genom Malmö och

vidare. Fastigheter och byggnader riskeras att bli förstörda och hela bostadsområden kan i värsta fall gå förlorade. Det är även en risk att natur- och kulturmiljöer samt rekreationsområden blir översvämmade och därmed förlorar sitt värde (Nilsson, 2015). Enligt miljöstrateg Fossum (2015) på Malmös SBK är det samhällsviktig verksamhet som ligger i riskzonen. Om Malmö utgår från det värsta scenariot, som innebär en höjning av havsnivån med tre meter, har det räknats ut att cirka 18 mdkr går förlorade i befintlig bebyggelse. En summa som räknades fram och presenterades i Dialog PM 2008 (Malmö Stadsbyggnadskontor, 2008, s.10).

En annan risk med en höjd havsnivå är att det kan påverka grundvattnet genom så kallad saltvatteninträngning. Vilket innebär att saltvatten tränger sig in i en akvifer och förorenar grundvattnet (Babylon, 2015). Detta är ingen problematik kommunen tar på stort allvar, då stadens dricksvattenförsörjning kommer från Vombsjön i dagsläget (Fredriksson, 2015). Kommunens dricksvatten tas idag även från Grevietäckten och en liten del från sjön Bolmen i Småland (VA SYD, 2015). Det är dock en problematik att grundvattnet påverkas av höjningar och sänkningar och detta kan påverka befintlig bebyggelse i form av sättningar i marken eller ett ökat tryck. Det kan även innebära svårigheter vid nybyggnation samt anläggning av vägar, dimensionering av dräneringssystem och annan infrastruktur där grundläggningsdjupet görs i förhållande till grundvattennivån (Länsstyrelsen, 2008, s.14). En annan problematik som varit uppe på agendan och diskuterats är en ökad erosion som höjd havsnivå kan medföra (Fredriksson, 2015). Här är det inte heller en stor problematik inom Malmö kommun, då det inte finns så mycket naturlig kust kvar. Den naturliga kusten är bestående av strandängar som är naturligt anpassade för att översvämmas. Där det finns en erosionsprocess, vid Ribbergsborgsstranden och små delar av Sibbarp och Klagshamnsudden, kommer mer sand att läggas dit när behov uppstår.

Åtgärder och strategier mot riskerna med höjd havsnivå

“För att hantera en höjning av havsnivån önskar man finna strategier som orsakar så lite ekonomiska, sociala och mänskliga skador som möjligt” uttryckte sig miljöstrategen Fossum (2015). Inom Malmö kommun har de tagit ett beslut att inte tillåta nybyggnation under +3 meter över havsnivån. Detta är ett beslut som antagits i kommunens översiktsplan från 2014 (Fredriksson, 2015). I ÖP står det att undantag kan göras om åtgärder mot höjt grundvatten och översvämningar vidtas i form av lämpligt skydd (Malmö Stad, 2014, s.51), Enligt Fossum (2015) är riktlinjen på +3 meter för nybyggnation ett sätt att förhålla sig till det faktum att havsnivån kommer att stiga. Arbetet med reglerna för nybyggnation går vidare från ÖP till

detaljplaner där den juridiskt bindande regleringen av markens användning samt bebyggelsen inom kommunen sker (Länsstyrelsen, 2015). Miljöförvaltningen kan enligt Nilsson (2015) påverka kommande planer och program genom miljölagstiftningen. Miljöbalkens (1998:808) främsta syfte är att främja en god och hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer försäkras en hälsosam och god miljö. I 2 kap i MB (1998:808) finns det regler som benämns som hänsynsreglerna. De är till för att trygga en långsiktig hushållning av mark, vatten och fysisk miljö.

Enligt Ringberg (2015) har Trafikverket ett ansvar att skydda citytunneln mot översvämning, som har finansierat utrustning som kommunen sätter upp, då det skulle bli risk för översvämning i tunneln.

Kommunens befintliga bebyggelse längst med kusten är svårare att skydda mot en höjning av havsnivån enligt miljöstrateg Fredriksson (2015). Det finns redan aktuella planer som t ex öar ute i havet, vallar och murar längst med kusten eller ute till havs. Detta kustskydd är förslag på olika strategiplaner för att skydda staden mot översvämningar som en höjd havsnivå kan innebära.

I Dialog PM för Malmö från 2008 gavs det förslag på åtgärder som skulle kunna användas för att minska riskerna med översvämning (Malmö Stadsbyggnadskontoret, 2008, s. 13-16). Åtgärder som benämndes var vallar, murar, temporära skyddsbarriärer, sandrevlar med flera (Miljöförvaltningen, 2012, s. 13-16). Kustskydd och åtgärdsinsatserna är idag ett prioriterat utredningsområde för kommunen (Malmö Stad, 2014, s.17). Vilket behov som finns och de åtgärder som kommer att krävas behöver utredas närmare enligt Fredriksson (2015). De idéer som finns i nuläget har inte resulterat i någon färdig strategi för att skydda befintlig bebyggelse eller de översvämningshotade kustområdena som finns idag. Enligt Nilsson (2015) studeras olika alternativ som kan användas för att skydda staden mot översvämning. Inspiration kommer från olika mässor, där nya tekniska lösningar visas upp bland annat.

Metoden med att bygga en mur längst med kuststräckan är den som är mest ekonomiskt genomförbar enligt Fredriksson (2015). Men om det ska kunna bli aktuellt så måste grannkommunerna längst med kusten, använda samma metod annars tar vattnet den vägen istället mot Malmö kommun. Fredriksson (2015) menar att det finns tre olika sätt att försvara en stad mot höjd havsnivå; anfall, reträtt eller att försvara. Antingen förvarar man staden med exempelvis vallar och lägger ned ekonomiska investeringar på detta. Eller så anfaller man genom att bygga vallar och öar till havs och på så vis skapar fler lager mellan staden och havet. Sista strategin är reträtt, där man inte ser det som ekonomiskt försvarbart, utan väljer

att inte göra någon åtgärd mot en förhöjd havsnivå. I dagsläget är det enligt Fredriksson (2015) en majoritet som riktar in sig på att förvara staden.

Malmö kommun och nederbörd, skyfall och extrema väderhändelser

Klimatförändringarna kommer för Malmö kommun förutom höjd havsnivå även leda till ökad nederbörd och ökad andel skyfall samt extremväder som stormar. I takt med den globala uppvärmningen kommer skyfall, extrem nederbörd och extrema väder händelser bli mer återkommande i framtiden (IPCC, 2007, s. 408-419).

Nederbörden över Sverige beräknas öka med 0-40 %. I bilaga 3 illustreras framtida nederbördsscenarier. Den ökade nederbörden kommer leda till att ytavrinningen av regnvatten ökar (Klimatanpassningsportalen, 2013). Stora nederbördsmängder som orsakar översvämningar är ett relativt vanligt problem i Sverige idag, men förväntas öka och förvärras i takt med att klimatet förändras. Urbana områden med stor andel hårdgjord yta kommer förvärra problemet och bidra med större påtryckningar på dagvattensystemet och är därmed extra utsatta (SMHI, 2013b). I Malmö är det framför allt längs vattendragen Sege å och Risebergsbäcken som översvämningar kommer att inträffa. Andra platser som riskeras att översvämmas är planskilda trafikplatser, vilket kan leda till allvarliga trafikstopp (Miljöförvaltningen, 2012, s.14).

Risker med ökade skyfall och nederbörd

Enligt miljöstrateg Fredriksson (2015) är ökade nederbördsmängder, skyfall samt ett höjt vattenstånd de största riskerna som Malmö kommun står inför med ett förändrat klimat. Det tros bli en ökad frekvens av skyfall och extrem nederbörd vilket gör att riskerna blir fler nämner Fossum (2015). Dessa innebär händelser som är utöver det normala, exempelvis extrema nederbördsmängder (Ringberg, 2015). När det faller stora mängder nederbörd kan inte dagvattensystemet ta emot vattenmassorna, vilket leder till att marken översvämmas enligt Kronoborg (2015). Under sådana extrema nederbördssituationer ökar påfrestningen framförallt på byggnadskonstruktioner och på avvattning av fastigheter, vägar och tätorter (Miljöförvaltningen, 2012, s.14).

Grundvattnet kan påverkas då markföroreningar urlakas ur jorden och sprids till grundvattnet. Inom Malmö kommun finns det spår från många äldre industrier som har förorenat marken och troligen kommer den problematiken öka i framtiden (Fredriksson, 2015). Vid översvämningar kan smittoämnen som förekommer i jord och mark frigöras och

därmed förorena vattentäkter, betesmarker, badvatten och bevattningsvatten (Miljöförvaltningen, 2012, s.14) Trots att stadens grundvatten inte används idag som dricksvatten har kommunen som mål att säkra kvalitén på grundvattnet, så att det skall kunna användas som det i framtiden enligt Fredriksson (2015). Detta är ett mål som står skrivet i Malmös miljöprogram 2009-2020 (Malmö Stad, 2009, s.11). Redan idag befaras grundvattnet blivit påverkat av markens föroreningar vilket innebär att det inte ses som en aktuell dricksvattenkälla för framtiden enligt Fredriksson (2015).

Kronoborg (2015) nämner andra risker med skyfall och ökad nederbörd som att lågt liggande bostadsområden, utan källare, riskerar att bli översvämmade, med följder som fuktskador och materiella skador på fastigheter och andra tillgångar.

Vid extrema nederbördssituationer, då det faller mer än 50 mm regn på en timme benämns detta vara ett skyfall (SMHI, 2014b). Det senaste och mest omtalade skyfallet inträffade den 31 augusti 2014, där Malmö fick ca 100 mm regn på bara 6 timmar. Vilket ställde till stora problem för det lokala dagvattensystemet. Dagvattenledningsnätet är inte dimensionerat för att hantera så extrema nederbördsmängder och fylls snabbt upp, vilket kan leda till att staden översvämmas, vilket inträffade för Malmös del 2014 (SMHI, 2014c).

