

Bilaga 1 – Klimat- och sårbarhetsanalys

(version 2020-05-19)

Inledning

Enligt förordning 2018:1428 har Länsstyrelsen Skåne i uppdrag att göra en Klimat- och sårbarhetsanalys (KSA) enligt 6 § för att utreda ”klimatförändringens påverkan på myndighetens verksamhet”. Analysen ska, enligt 7 §, ”ligga till grund för klimatanpassningsarbetets inriktning och utformning”. Länsstyrelsens arbete sträcker sig över ett brett spektrum av frågor, från stöd till lantbrukare i form av information och hantering av jordbruksstöd från EU till att bevaka statens intressen i planärenden, från att ha en krishanteringsorganisation, underlätta för integration och stötta kommuner i jämställdhetsarbete, till att arbeta med skyddad natur, artbevarande och handlägga klimatinvesteringar.

Skånes förutsättningar

Skåne har vissa förutsättningar som behöver tas hänsyn till, så som kust på tre sidor, hög jordbruksareal och hög befolkningstäthet. Klimatförändringars påverkan på myndighetens verksamhet utgörs i första hand av att nya frågor prioriteras, nya underlag behöver tas fram för att stötta kommunerna samt att ha en bra krisberedskap för klimatrelaterade händelser som kan tänkas inträffa. Vissa kommuner har de senaste åren erfarit effekter av stormar och skyfall, vilket har visat hur sårbart samhället är. Sårbarheten är dock starkt kopplad till människans agerande och hur vi utformar vårt samhälle. Ett exempel på agerande i Skåne är att 90% av Skånes våtmarker är utdikade. Med tanke på de klimatförändringarna vi nu står inför, behöver vi därför anpassa vårt samhälle att klara framtida utmaningar.

Skåne är en viktig region för livsmedelsproduktion och producerar runt 36% av Sveriges totalskörd men utgör 16 % av Sveriges totala jordbruksareal.¹ År 2018 erfor Sverige och framför allt Skåne en kraftig torka vilket fick konsekvenser för jordbruk och ledde till brandrisk i skog och mark.

Befolkningstätheten är hög i Skåne jämfört med övriga Sverige, 124 invånare per kvadratkilometer i Skåne jämfört med en täthet på 25 invånare per kvadratkilometer i riket (Skåne 1 362 164 invånare enl. SCB 2:a halvår 2018, yta ca 11 027 km² enl. Region Skåne, befolkningstäthet för riket år 2018, SCB). Även kusten i Skåne är ovanligt exploaterad, tillsammans med Stockholm har Skåne högst andel exploaterad kustzon inom både 100 m och 300 m från strandlinjen. Den höga befolkningstätheten innebär att marken är kraftigt exploaterad och nästan 1/10 av Skånes yta är bebyggd.² Hårdgjorda ytor och kraftigt exploaterad mark begränsar genomsläppligheten i marken och påverkar markavvattningen. Trots den höga befolkningstätheten är exploateringen ojämnt fördelad över länet med stora glesbygdsområden i nordöst. Cirka 3000 bostadshus ligger lägre än 1,5 m över havets

¹ Markhushållning i planeringen – Jordbruksmarken i Skåne. 2015. Länsstyrelsen Skåne, Rapport nr 2015:27.

² Markhushållning i planeringen – Jordbruksmarken i Skåne. 2015.

medelvattennivå, och 23 000 bostadshus lägre än 3 m över havets medelvattennivå. Därtill cirka 70 ha detaljplanelagd mark på en marknivå under 3 meter.

I Skåne försörjs mer än hälften av befolkningen med vatten via Bolmentunneln som ägs av Sydsvatten som är ett kommunalägt bolag. Utöver Bolmentunneln äger de två vattenverk, Ringsjöverket och Vombverket. 17 skånska kommuner försör invånarna med vatten från andra källor. Ungefär 10 % av invånarna i Skåne har egen brunn och ungefär lika många har egen brunn i fritidsboende. En centraliserad dricksvattenförsörjning som till stor del tar vatten från samma källa gör att driftstörningar i kommunal vattenförsörjning skulle få omfattande effekter. Dricksvattentäkter saknar ofta vattenskyddsområde, ungefär 30 % av de cirka 170 skånska vattentäkter saknar det idag. Arbetet med att öka skyddet av vattentäkter pågår.