Risken med extrema vädersituationer är att det får stora ekonomiska följder för samhället. Som ett resultat av det intensiva skyfall som föll över Malmö 31 augusti 2014, har totalt 2200 källaröversvämningar anmälts till VA SYD enligt Kronoborg (2015). Det uppskattas även att cirka 3000 fordon blev förstörda eller skadade till följd av vattenmassorna. VA SYDs anläggningar skadades mot ett värde av cirka 3 Mnkr. Den stora kostnaden ligger på skadade fastigheter och egendomar, vilket är en försäkringsfråga. Kronoborg (2015) beskriver att det fram till april 2015 har inkommit regresskrav till VA SYD på 100 Mnkr från försäkringsbolag, som omfattar cirka 1400 översvämningsskador. Till försäkringsbolagen har det tills i april inkommit 4400 skadeanmälningar till följd av skyfallet augusti 2014 (Kronoborg 2015).

Åtgärder och strategier mot ökade skyfall och nederbörd

När det kommer till det långsiktiga arbetet gällande skyfall och nederbörd handlar det till stor del om att identifiera möjliga avrinningsvägar för den nederbörd som kommer (Fossum, 2015). En risknivå måste specificeras samt vilka ytor vatten kan leda till, så kallade multifunktionella ytor (som fotbollsplaner och liknande). Dessa ytor kan då svämmas över och ta emot mängden nederbörd som kommer och därmed inte översvämma och orsaka skada på byggnader och fastigheter. Lösningar för att minska konsekvenserna av ökad nederbörd är

bland annat urban grönska som kan omhänderta en stor del av den ökade nederbörden. Planerade översvämningsytor är nödvändigt för att minska påtryckningarna på dagvattensystemet (Miljöförvaltningen, 2012, s.14-16). Olika fördröjningar och infiltration kan också användas i lokala dagvattensystem, för att minska risken för lokala översvämningar. Enligt Kronoborg (2015) utredningsingenjör på VA SYD, finns det inget ledningsnät som är dimensionerat för extrema väderbördssituationer som exempelvis som skyfallet den 31 augusti 2014. Detta är varken ekonomiskt eller tekniskt genomförbart. För att skydda mot skador är det viktigt att i stadsplaneringen hitta viktiga vattenvägar, lågpunkter och avrinningsvägar. Ett kontinuerligt förbättringsarbete sker för Malmö kommuns avloppsledningsnät för ca 20 Mkr årligen beskriver Kronoborg (2015). Arbetet med att förbättra sker enligt Kronoborg (2015) där behovet är som störst och det finns en ökad risk för översvämningar.

Ett exempel på ett lyckat stadsutvecklingsprojekt är enligt Nilsson (2015) ekostaden Augustenborg i Malmö. Här fanns tidigare stora problem med översvämningar, vilket kommunen genom öppna dagvattensystem och andra lösningar som dammar, rännor och fördröjningar, lyckades åtgärda. Stadsdelen är enligt Nilsson (2015) en “win-win” situation, där en trevlig och ekovänlig stadsdel som skapar värden och positiva effekter inrättats. För att göra fler projekt som anpassas som i Augustenborg, så gäller det att finna de platser med särskilda behov och problem. Det finns enligt Nilsson (2015) utpekade områden som kallar “hot spots”, som kommunen i framtiden önskas göra liknande lösningar för.

Risker vid extremväder som stormar och översvämningar

Efter stormen Sven 2013 kom problemet upp på agendan när det kommer till översvämningar kopplat till extremväder och höjt vattenstånd (Fredriksson, 2015). Havsnivån höjdes markant på grund av starka vindar som tryckte vattenmassorna in mot kusten. Inne i viken steg vattnet +167 cm, vilket var ett nytt vattenståndsrekord (SMHI, 2013b). Det finns i nuläget ingen färdig strategi för att skydda staden mot översvämningar som orsakas av väderhändelser, men är en problematik som är aktuell idag. Fossum (2015) nämner att skyfall som kommer oförberett och som medför stora vattenmängder på kort tid, är de som orsakar stora skador. Extremväder som stormar kan påverka VA- systemet (Vatten och avlopp) genom att det försvårar att få ut dagvattnet och avloppsvatten, vilket i sin tur leder till högre nivåer i ledningsnätet med risk för översvämningar. I Malmö finns ett avloppssystem som går ut på att vattnet leds till havet längst med ledningar utmed kusten. Dagvattensystemet kan överbelastat genom att havsvatten trycker upp i dagvattensystemet, vilket erfarandes under stormen Sven.

Kronoborg (2015) beskriver att under stormen Sven blev dagvattensystemet påverkat där högvattenskydd saknades och i kombination med höga grundvattennivåer som trängde in via fastigheters grundmurar, orsakade detta källaröversvämningar. Om det kommit nederbörd som vid skyfallet augusti 2014 under stormen Sven hade nästan hela staden drabbats av översvämning enligt Fredriksson (2015).

Åtgärder och strategier mot översvämningar vid extremväder

För att hindra att dagvattensystemet blir överbelastat vid extremväder och leder till översvämningar finns i dagsläget ingen utarbetad strategi (Fredriksson, 2015). Det som måste göras är en förbättring av dagvattensystemet i staden, där möjligheter som att sätta backventiler eller att ändra systemet som det ser ut idag tittas på. Systemet kan också behövas höjas beroende på höjningen av havsnivån, så att dessa två inte påverkas av varandra. Det är ett pågående arbete som kommer att ta tid och vara resurskrävande enligt Fossum (2015). Kronoborg (2015) beskriver att det i dagsläget finns många dagvattenutlopp samt bräddutlopp i staden som har högvattenluckor, vilka skall skydda mot att havet trycker in vid en höjd havsnivå. Dagvattenhanteringen bör enligt Nilsson (2015) bygga på andra principer, där fördjupande kunskap utnyttjas och skapar fler gröna miljöer och ytor, som är mer benägna att ta emot vatten.

Akuta beredskapen vid extrema väderhändelser

Vid en händelse som t ex ett skyfall så varnas beredskapssamordnaren på varje förvaltning (Ringberg, 2015). Samordnaren leder arbetet i sin förvaltning och startar beredskapsledning inom sitt verksamhetsområde. Förvaltningen har ansvaret för att upprätthålla verksamheten och att åtgärder sätts in under sitt ansvarsområde. När förvaltningarna inte kan hantera händelsen så lyfts frågan upp till en central krisberedskapsgrupp, som kan starta krisledning enligt Ringberg (2015). Då samordnas staden därifrån, men ansvaret ligger fortfarande på den enskilda förvaltningen. Under skyfallet augusti 2014, lyftes frågan och en central krisledningsgrupp sattes in och samordnade arbetet. Om det skulle ske på andra tider än vanliga arbetstider är det tjänsteman i beredskap (TIB) på ETOS som har ansvaret. Då kan denna ta fram lägesbilder, lagstiftning och starta krisledning. Om det skulle finnas behov vid en krishändelse, så kan en krisledningsnämnd sättas in (Ringberg, 2015). Denna har då det övergripande ansvaret över alla förvaltningar och är tillsatt för att kunna ta beslut snabbt under akuta händelser.

Metoder för att kartlägga riskerna

Enligt trygghets- och säkerhetssamordnare Ringberg (2015) arbetar Malmö stad med metoden som kallas kontinuitetshantering. Det är ett sätt för alla förvaltningar att identifiera risker med extrema väderhändelser som kan beröra den enskilda enheten. Kontinuitetshantering har blivit en allt mer vanlig som metod för att säkerställa olika verksamheters förmåga att leverera produkter, varor och tjänster (MSB, 2009b). Denna metod bidrar till ett mindre sårbart samhälle då verksamheter trots olika störningar, ska kunna bedriva sin verksamhet på en acceptabel nivå. Samt finns det utvecklade rutiner så att verksamheter snabbt efter ett avbrott ska kunna återgå till sin normala verksamhet.

Metoden är enligt Ringberg (2015) ny för staden och innebär att förvaltningarna identifierar vilka åtaganden och uppdrag de har, både juridiska och politiska. Inom förvaltningen planeras hur verksamheten skall kunna upprätthållas med befintliga resurser. I metoden ingår riskanalyser, där riskerna graderas efter sannolikhet och konsekvens och därefter ställningstagandet om risken är acceptabel eller skall prioriteras.

Det finns även enligt Ringberg (2015) planer på att använda metoden tematiska riskanalyser. Här utgår förvaltningen från ett tema som analyseras utifrån ett scenario, som exempelvis kan vara skyfall. Förvaltningarna analyserar sedan vilka risker och konsekvenser detta scenario innebär för den berörda verksamheten. Utifrån metoderna kan ETOS skapa en helhetsbild över stadens riskhantering och verksamheternas arbete (Ringberg, 2015). De kan komma att resultera i mer kunskap och att ansvar och roller blir identifierade samt vilka eventuella luckor det finns i arbetet. Man kan på så vis även identifiera var det är andra aktörer har ansvar.

I Malmö stad har beslutet tagits att de skall arbeta med hela riskspektrat. Beslutet har grundat sig i tron att om verksamheter kan hantera risker som sker i vardagen och de som sker sällan, så kan man också hantera de stora riskerna nämnde Ringberg (2015). Riskhanteringen och beredskapsarbetet skall enligt Ringberg (2015) vara mer strategiskt och preventivt inriktat för framtiden, därför finns det hopp om att den nya metoden med kontinuitetshantering kan hjälpa till att öka beredskapen i staden. ETOS arbetar under lagen om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap (2006:544). I lagen anges det att kommunen skall kunna minska riskerna och konsekvenserna av extraordinära händelser

Skyfall och nederbörd är i fokus idag

På grund av begränsade resurser inom kommunen måste ständigt prioriteringar och avvägningar göras beskriver Fossum (2015). Efter stormen Sven kom det snabbt upp på agendan att viktiga samhällsfunktioner måste skyddas i händelser med höga havsnivåer. Sedan kom skyfallet augusti 2014 som gjorde att uppmärksamheten drogs till skyfall och översvämningar. Detta kan ses som att nyhetens behag påverkar vilken fråga som ligger på agendan idag inom klimatarbetet (Fredriksson, 2015). Det gjorde att kommunen fick upp ögonen för att extrema väderhändelser kan leda till stora skador menar Nilsson (2015). Enligt Fredriksson (2015) blev inte frågan om havsnivåhöjningen och problematiken kring den riktigt utredd, innan fokuset ändrades till skyfall och nederbörd. Enligt Fredriksson (2015) finns det i nuläget inga fördjupningsdokument som tar upp problematiken kring en höjning av havsnivån.

Skyfallen kommer innebära en stor kostnad i framtiden och är därför enligt Nilsson (2015) en orsak till att frågan lyfts i kommunen. Enligt Fossum (2015) prioriteras nederbörd och skyfall, då det är en mer akut problematik och att Malmö kommun har insett att det är mer hotade i närtid, då havsnivå höjningen är en långsiktig fråga. Det intensiva skyfallet 31 augusti 2014 visar att extrema nederbördssituationer kan innebära stora problem för stadens viktiga funktioner och är därför en fråga som prioriteras i dagens arbete enligt Kronoborg (2015).

Kommunens anpassningskapacitet

Kommunens förvaltningar arbetar idag med olika planer och program, gör modelleringar och är med i nätverk. Det finns både interna och externa samarbeten för att klimatanpassa och för att hantera frågor kring ett förändrat klimat, skyfall och extremväder. Här presenteras planer, projekt och resurser som sätts inom kommunen för att klimatanpassa mot översvämningar.

Aktuella handlingsplaner projekt och nätverk

Som ett komplement till ÖP har ett arbete utförts som ligger på en strategisk nivå och heter "*Plan för Malmös vatten*". Det är ett tematiskt tillägg till ÖP och ett paraplydokument som ska täcka upp alla de vattenrelaterade frågorna inom kommunen (Fossum, 2015). Den ska ge förslag till klimatanpassningsåtgärder för höjd havsnivå, nederbörd och skyfall. Med *Plan för Malmös vatten* vill Malmö kommun enligt Fossum (2015) fylla de kunskapsluckor som finns inom kommunen i de vattenrelaterade frågorna. I arbetet med ÖP insåg man att en

fördjupning behövdes och att kunskapen är relativt utspridd. Skyfall och dagvatten har lyfts till prioriterade områden och därför lyfts i en Dagvattenplan och i en Skyfallsplan. Dessa planer kan fortsätta att utvecklas och kan enligt Fredriksson (2015) förhoppningsvis leda till att kommunen inser att det kommer att krävas konkreta åtgärder och att ett åtgärdsprogram blir utfärdat, som sträcker sig flera år framåt.

Skyfallsplanen skall projektledas av GK och i projektgruppen sitter medverkande från VA SYD, MF och SBK. Planen skall ta upp extrema väderhändelser, regn och nederbörd och innehålla strategier för klimat och skyfall (Fossum, 2015). Skyfallsplanen är ett förvaltningsövergripande arbete, som kommer att innehålla åtgärder som kommunen skall tidsätta och sätta ekonomi på. Enligt Nilsson (2015) finns det förhoppningar att genom skyfallsplanen skapa samverkan mellan kommunens förvaltningar och fastighetsägare, i dessa frågor. Utredningsingenjör Hall (2015) från VA SYD beskriver att skyfallsplanen vill identifiera översvämningsdrabbade områden, genom erfarenhet och skyfallskarteringen. Man pekar även ut känsliga verksamheter i staden och vill finna lämpliga översvämningsytor och vattenvägar.

SBK kommer under år 2016 att starta och projektleda en handlingsplan för att klimatanpassa Malmö, med avseende av höga vattenstånd och extrema väderhändelser enligt Fossum (2015). Här skall problematiken tas upp med ett förändrat klimat relaterat till dessa frågor.

Malmö kommun har gjort skyfallsmodelleringar över hela staden, tillsammans med Burlövs kommun (Fossum, 2015). Dessa modelleringar används som planeringsunderlag för bland annat arbetet med ÖP. Enligt Hall (2015) används de även för att få in ett skyfallssäkert perspektiv både i detaljplaner och vid ombyggnader av staden.

ETOS är delaktiga i en FN kampanj som kallas "*Making cities resilient*", där de skapar nätverk och inspiration till hur staden skall anpassas och hur en resilient stad kan skapas.

ETOS i gemenskap med andra förvaltningar har gjort en rapport som heter "*Ett resilient Malmö*" där man utifrån väderrelaterade händelser gjort scenarier och analyser, så kallade tematiska riskanalyser. De fyra scenarierna är; höjd havsnivå, skyfall, nederbörd och extrem värme. Detta görs för att minimera skador vid extrema händelser och för att samordna vid agerande menar Ringberg (2015). Det finns även ett kommande styrdokument för lagen om extraordinära händelser. Det är ett policy- och styrdokument som skall täcka stadens behov och ansvar samt agerande före och efter extraordinära händelser. Detta styrdokument skall inkludera frågor som riskarbetet i staden, riskhantering och agerande och roller. I dokumentet finns det enligt Ringberg (2015) ett identifierat uppdrag att titta på begreppet *resiliens* inom

hållbarhetsarbetet för staden. Även vad resiliens skall innebära för kommunens arbete i framtiden och vilken innebörd det skall ha för förvaltningarna.

Enligt Ringberg (2015) finns det planer på en utvärderingsrapport efter skyfallet 31 augusti 2014. Den skall kunna hjälpa till vid framtida beredskapsarbete i staden och utvärdera faktiskt agerande vid en krishändelse. Målet är att på så vis skapa en helhetsbild över stadens agerande och kunna hjälpa till att identifiera framtida behov och förbättringar för arbetet.

Externa samarbeten

I ÖP är en av strategierna att kommunen skall samarbeta med andra Skånska kommuner och se sig ur ett regionalt perspektiv för att vara med och utveckla regionala strategier (Malmö stad, 2014, s.28). Det önskas öppna och breda beslutsprocesser för att skapa delaktighet hos samhällets aktörer (ibid, 2014, s.62). Det kommunala samarbetet som är viktigt i dessa frågor för Malmö kommun är med Vellinge, Burlöv och Lomma kommun (Fredriksson, 2015). Det benämns även att samarbetet kring Sege å är viktigt, för om Sege å blir översvämmad får det konsekvenser för Malmö kommun.

Samarbetet med Länsstyrelsen är vid vissa tillståndsprocesser samt så är de yttringsansvariga till kommunens ÖP. Länsstyrelsen är endast rådgivande och enligt Fossum (2015) kommer de med generella yttringar om kommunens beslut i ÖP. Bland annat har Länsstyrelsen yttrat sig om att information saknas om vilket kustskydd Malmös bör inrätta ur både ur tekniskt, ekonomiskt och miljömässig synpunkt (Malmö Stad, 2014, s75).

Myndigheten SGU (Sveriges geologiska undersökning) har varit med och samarbetat när det kommer till en ny grundvattenmodellering för kommunen. Det finns diskussioner med dem om att ta fram en grundvattenmodell som visar hela kommunens flöde av vattnet. Denna skulle kunna användas för att studera problematiken kring saltvatteninträngning och föroreningars spridning till grundvattnet enligt Fredriksson (2015).

VA SYD samarbetar med Svenskt vatten i frågan om att belysa problematiken och kunskapen kring skyfall och nederbörd (Kronoborg, 2015). Svenskt vatten är en branschorganisation som har som uppgift att representera Sveriges vattentjänster (Svenskt Vatten, 2015). De arbetar tillsammans för att förtydliga ansvarsroller och vilken befogenhet som finns i dessa frågor samt med målsättningen att påverka lagstiftningen i frågan.

ETOS har enligt Ringberg (2015) ett samarbete med MSB. De har stöddokument, vägledningsdokument och en kontakt med dem gällande beredskapsfrågor, krishantering och riskhantering.

Svårigheter och utmaningar för det praktiska arbetet med att klimatanpassa

Fredriksson (2015) anser att klimatanpassningsarbetet är en prioriteringsfråga över hur, när och av vem insatser skall utföras och att det till stor del är en byggnadsteknisk och en planeringsfråga för framtiden. Dock menar Ringberg (2015) att arbetet berör många olika förvaltningar som alla spelar en roll för arbetet. "Det innebär ett långsiktigt arbete för att planera staden, bygga om och skapa resiliens" uttryckte miljöchefen Nilsson (2015). Det kan behövas mer förankring och en samsyn i frågan kring klimatförändringarna. Något som gör arbetet svårt är att de prognoser som finns för framtiden innehåller stora osäkerheter. När insatser skall verkställas och frågor blir prioriterade är det ofta de frågor som berör oss i en direkt närhet som blir prioriterade (Fossum, 2015). "I nuläget så är man inom kommunen medvetna om att det kommer att krävas åtgärder någon gång i framtiden, men vilka vet vi inte i dagsläget" uttryckte Fredriksson (2015).

Miljöstrateg Fossum (2015) beskriver att det är väldigt många olika åtgärder som kommer att krävas vilket sätter stora krav på kommunens finansiering och resurser. Det som är svårt enligt Fossum (2015) är att utgå från prognoser och att få ett långsiktigt perspektiv, då utfallet är osäkert och att dagens problem ofta blir prioriterade först i arbetet inom kommunen.

I rapporten Klimatsäkrat Skåne (2015) benämns att det viktigaste för kommunerna för att kunna hantera översvänningsrisker och skräddarsy åtgärder, är att kommunerna har ett samarbete, till exempel kring en kuststräcka eller ett avrinningsområde (Hall et al., 2015, s.163). Emellertid är det svårt att genomföra åtgärder som täcker stora geografiska områden med dagens planeringssystem. Då det inte finns några tydliga traditioner för att använda regionala perspektiv i kommunala översiktsplaner.

En annan svårighet är att det är svårt att få en kostnadsbild över tänkta åtgärder, då både tidsaspekten och utformningen är osäkra. Arbetet för att undersöka vilka åtgärder som är de rätta är enligt Fredriksson (2015) ett ständigt övervakningsarbete och en bearbetning av den information och prognoser som kommunen kommer över. Enligt Nilsson (2015) kan ekonomiska investeringar som är osäkra om de skall ge avkastning i framtiden eller under vilken tidsperiod, vara svåra att uppmuntra till. Det kan även vara svårt att skapa förståelse för investeringar som påverkar medborgaren,

Något Ringberg (2015) anger som en utmaning för arbetet är att information skall spridas till rätt instanser runt om i kommunen. "Det är otroligt komplext då vi är tjugotre organisationer i en organisation och då är det svårt att skapa en helhetsöversikt" sade Ringberg (2015). Kunskap skall spridas och kommuniceras ut till förvaltningarna vilket kan vara en utmaning. Enligt Nilsson (2015) finns det en risk att för många planer och dokument

görs som liknar varandra, vilket också Ringberg (2015) anger som en svårighet när det kommer till att veta vilka projekt som andra förvaltningar driver. "Klimatanpassning är en komplicerad fråga i Malmös struktur, då det handlar om olika saker, från akut beredskap, till ett långsiktigt planeringsarbete" framhöll avdelningschefen för Stadsutveckling och klimat på Miljöförvaltningen (Nilsson, 2015). Det sker ett stort samarbete mellan förvaltningarna samtidigt runt om i staden i olika frågor och det finns även trådar ut till andra aktörer, så en helhetsbild är därför svår att skapa sig och en insyn i vilka aktuella projekt som bedrivs i staden nämner Ringberg (2015).

En annan svårighet för det praktiska arbetet är att det ofta handlar om konflikter mellan olika intressen. Malmö stad tros växa mycket i framtiden, till att 2050 bestå av en halv miljon invånare (Nilsson, 2015). Staden måste få in fler invånare på samma yta och då växa inåt. Enligt Ringberg (2015) finns då en konflikt att bygga fler bostäder eller att behålla öppna gröna ytor. Denna problematik tas även upp i rapporten Klimatsäkrat Skåne (Hall et al., 2015, s.161). När det handlar om att förbjuda all nybyggnation under +3 meter, finns där en konflikt med en växande bostadsmarknad, som kommunen inte vill skall stanna. Kustnära områden är attraktiva att bo och att vistas i och gör det till attraktiva platser för nybyggnation. Det mest effektiva skyddet hade varit att inte ge dispens mot gränsen på +3 meter, utan lagt sig på en lite högre nivå (Fossum, 2015).

Det finns konflikter mellan alla samhällsfrågor och dessa kräver att prioriteringar görs genom politiska avvägningar och beslut beskriver miljöchefen Nilsson (2015). Svårigheten är att arbeta utifrån ett så bra underlag som möjligt vilket gör att prioriteringarna blir mest gynnsamma för framtiden.

Nilsson (2015) beskriver att alla förvaltningar är drivna för sina mål och att uppfylla sina ekonomiska målsättningar och åtaganden. Detta kan göra att olika mål ställs mot varandra inom kommunen och även med andra aktörer då fler än kommunen involveras, som fastighetsägare.

Ett område som är översvämningshotat är vid Risebergabäcken i östra Malmö. Enligt Nilsson (2015) finns det en önskan från aktörer att bygga och exploatera staden åt detta håll, samtidigt som det är ett potentiellt översvämningshotat område i framtiden. Här finns skyddsvärda arter och många biologiska värden som önskas att bevaras. Samtidigt finns målet med att sälja mark och skapa ekonomiska värden. Önskan om att införa rekreativstråk och naturvårdsområden står mot viljan om att bygga bostäder och näringsverksamheter.

När det kommer till samarbetet med nationella myndigheter finns det enligt Fossum (2015) en svårighet över att perspektivet skiljer sig åt, från mer storskaligt till ett mer lokalt

perspektiv. Både när det gäller vilka intressen som bör prioriteras och vilka konkreta åtgärder som skall inrättas. Detta kan göra att samarbetet med myndigheterna ses som en utmaning. Länsstyrelsen och kommunen kommer inte överens i alla sakfrågor enligt Fossum (2015). I ÖP där Länsstyrelsen ger granskningsyttrande framgår det att kommunen och länsstyrelsen har olika perspektiv. Exempelvis anser länsstyrelsen att riksintressen inte tillgodoses inom havsområdet och kustområdet (Malmö Stad, 2014, s.75). Det måste ske avvägningar mellan olika riksintressen och Länsstyrelsen själv har inte alltid gjort dessa avvägningar, vilket kommunen ser som problematiskt nämnde miljöstrateg Fossum (2015).

I samarbetet med MSB så är det Länsstyrelsen som är representant för kommunen enligt Ringberg (2015). Detta kan innebära att det finns en lucka i arbetet och att man har svårt att hålla sig uppdaterad om vilka frågor som tas upp och vilka beslut som tas. MSB vägledningsdokument är inte utformade efter kommunens arbete, då de saknas kommunkunskap från myndigheterna. Deras vägledningsdokument saknar förankring i hur kommunen arbetar i frågorna och är därför inte anpassade. De blir ofta en "miss match" här enligt Ringberg (2015) och vägledningarna ses som en första guide där kommunen själv måste ta vid för att få det till att fungera för arbetet. Nilsson (2015) nämnde att ett samarbete med myndigheter och regional nivå inte är av lika stor betydelse för en kommun som Malmö, då mycket kunskap och kompetens finns inom kommunen.

Enligt Fossum (2015) är det de privata fastighetsägarna som ses som en utmaning. När det gäller översvämningar och krav på privata marker kan kommunen inte ställa några krav. "De nationella regelverken har ändrats till det sämre" menar Fossum (2015). Vilket har påverkat kommunens möjlighet att ställa lokala krav och som kommun innebär det sämre verktyg. Ett exempel är en förändring i PBL, där kravet på mängden vatten som måste leda bort från sin mark har förändrats.

I frågan om skyfall och ökade nederbördssituationer finns det idag ingen tydlig lagstiftning och ansvarsfördelning, när det gäller skyfallsplanering och hantering enligt Kronoborg (2015). De berörs av lagen om allmänna vattentjänster (2006:412) och PBL samt MB. Dessa är inte samkörda och det finns glapp och svårigheter med att överlappa lagstiftningarna och frågorna berörs inte i den aktuella lagstiftningen beskriver Kronoborg (2015). Dessa svårigheter kan leda till att den finansiella frågan blir svårlöst och att det då blir en fråga om ansvar och kostnader enligt Kronoborg (2015).

Behov för Malmö kommuns framtida klimatanpassningsarbete

“Det krävs att kommunen ser frågan om att anpassa som en utmaning och inte som en svårighet” sade miljöchef Nilsson (2015). Arbetet för framtiden kommer att handla om att göra smarta avvägningar och prioriteringar för att möta alla utmaningar. Detta genom lösningar som skapar så många positiva synergieffekter som möjligt och skapar en stad med kvalitéer samtidigt som den anpassas. Synsättet att vända utmaningarna till något positivt är enligt Nilsson (2015) ett sätt som kan vara gynnsamt på lång sikt. Detta kräver att kommunens verksamheter samordnas och att kommunen funderar på hur en resiliert stad kan skapas med så många positiva effekter som möjligt (Nilsson, 2015).

Kunskapen inom staden måste samordnas och användas på ett effektivt sätt beskrev Nilsson (2015). I många frågor har Malmö kommun internationellt ledande kunskaper och samtidigt finns det kunskapsluckor på vissa ställen.

Hur andra kommuner och städer arbetar med klimatanpassnings åtgärder kan ses som inspiration och vara vägledande för det egna arbetet inom kommunen. Malmö kommun har inspirerats och tagit lärdom av Köpenhamns arbetssätt och vilka strategier de har för att skydda staden. Både Malmö och Köpenhamn har drabbats av skyfall och ett kunskapsutbyte och en dialog med dem är enligt Nilsson (2015) lärorikt och ett sätt att utbyta expertis och erfarenheter. Samarbetet mellan grannkommuner som delar kuststräcka (Vellinge, Burlöv och Lomma) anses vara viktigt att det utvecklas så att en gemensam strategi kan tas fram i frågan gällande höjd havsnivå. Enligt Fossum (2015) kan ett regionalt perspektiv och samarbete också vara positivt för kommunen i dessa frågor.

Fossum (2015) ser möjligheter att i planeringen av staden förhålla sig till vattnet och bygga in möjligheten för översvämningar i en struktur. I frågorna kring havsnivån och nederbörd finns försäkringssällskap och försäkringspremier som märkmedel enligt Fossum (2015). Något som kan ge effekt är om de höjer försäkringspremierna i särskilt utsatta områden mot översvämningar. Nilsson (2015) nämner också att andra incitament kan behöva skapas.

När det gäller problematiken med skyfall och nederbörd är det enligt Kronoborg (2015) på VA SYD, ett arbete som kräver att förvaltningar samarbetar och att det sker ett samarbete med andra delar av samhället så som fastighetsägare. VA SYD kan identifiera ett behov av tydligare strategier, riktlinjer och krav när det kommer till extrema väderhändelser. Med den kommande Skyfallsplanen finns det enligt utredningsingenjör Hall (2015) från VA SYD, förhoppningen att det skall bli en tydligare kostnads- och ansvarsfördelning, samt att den skall bidra till att säkra staden mot framtida skador som uppkommer vid skyfall. Detta genom att ta fram arbetssätt så att framtida stadsplanering, både vid förtätning, ombyggnad och

nyexploatering, blir skyfallssäkert. Även att det i befintlig miljö skall tas fram åtgärder. Planen kan förbättra kunskapsunderlaget kring konsekvenser som ett förändrat klimat kan innebära och vilka behov av åtgärder som finns. Nilsson (2015) anser att det är viktigt att det finns ett systemtänk och att roller och ansvar är utredda. Miljöchefen Nilsson (2015) uttryckte "Man måste se frågan ur ett helhetsperspektiv, där allas arbete är bitar i en helhet och ett system" Nilsson (2015).

Enligt Ringberg (2015) är det svårt att hantera problematiken kring ett skyfall då det är svårt att varna i förväg då de ofta kommer väldigt hastigt och oförberett. Genom kompetenshöjning både till privata fastighetsägare och medborgaren kan beredskapen höjas i staden. Detta hade enligt Ringberg (2015) kunnat vara till hjälp om kunskapen höjdes om skyldigheter som den enskilde har och vilka åtgärder som skulle kunna införas för att förbättra problemet. Det är även ett behov av att identifiera den juridiska gränsen för vad som kommunen respektive andra håller ansvaret för. Hall (2015) beskriver att kommunen genom skyfallsplanen vill involvera fastighetsägare och informera om åtgärder och deras ansvarsbit gällande översvämningar.

Statens stöd till kommunens arbete för att klimatanpassa borde vara att stötta kommunens kapacitet och arbete (Nilsson, 2015). Enligt Fossum (2015) behöver kommunen statligt stöd i sitt anpassningsarbete, då flera och stora investeringar kommer att krävas från kommunens sida. De nationella myndigheterna bör samarbeta och komma överens i dessa frågor och bistå kommunerna med nödvändiga resurser och stödja det kommunala samarbetet. Nilsson (2015) ser behovet av ett statligt investeringsprogram för klimatanpassning. Fram till 2008 fanns det möjlighet att söka Klimatinvesteringsprogrammet (KLIMP) och det lokala investeringsprogrammet (LIP). Mellan 1998 - 2008 startades 913 stycken KLIMP projekt och 1800 stycken LIP projekt (Naturvårdsverket, 2009, s.7). Projektresultat av de slutförda projekteten kan studeras, ge erfarenhet, inspirera och lära ut för framtida miljö- och klimatprojekt. Sådana projekt kan enligt Nilsson (2015) uppmuntra till investeringar från kommunens sida.

När det gäller statligt stöd och vägledning, måste detta vara anpassat för den lokala nivån. Det är också viktigt att den kunskap som finns inom kommunen blir utnyttjad i frågan när det gäller samarbete med nationella myndigheter (Ringberg, 2015). Kommunen vill kunna föra sin egen talan och få använda den expertis som finns inom förvaltningarna. Det finns en önskan att få driva mer och på så vis kunna påverka mer i frågorna enligt Ringberg (2015) och Nilsson (2015).

Det är viktigt både internt och extern att en samsyn finns i frågorna kring klimatförändringarna och vilka åtgärder som bör inrättas. “De viktigaste samhällsfrågorna som man faktiskt löser är dem där alla är överens om att man måste ha en lösning” uttryckte Fredriksson (2015). När kommunen kommit fram till ett scenario för framtiden skulle eventuella åtgärder kunna beslutas och man kan då finna lösningar på problemen.

Enligt Nilsson (2015) är *resiliens* ett begrepp som används en del inom staden. Begreppet är ett förslag till ett framtida helhetsbegrepp inom anpassningsarbetet. Ringberg (2015) beskriver det som ett tankesätt och ett ställningstagande inför framtida arbete inom förvaltningarna. Även som ett sätt att se hur arbetet hänger ihop och få en holistisk bild. “Vi skapar resiliens genom våra analyser, genom att samverka med aktörer och ökar vår krisledningsförmåga och genom att hantera och stå emot riskerna” sade Ringberg (2015). Vilket bara anges vara några av delarna i hur staden skapar resiliens. Det skulle enligt Ringberg (2015) behövas en samordning för hållbarhets och resiliensarbetet i staden, vilket det idag finns en diskussion kring var ansvaret skall ligga.

Det mest effektiva hade enligt Ringberg (2015) varit att få ut anpassningsarbetet som en naturlig och självklar del i arbetet i kommunen. Ringberg (2015) uttryckte “Frågan måste komma in i den normala verksamheten och ut i arbete och i planer där den berörs”. Det handlar om påtryckningar, lobbying och ett tänk som skall etableras för att anpassningen ska ut i kommunens alla verksamheter enligt Ringberg (2015).

Diskussion och analys

Malmö kommun arbetar idag med att klimatanpassa främst genom sina gemensamma planer och program som i ÖPn, i detaljplaner, Skyfallsplanen och Plan för Malmös vatten. Även i nätverk och projekt som *“Making cities resilient”*. Det som lyser igenom från intervjuerna är behovet av att utreda viktiga åtgärder för att skydda Malmö kommun i framtiden, mot höjd havsnivå, skyfall och extremväder. Här sätter förvaltningarna stort hopp på sina handlingsplaner som Skyfallsplanen samt Plan för Malmös vatten. Dessa önskar kommunen skall lösa de svårigheter och utmaningar som upptäckts för det praktiska arbetet, som roller och ansvar inom kommunen samt andra parter ansvar som medborgaren, fastighetsägare och övriga aktörer i samhället. Här skall även behov för framtiden diskuteras, resursfrågor, förslag på åtgärder och vidare utredningar och ekonomi ska sättas på åtgärder så småningom. Detta tyder på att arbetet är en långtgående process som skall hanteras av många involverade inom staden. Det tyder också på ett arbete där kommunen i egen regi utarbetar planer för att öka sin egen *anpassningskapacitet*. Detta genom att utvärdera vilka framtida behov som finns och sätta in åtgärder för att minimera riskerna med översvämningar, med sina befintliga lokala resurser. Arbetet med att klimatanpassa innehåller en del svårigheter och behov, både internt inom kommunen och med externa parter och handlar främst om vilket ansvar och vilka roller som finns i frågan. Kommunen belyser behovet av nationella hjälpmedel och stöd men vill samtidigt råda och styra över sin kommunala mark. Detta kan ses som problematiskt och kan fördröja frågor som ansvar, roller och finansiering till den lokala anpassningen. Det finns således hinder inom alla led från det lokala till det nationella som behöver överstigas, men inom kommunen borde fokus ligga på att hantera de lokala sårbarheterna med befintliga medel och samtidigt behålla kontakt med nationella myndigheter och ge sina åsikter om deras rådgivning med vilka förbättringar kommunen skulle önska. På nationellt håll finns behovet av att klargöra ansvar inför framtidens klimatanpassning, att förbättra kunskapen om hur arbetssättet ser ut i de svenska kommunerna och anpassa rådgivning och hjälpmedlen till arbetet.

Malmö Kommun är idag på väg att utarbeta egna strategier och kapacitet för att anpassa Malmö för ett förändrat klimat, vilket Andersson et al., (2015) även beskriver att det idag sker på lokal nivå med de befintliga medlen som finns. Det belyses i intervjuerna att det finns behov för att detta arbete ska kunna utvecklas. Tydligare regler och lagar nämns vara av vikt, då det påpekas att lagstiftning som berör frågan är svårhanterlig att applicera vid exempelvis ett skyfall som nämndes av Kronoborg (2015) och av Fossum (2015). De menar att

regelverken försämrats vilket minskat kommunens verktyg att påverka vid översvämningar. Det belyses även i studier av Andersson et al., (2015) att lagstiftningen måste vara tydlig så att målkonflikter skall undvikas. De övriga lokala aktörerna behöver också involveras och bli informerade över sina ansvarstaganden vid t ex ett skyfall och vid översvämning, vilket också betonas i intervjuerna.

Det som dock inte betonas är ett behov att nationell styrning i frågan, utan vägledning och stöd för det egna arbetet inom kommunen. De vill som det även belyses i studier av IVM Institute for Environmental Studies (2012) utnyttja sin egen kompetens och få påverka arbetet. Det betonas i intervjuerna att det finns en lucka mellan det lokala och nationella arbetet i frågan om att anpassa, vilket också framkom av Juhola et al., (2012). Detta har orsakat att arbetet idag till stor del handlar om och berör vem som har ansvar och vem som bör finansiera anpassningen. För att överkomma denna lucka bör det finnas ett större samarbete mellan lokala och nationella där en större dialog och utbyte av kunskap kan vara en väg i rätt riktning.

Faktorn som *kunskap och medvetenhet* som är en av de som utgör anpassningskapaciteten enligt Juhola et al., (2012) finns inom kommunen om att klimatet kommer att förändras och att detta kommer innebära konsekvenser för Malmö kommun. Dock finns det ett antal behov för framtiden, då kunskapen anses vara spridd i vissa frågor och behöver samordnas enligt våra intervjupersoner som Nilsson (2015). Samt att en del kunskapsluckor måste fyllas som Fossum (2015) nämnde. Arbetet inom kommunen anses vara svårt att samordna då Malmö är en stor kommun och styrs av många förvaltningar som alla är drivna mot sina mål. Den ekonomiska faktorn är den som är dominerande och det finns en rädsla för att bostadsmarknaden skall avstanna och interna intressekonflikter mellan förvaltningarna ses som utmaningar kan när det gäller hur Malmö bäst bör anpassas mot ett förändrat klimat. Det finns ett behov av ytterligare kunskap i vissa frågor om klimatförändringarna enligt Fredriksson (2015). Höjd havsnivå är inte lika prioriterad i planer och program utan kommunen prioriterar problem som är mer i närtid. På grund av att kommunen har begränsade resurser så måste ständiga avvägningar och prioriteringar göras. Detta belyser behovet av att utreda frågan kring höjd havsnivå mer djupgående och vilket form av kustskydd kommunen skall inrätta för framtiden. Detta arbete bör ske inom kommunen i samarbete med grannkommunerna som delar kuststräcka. Klimatförändringarnas konsekvenser skiljer sig geografiskt och det är de lokala riskerna som bör prioriteras i kommunens eget anpassningsarbete. Genom att samarbeta kan både kunskap och expertis utnyttjas och kan vara ett sätt att starta samarbete regionalt i andra frågor som rör klimatförändringarna.

Kommunen har erfarit extremväder som skyfall och stormar vilket innebar stora problem med översvämningar och anses vara en akut problematik som prioriteras idag. Det innebar skador på fastigheter och andra egendomar och fick stora ekonomiska konsekvenser för samhället. I studier av IVM Institute for Environmental Studies (2012) anges det som även i detta fall att de akuta problemen och riskerna är de som behandlas idag. Motiv till detta är att det finns stora ekonomiska förluster om inga åtgärder prioriteras, samt de tidigare erfarenheterna av extremväder. Det som motiveras till att frågan kring höjd havsnivå har kommit i skymundan är att den är långsiktig med prognoser som är osäkra och därför inte lika prioriterad. Dock är frågan kring en höjd havsnivå erkänd bland förvaltningarna men kunskapen inom kommunen bör fördjupas och en överenskommelse om hur kommunen skall hantera denna klimatfråga. Konsekvenserna för Malmö kommun från en höjning av havsnivån är inte fastställt och det är ett behov för att veta vilka risker och sårbarheter som borde vara prioriterade inom klimatarbetet.

De *ekonomiska resurserna* sätts idag inom kommunen på att hantera den problematik som identifierats med skyfall och extrema vädersituationer, dessa prioriteringar görs då det finns störst risker med extremväder och skyfall. Det betonas i studier av Juhola et al., (2012) att det behövs långsiktiga ekonomiska investeringar, vilket framgick från intervjuerna att detta är en svårighet då långsiktiga investeringar kan vara svåra att uppmuntra till då både tidsaspekten och utfallet är osäkert. Något kommunen önskar är ekonomiska investeringar från staten som kan göra att den lokala anpassningen utvecklas som Nilsson (2015) sade. Detta kan tydas som att kommunens egna ekonomiska resurser inte räcker till i frågan och det betonas i intervjuerna att anpassningen kommer att sätta stor press på kommunens ekonomi samt resurser. Det framkommer att det kommer att innebära en stor press på kommunala medlen i framtiden för att kunna hantera konsekvenserna av klimatförändringarna och därför bör denna fråga ses över både internt inom kommunen samt på nationell nivå.

Det *politiska engagemanget* som Juhola et al., (2012) nämner som en lokal faktor kan tydas då det idag prioriteras förvaltningsövergripande planer och projekt för att åtgärda skyfall och nederbörd och att det finns ett lokalt stöd för dessa initiativ. De lokala engagemanget och stödet är större än det nationella, då intervjupersonerna vid ett flertal tillfällen gav anledningar till varför det lokala och nationella arbetet krockar och att det finns brister inom detta samspel. Det lokala arbetet och det nationella skiljer sig åt i perspektiv samt med olika målsättningar. Deras vägledningsdokument är också bristfälliga, och det finns behov som förbättrad vägledning och kommunkunskap. Ett politiskt engagemang anses vara viktigt både

horisontellt och vertikalt enligt Juhola et al., (2012) för att förbättra de utmaningar och behov som den lokala anpassningen står inför.

Då Malmö kommun är en stor kommun finns det många resurser och mycket kunskap att tillgå. Det finns med andra ord mycket *socialt och humant kapital* i form av nätverk och olika samarbeten, som med den kommande Skyfallsplanen till exempel. Här skall alla förvaltningar bistå med sin expertis i frågan för att försöka på lång sikt att åtgärda de sårbarheter som identifierats utefter skyfall och nederbörd. Detta gör att kommunens egen kapacitet i frågan ökar och möjliggör kunskap som annars saknats från nationellt håll. Det externa samarbetet med Köpenhamn kan också gynna kommunen i form av kunskap och erfarenhet för att kunna klimatanpassa mot ökade skyfall och nederbörd i framtiden. Genom intervjuerna kan det tydas att det finns positiva effekter av att det sker samarbete mellan förvaltningarna genom projekt som i Skyfallsplanen och Plan för Malmös vatten. Både att kunskapen blir bredare och att åsikter om vilka åtgärder och vilka hinder som finns inom arbetet kan lösas inom kommunen. Vilket kan leda till att ansvar och roller blir klargjorda och att ett långtgående samarbete sker mellan förvaltningarna. Det viktiga för framtiden är att fokus ligger på åtgärder och att arbetet inte upphör vid planer och program. Därför finns behovet av åtgärdsprogram samt uppföljningar och att det förvaltningsövergripande samarbetet fortsätter i dessa frågor.

Malmö kommun har en *hanteringskapacitet* idag för att hantera och operationellt agera vid en stormhändelse och vid extrema vädersituationer som skyfall. Det arbetet styrs av att hantera de direkta konsekvenserna och därför minimera de största riskerna för staden. Det finns en vision inom kommunen att i framtiden arbeta mer strategiskt och preventivt, vilket syftar till ett mer långtgående planeringsarbete och kan tydas som *anpassningskapacitet*. Enligt Berman et al., (2012) är hanteringskapaciteten ett kortsiktigt arbete och de betonar att en mer långsiktig anpassningskapacitet är ett led inom hållbar utveckling. Då sårbarheter minimeras innan deras uppkomst, vilket kan gynna på lång sikt, men att båda är nödvändiga inom anpassningsarbetet. Detta innebär att det finns behov av att utreda och fastställa de lokala sårbarheterna och göra prioriteringar i sin riskhantering. Vilket görs idag inom Malmö kommun med metoder som kontinuerlig hantering och den planerade metoden tematiska riskanalyser efter olika scenarier. Detta är ett sätt att identifiera risker och sårbarheter inom varje förvaltningsområde som sedan ETOS kan användas för att skapa en helhetsbild av stadens största risker och vad som skall prioriteras för framtida riskhantering.

Här kan kopplingar mellan Malmö kommuns *anpassningskapacitet* och *resiliens* synas. *Resiliens* kan komma att bli ett helhetsbegrepp och det betonas vara ett sätt att reducera risker och öka sin beredskap inför extrema väderhändelser. Detta visar att aktörerna inom systemet

arbetar för att minimera de risker som uppkommer med ett förändrat klimat. Något som Berman et al., (2012) och Gallopin (2006) anger vara *anpassningskapacitet* inom *resiliens* och att de har ett samband. Det framkom genom intervjuerna att *resiliens* är ett begrepp som används inom kommunens arbete idag men att det finns ett behov av att utreda vilken betydelse det skall ha för anpassningsarbetet i staden. För att se det som ett långsiktigt hållbart arbete så skulle *resiliens* kunna innebära att staden är förberedd, har fastställt vilka risker och sårbarheter som finns och därmed utarbetat strategier för att minimera riskerna. Att staden skall bibehålla sina viktiga funktioner och strukturer men att kommunen i sitt långsiktiga arbete planerar för att skapa en trivsamt och god stadsmiljö med så många positiva synergieffekter som möjligt. Detta genom satsningar som bidrar till en minskad översvämningsproblematik samtidigt en trivsamt miljö för stadens invånare att vistas i.

Det finns idag ingen entydig benämning inom kommunens arbete över vad som ingår under begreppet *klimatanpassning*. För att utveckla kommunens eget klimatarbete bör det diskuteras vilka åtgärder som innefattas under begreppet. Det framgår tydligt att det inkluderar åtgärder som involverar stadens alla förvaltningar. Allt från direkt krishantering och beredskap till långsiktig stadsplanering. Det nämns att det behövs ett helhetstänk och en holistisk syn på dessa frågor av Nilsson (2015) för att förstå vilka samband de har och för att samla kunskap och resurser inom kommunen. Samtidigt finns behovet över att alla är överens och som Fredriksson (2015) uttryckte "De viktigaste samhällsfrågorna som man faktiskt löser är dem där alla är överens om att man måste ha en lösning". Vilket tyder på att en samsyn är nödvändig för att förbättra det framtida klimatanpassningsarbetet inom kommunen. Utmaningar blir här då liksom studier pekar på av Wise et al., (2014) att styrning och beslutstagande inom stadsplaneringen bör ses över, där både handlingskraft och agerande bör vara komponenter i mer öppna och inkluderande processer. Det är de lokala förutsättningarna och behoven som kan utredas genom att skaffa sig mer kunskap om vilka sårbarheter kommunen står inför och därmed behovet av vilka åtgärder som bör prioriteras.

Malmö kommuns nuvarande klimatarbete bör med denna vetenskap effektiviseras och många kunskapsluckor bör fyllas kring frågan om ett förändrat klimat. Inom kommunen bör roller och ansvarstaganden klargöras mellan förvaltningarna. Då frågan kring att klimatanpassa ofta handlar om vems ansvar det är idag, kan det lätt både skjutas i tiden och falla mellan stolarna, vilket är en risk, då ingen tydlig ansvarsfördelning finns idag. En genomgång av det egna arbetssättet kan också göra att fler förvaltningar får insyn i varandras projekt och vilka åtaganden som finns inför att klimatanpassa kommunen. Ofta bedrivs liknande projekt inom

staden och det är svårt att skapa en helhetssyn, vilket kommunen borde se över för att detta innebär både tid och resurser som går förlorade.

Det positiva med det nuvarande klimatarbetet inom Malmö kommun är att brister i det egna arbetet upptäckts och att det genom intervjuerna kan synas en vilja att dessa hinder och svårigheter skall diskuteras. Det är även positivt att staden tar lärdom av tidigare erfarenheter med skyfall och att åtgärder utreds för att staden inte skall uppleva lika stora skador vid framtida skyfall och nederbördssituationer. Det som är negativt är att stadens åtgärder är långtgående och att många processer är utdragna, vilket kan tolkas som att det skulle kunna finnas ett sätt inom kommunen att arbeta mer effektivt och preventivt. Detta genom att förbättra de egna arbetsprocesserna inom kommunen, vilket är interna organisatoriska hinder som kommunen bör utreda. Kommunen har idag självstyre och ett kommunalt planmonopol vilket gör att mycket ansvar läggs på kommunen. Det som skulle kunna diskuteras är om en kommun idag har kapacitet att hantera dessa stora frågor som att klimatanpassa på egen hand, eller om frågan bör lyftas till nationell nivå. Från nationellt håll bör stöd komma till kommunen i form av kunskap, vägledning och att uppmuntra till samarbete regionalt. Frågan är som det även belyses i intervjuerna komplex, då den berör så många samhällsinstitutioner inom alla led, där både information, kunskapsutbyte och en ihållande dialog kan ses som viktiga komponenter för att förbättra för klimatanpassningen.

Intervjuerna som studien bygger på visar ett exempel på hur en kommun arbetar med att klimatanpassa när det gäller översvämningar. De visar att klimatarbetet innehåller olika intressekonflikter, där det ofta är den ekonomiska faktorn som är dominerande. Intervjувaren speglar intervjupersonens tankar och reflektioner men också den egna förvaltningens åsikter och är formade utefter arbetssättet inom förvaltningen. Intervjувaren visar tydligt att frågan bara är i ett inledningsskede och att mycket kommer att hända i framtiden.

Slutligen bör klimatanpassningen ses över inom kommunen likväl som att det finns ett behov att frågan utreds nationellt och lyfts mer, då det är konstaterat att klimatet förändras och att detta kommer att innebära konsekvenser för samhället i framtiden. Hinder måste överstigas och förbigå frågor som ansvar, roller och finansiering och fokus istället bli på åtgärder som förmildrar konsekvenserna av ett förändrat klimat.

Sammanfattande åtgärder för att förbättra klimatanpassningen

Slutligen ges här ett antal förbättringsförslag efter vad studien visat uppdelade inom kommunen samt på nationell nivå. Dessa skulle kunna leda till att de hinder och svårigheter som finns för den lokala anpassningen idag överstigs och att klimatarbetet utvecklas.

Åtgärder inom kommunen.

- Gå igenom kommunens egen anpassningskapacitet utefter de lokala faktorerna; *kunskap och medvetenhet, politiskt engagemang, socialt och humant kapital samt ekonomiska resurser*. Hitta brister och på så vis kunna förbättra lokala anpassningen genom förbättringar.
- Resurser utnyttjas mer effektivt och skapa ett hållbart långsiktigt planerande av staden, där frågan om en höjning av havsnivån blir mer prioriterad
- Samsyn mellan förvaltningarna på vilka avvägningar och åtgärder som bör prioriteras för att gynna den lokala anpassningen på lång sikt. Särskilt med hänseende på frågan om en förhöjd havsnivå, som idag inte är prioriterad i planer och projekt inom kommunen.
- Klargöra roller och ansvarstagande inom kommunen, även med övriga aktörer
- Samarbetet bör utvecklas både internt mellan förvaltningarna och med externa parter som med grannkommunerna och med myndigheter
- Samlande av kunskapen inom kommunen, hitta rätt expertis på rätt plats samt upptäcka var kunskap saknas om ett förändrat klimat och konsekvenserna för kommunen
- Fylla kunskapsluckor om ett förändrat klimat och risker och sårbarheter inom kommunen. På så vis öka medvetenheten om hur kommunen kommer att påverkas
- Informationsspridning och att involvera övriga samhällsaktörer som t ex privata fastighetsägare och övriga medborgare
- Se över egna arbetet inom kommunen och förbättra samt effektivisera de befintliga arbetsprocesser som finns
- Ge förslag på förbättringar och åsikter åt nationella myndigheter som den lokala anpassningen idag har. Ta hjälp av kunskap som finns från myndigheter och se kommunens ansvar i att förbättra denna
- Klargöra vilka åtgärder som finns under klimatanpassning inom kommunens förvaltningar, komma fram till gemensamma mål och åtgärder och vilken prioritet

klimateanpassning bör ha för framtiden med begrepp som resiliens, som också bör få en definition som skapar en helhetssyn bland förvaltningarna.

Åtgärder av nationella myndigheter.

- Klargöra vilket ansvar som finns inför framtidens klimateanpassning, från nationellt håll och vilket ansvar som kommer att ställas på kommunen
- Klargöra den finansiella frågan som finns idag. Skall myndigheterna stödja den lokala anpassningen eller är det kommunen själv som skall finansiera investeringarna som kommer att krävas?
- Hjälpa och stötta den lokala anpassningen. Se vilka behov som finns idag bland kommunerna och håll en dialog så att arbetet kan förbättras
- Skapa nationella strategier och stöd för att utveckla anpassningen
- Förbättra vägledningar och stöd, se till att dessa blir användbara för kommunerna
- Skapa en förbättrad insyn i kommunens arbetssätt så att samarbetet stärks. Skapa fler kanaler mellan det lokala och nationella och öka användbarheten för denna kunskap
- Underlätta för regionala samarbeten och på så vis försöka överkomma klyftan mellan det lokala och nationella
- Se över de nationella regelverken som finns för dessa frågor i nuläget. Se till att de blir användbara och att de kan samspelas med varandra
- Klargöra vilka resurser som finns för att klimateanpassa idag för en kommun. Räcker dessa eller bör det finnas ytterligare instanser för detta? Vilken kunskap finns bland kommunerna idag i dessa frågor och kartlägg vilka behov finns för att klimateanpassningen skall utvecklas

Källhänvisning

- Alwang, J., Siegel, P.B. & Jorgensen, S.L. (2001) Vulnerability: A View From Different Disciplines. Social Protection Discussion Paper Series, Nr. 115, World Bank, Washington, DC.
- Andersson L., Bohman A., van Well L., Jonsson A., Persson G. & Farelus J. (2015). Underlag till kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat. Norrköping: SMHI.
- Babylon. (2015). Saltvatteninträning. (Hämtad 2015-05-15).
www.babylon.com/definition/Saltvattenintr%C3%A4ngning/
- Backer, I., Peterson, A., Brown, G & McAlphine, C. (2012). Local government response to the impacts of climate change: An evaluation of local climate adaptation plans. *Landscape and Urban Planning* 107: 127136.
- Berman, R. Quinn, C. Paavola, J. (2012). The role of institutions in the transformation of coping capacity to sustainable adaptive capacity. *Environmental Development* 2: 86-100.
- Bosello, F & Cian, E.D. (2014). Climate change, sea level rise, and coastal disasters. A review of modeling practices. *Energy Economics* 46: 593-605.
- Boverket. (2010). Klimatanpassning i planering och byggande – analys, åtgärder och exempel. Karlskrona. Boverket.
- Brooks, N. Adger, W.N. Kelly, P.M. (2005). The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation. *Global Environmental Change* 15: 151-163.
- Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. (2., [rev.] uppl.) Malmö: Liber.
- Crichton, D. (1999). The risk triangle. *Natural disaster management*. Tudor Rose. 02–103
- Crichton, D. (2007). What can cities do to increase resilience? *Philosophical Transactions of the Royal Society*. 365: 2731–2739.
- Davis, I., B. Haghebaert, & D. Peppiatt. (2004). *Social Vulnerability and Capacity - Analysis Workshop Discussion paper and workshop report*. ProVention Consortium.
- Dayton-Johnson, J. (2004). *Natural Disasters and Adaptive Capacity*. OECD Working Paper 237.
- Engle, N.L. (2011). Adaptive capacity and its assessment. *Global Environmental Change* 21: 647-656.
- Falconer, R.H., Cobby, D., Smyth, P., Astle, G., Dent, J & Golding, B. (2009). Pluvial flooding: New approaches in flood warning, mapping and risk management. *Journal of Flood Risk Management* 2: 198–208.
- Fossum, T. (2015). Muntl. Intervju. 2015-04-27.
- Fredriksson, R. (2015). Muntl. Intervju. 2015-04-29.
- Gaillard, J.C. (2010). Vulnerability, capacity and resilience: Perspectives for climate and development policy. *Journal of International Development* 22: 218-232.
- Gallopin, G.C. (2006). Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global Environmental Change* 16: 293-303.
- Gunderson, L. H., Holling, C. S. (2001): “Panarchy – understanding transformations in human and natural systems”, Island Press, USA.
- Hall, K (2015). E-post korrespondens. 2015-05-10

- Hall, M, Lund, E & Rummukainen, M (red) 2015. Klimatsäkrat Skåne. (CEC Rapport Nr 02). Centrum för miljö- och klimatforskning, Lunds universitet.
- Hurlimann, A., Barnett, J., Fincher, R., Osbaldiston, N., Mortreux, C & Graham, S. (2014). Urban planning & sustainable adaptation to sea-level rise. *Landscape and Urban Planning* 126: 84-93.
- Hållbar stad. (2015). Urban motståndskraft. (Hämtad 2015-05-18). www.hallbarstad.se/blogs/27-urbansolutions-100-learning-cases?tag=resiliens
- IDEA. (2005). Indicators of Disaster Risk and Risk Management. (Main Technical Report 223). Washington: IDEA.
- International Strategy for Disaster Reduction. (2004). *Living With Risk: A Global Review of Disaster Reduction Initiatives*. United Nations
- IPCC. (1990). *Climate change - The IPCC Impacts Assessment*. [WJ. McG. Tegart, G.W. Sheldon and D.C. Griffiths (eds.)] Cambridge University Press, UK.
- IPCC. (2007). *Climate Change 2007: the physical science basis: contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- IPCC. (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.
- IPCC, 2014: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IVM Institute for Environmental Studies. (2012). *Handling adaption governance choices in Sweden, Germany, the UK and the Netherlands (IVM rapport W-12/07)*. Amsterdam: IVM.
- Jabareen, Y. (2012). Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk. *Cities* 31: 220-229.
- Juhola, S. Haanpää, S. Peltonen, L. (2012). Regional challenges of climate change adaptation in Finland: examining the ability to adapt in the absence of national level steering. *Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability* 17: 6-7, 629-639
- Keskitalo, E.C.H. Juhola, S. Westerhoff, L. (2012). Climate change as governmentality: technologies of government for adaptation in three European countries. *Journal of Environmental Planning and Management* 55:4, 435-452.
- Klimatanpassningsportalen. (2013). Nederbörd. (Hämtad 2015-05-04). www.klimatanpassning.se/hur-forandrasklimatet/nederbord-information-1.22490
- wesKronborg, S. (2015). E-post korrespondens. 2015-05-10
- Lag (2006:412) om allmänna vattentjänster. (Hämtad 2015-05-12). http://www.riksdagen.se/sv/DokumentLagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Lag-2006412-om-allmanna-vat_sfs-2006-412/
- Lag (2006:544) om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap. (Hämtad 2015-05-12).

- [http://www.riksdagen.se/sv/DokumentLagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Lag-2006544-om - kommuners-oc_sfs-2006-544/](http://www.riksdagen.se/sv/DokumentLagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Lag-2006544-om-kommuners-oc_sfs-2006-544/)
- Laukkonen, J., Blanco, P-K., Lenhart, J., Keiner, M., Cavric, B & Kinuthia-Njenga, C. (2009). Combining climate change adaptation and mitigation measures at the local level. *Habitat International* 33: 287-292.
- Länsstyrelsen. (2008). Stigande havsnivå- konsekvenser för fysisk planering. (Länsstyrelse rapport 2008:5). Kristianstad: Länsstyrelsen.
- Länsstyrelsen. (2011). Händelsescenario för Risk- och sårbarhetsanalys - Skyfall i nutid och framtid. Kristianstad: Länsstyrelsen
- Länsstyrelsen. (2015). Risk- och sårbarhetsanalyser i Stockholms län. (Hämtad 2015-05-12). www.lansstyrelsen.se/stockholm/Sv/manniska-och-samhalle/krisberedskap/risker-ilanet/rsa/Pages/default.aspx
- Malmö Stad. (2009). Miljöprogram för Malmö stad 2009 – 2020. Malmö Stad.
- Malmö Stad. (2014). Översiktsplan för Malmö - Planstrategi. Malmö Stad.
- Malmö Stad. (2015a). Om Stadsbyggnadskontoret. (Hämtad 2015-05-15). www.malmo.se/Kommunpolitik/Organisation/Forvaltningar/Stadsbyggnadskontoret/Om-Stadsbyggnadskontoret.html
- Malmö Stad. (2015b). Förvaltningar. (Hämtad 2015-05-15). www.malmo.se/Kommunpolitik/Organisation/Forvaltningar.html
- Malmö Stad. (2015c). Om Gatukontoret. (Hämtad 2015-05-15). www.malmo.se/Kommunpolitik/Organisation/Forvaltningar/Gatukontoret/Om-Gatukontoret.html
- Malmö Stadsbyggnadskontoret. (2008). Klimatet, havsnivån och planeringen (Dialog-PM, 2008:2). Malmö: Malmö stad.
- Miljöbalken (1998:808). (Hämtad 2015-05-12). https://www.riksdagen.se/sv/DokumentLagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Miljobalk-1998808_sfs-1998-808/
- Miljöförvaltningen. (2012). Handlingsplan för klimatanpassning Malmö 2012-2014. Malmö: Malmö Stad.
- Mistra Swecia. (2010). En kunskapsöversikt om extrema väderhändelser och klimatförändringarnas effekter. (Mistra - SWECIA rapport Nr. 3). Norrköping: Mistra Swecia.
- MSB. (2009a). Att mäta sårbarhet mot naturolyckor - Om sårbarhet som begrepp och indikatorer. (MSB rapport 0110-09). Karlstad: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.
- MSB. (2009b). Kontinuitetshantering. (Hämtad 2015-05-15). www.msb.se/sv/Forebyggande/Samhallsviktigverksamhet/Kontinuitetshantering/
- MSB. (2012). Strategier och styrande dokument för klimatanpassning och katastrofriskreducering. (MSB 422). MSB.
- Nationalencyklopedin. (2015a). Aktör. (Hämtad 2015-03-10). www.ne.se
- Nationalencyklopedin. (2015b). Fysisk planering. (Hämtad 2015-03-10). www.ne.se
- Nationalencyklopedin. (2015c). Resurser. (Hämtad 2015-03-10). www.ne.se
- Naturvårdsverket. (2009). Effekter av investeringsprogrammen LIP och Klimp. (Rapport 5991). Stockholm: Naturvårdsverket.
- Nilsson, P-A. (2015). Muntl. Intervju. 2015-05-11.
- Oxford Dictionaries. (2015). Strategy. (Hämtad 2015-03-02). www.oxforddictionaries.com

- Plan- och bygglagen (1987:10). (Hämtad 2015-05-12).
http://www.riksdagen.se/sv/DokumentLagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Plan--och-bygglag-198710_sfs-1987-10/
- Ringberg, L. (2015). Muntl. Intervju. 2015-05-13.
- SMHI, (2011). Klimatanalys för Skåne län (2011-52). Norrköping: SMHI.
- SMHI. (2013a). Stormen Sven gav nya vattenståndsrekord i Öresund. (Hämtad 2015-05-04).
www.smhi.se/nyhetsarkiv/stormen-sven-gav-nya-vattenstandsrekord-i-oresund-1.34732
- SMHI. (2013b). Intensiv nederbörd och hydrologisk risk. (Hämtad 2015-05-06).
www.smhi.se/forskning/forskningsomraden/hydrologi/intensiv-nederbord-och-hydrologisk-risk-1.30067
- SMHI. (2014a). Augusti 2014 – Skyfall gav lokala översvämningar. (Hämtad 2015-05-04).
www.smhi.se/klimatdata/manadens-vader-och-vatten/sverige/laget-i-sveriges-sjoar-ochvattendrag/augusti-2014-skyfall-gav-lokala-oversvamningar-1.76747
- SMHI. (2014b). Rotblöta och skyfall. (Hämtad 2015-05-20).
<http://www.smhi.se/kunskapsbanken/rotblota1.17339>
- SMHI. (2014c). Översvämningar. (Hämtad 2015-05-11).
www.smhi.se/kunskapsbanken/hydrologi/oversvamningar-1.5949
- Smit, B. Wandel, J. (2006). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change* 16: 282-292
- Stake, R. E. (2000) 'The case study method in social inquiry', i *Case Study Method – Key Issues, Key Texts* (red.) Gomm, Roger, Hammersley, Martyn & Foster, Peter, London: Sage Publications.
- VA SYD. (2014). Dagvatten. (Hämtad 2015-05-12). www.vasyd.se/Artiklar/Avlopp/Avlopp-Dagvatten
- VA SYD. (2015). Malmös dricksvatten. (Hämtad 2015-05-16). www.vasyd.se
- Vogel & Henstra (2015). Studying local climate adaptation: A heuristic research framework for comparative policy analysis. *Global environmental change* 31: 110-120.
- Westerhoff, L. Keskitalo, E.C.H. Juhola, S. (2011). Capacities across scales: local to national adaption policy in four European countries. *Climate Policy* 11:4, 1071-1085.
- Wise, Fazey, Stafford Smith, Park, Eakin, Archer Van Garderen & Campbell (2014). Reconceptualising adaptation to climate change as a part of pathways of change and response. *Global environmental change* 28: 325-336.

Bilagor

Bilaga 1- Intervjumall

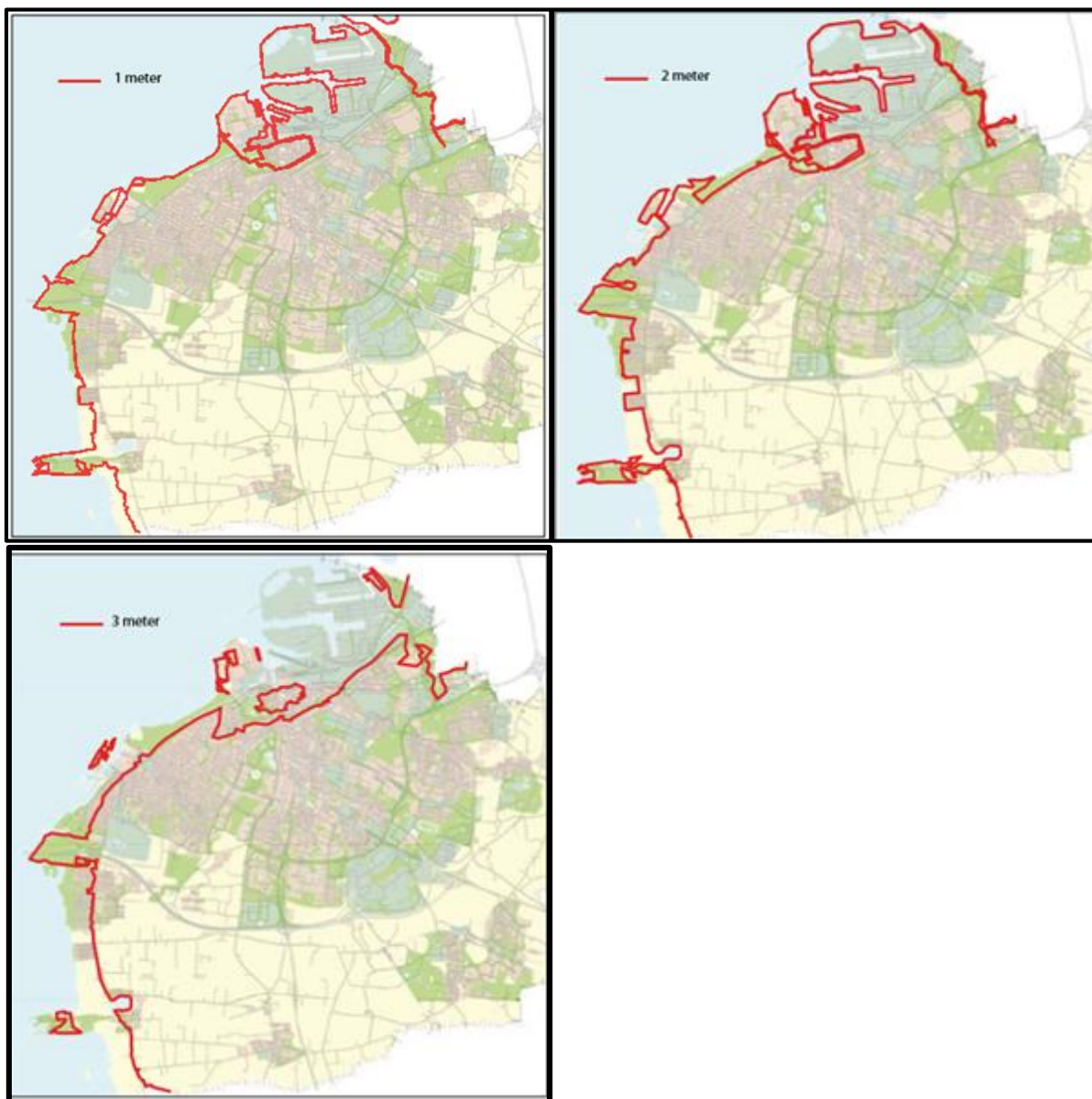
Intervjuerna var semistrukturerade och utgick ifrån ett par valda teman som våra intervjupersoner sedan kunde tala fritt utifrån. Vi ställde lämpliga följdfrågor när vi ansåg att något behövde förtydligas.

Våra intervjuteman:

- Vilka risker/faror finns för Malmö kommun när det kommer till; Höjd havsnivå och extremväder som stormar och ökade skyfall och nederbörd?
- Vilka åtgärder, strategier har ni för att reducera riskerna inför framtiden?
- Vilka planer och projekt bedrivs för att klimatanpassa?
- Vilka redskap, hjälpmedel och verktyg finns för arbetet?
- Vem är det som lägger fram och arbetar med dessa strategier?
- Vilka aktörer är involverade, vilken samverkan och samarbete finns? (internt och externt)
- Vilka utmaningar/svårigheter ser du för det praktiska arbetet? (internt och externt)
- Vilka förbättringar bör ske för Malmös arbete med att klimatanpassa? Vilka behov finns?

Bilaga 2 – Bilder över Malmö

Dessa tre bilder som presenteras nedanför illustrerar hur mycket av Malmö som skulle översvämmas om havsnivån steg med en, två respektive tre meter. Bilderna är tagna från Malmö Dialog PM 2008.



Bilaga 3 - Förändring i årsnederbörden (%) i Skåne under åren 1961-2100.

Diagrammet visar hur Skånes nederbörd tros förändras fram till 2100. De gröna staplarna visar nederbördsmängd större än den normala och de gula staplarna visar nederbördsmängd mindre än den normala. Den svarta kurvan visar ett medelvärde för en ensemble med nioklimatscenarier för scenario RCP 4.5.