Klimatförutsättningar

Sett ur ett globalt perspektiv så slår klimatförändringarna mycket hårdare mot andra delar av världen jämfört med i Sverige. Även inom Sverige är skillnaderna stora, där Skåne är mycket mer påverkat av höjda havsnivåer jämfört med övriga Sverige till exempel. Det har tagits fram regionala analyser av hur klimatet beräknas ändras i framtiden. Klimatförutsättningarna som presenteras här baseras på [Klimatanalys för Skåne län](#), gjord av SMHI på uppdrag av Länsstyrelsen Skåne 2012 (Rapportnummer 2011–52) och [Framtidsklimat i Skåne län – enligt RCP-scenarier](#) gjord av SMHI 2015 (Klimatologi nr 29). Hur havsnivån beräknas ändras beskrivs i [Framtida havsnivåer i Sverige](#) framtagen av SMHI 2017 (Klimatologi nr 48).

I Skåne beräknas årsmedeltemperaturen höjas med cirka 3 °C enligt RCP4.5 och cirka 4 °C enligt RCP8.5 till år 2069–2098 jämfört med referensperioden 1961–1990. Uppvärmningen beräknas vara som störst under vinter- och sommartid och något ojämnt fördelat över länet med störst uppvärmning i inlandet. Enligt scenario RCP8.5 beräknas Skåne ha en medeltemperatur under vintern (december-februari) som ligger nära 5 °C. Sommartemperaturen (juni-augusti) beräknas stiga med 3 °C enligt RCP4.5, 5 °C enligt RCP8.5, från en somarmedeltemperatur på 15,4 °C under 1961–1990, till 20 °C år 2100 enligt RCP8.5. Förändringen beräknas vara något mindre längs kusten. Värmeböljor (sammanhängande period med dygnsmedeltemperatur över 20 °C) beräknas öka till över 20 dagar enligt RCP8.5, jämfört med 2,4 dagar under referensperioden 1961–1990.

Vegetationsperioden baserad endast på temperatur, utan hänsyn till solinstrålning, beräknas öka med runt 60 dagar enligt RCP4.5 till över 100 dagar enligt RCP8.5 till år 2100, jämfört med perioden 1961–1990 då vegetationsperioden var 239 dagar. Det innebär att vegetationsperioden enbart baserat på temperatur kommer att vara nästan hela året.

Årsnederbörden beräknas öka med mellan 15–25 % enligt RCP4.5 och RCP8.5 till år 2100 jämfört med perioden 1961–1990, dock är mellanårsvariationen stor. Ökningen i nederbörd kommer framförallt under vintertid då nederbörden beräknas öka med 25–50% beroende på scenario. Nederbördsökningen beräknas vara mindre under övrig tid på året. Den maximala dygnsnederbörden beräknas öka med 20 % från referensperioden 1961–1990 till år 2100 enligt RCP8.5, medan ökningen är något lägre för RCP4.5.

Markfuktigheten beräknas minska i framtidens klimat, vilket innebär torrare markförhållanden, framför allt i sydöstra Skåne. Till år 2069–2098 beräknas antalet dagar med

en markfuktighet motsvarande årslägst mellan perioden 1963–1992 att öka med i snitt 50–80 dagar per år.

Vattenmängden i vattendrag varierar över året och klimatförändringarna förväntas påverka vattendragen olika under året. Säsongsdynamiken i Skåne är att medeldygnsvattenföringen är hög under vintermånaderna och låg under sommarmånaderna. I en jämförelse mellan referensperioden 1963–1992 och perioden 2069–2098 så är den generella trenden att medelvattenföringen blir än högre vintertid i framtiden. Vattenföringen minskar sedan tidigare under våren, så att medelvattenföringen är lägre än för referensperioden under vår och sommar, i framtiden. För analyserade vattendrag i Skåne beräknas ökningen i medelvattenföring under vintern till cirka 25 %, minskningen under våren till 25–40 %, och en minskning på 30–35 % i vattenföring under sommaren. Förändringen under hösten är mer variabel. Sammanfattningsvis beräknas mer vatten när det redan är mycket och mindre vatten när det redan är mindre, samt minskad vattenföring tidigare på året. Detta innebär att mindre vattendrag löper större risk att torka ut, främst under vår och sommar. För perioden 2069–2098 ökar antalet dagar med låg vattenföring från 20–30 dagar till 50–60 dagar för RCP8.5.

Tillfällen med höga flöden, både beräknat som lokal och total 100-årstillrinning, beräknas öka i de nordöstliga delarna av länet medan södra och delar av västra delarna av länet förväntas erfara färre tillfällen med höga flöden.

Medelhavsvattenståndet enligt RCP8.5 beräknas i Skåne gå från 8–16 cm i RH2000 år 2017 till 24–34 cm år 2050 och 63–103 cm till år 2100. Den amerikanska motsvarigheten till SMHI som förkortas noaa (national Oceanic atmospheric administration) har beräknat att för en s k ”intermediate scenario” för år 2200, vilket ungefär motsvarar IPCC RCP8.5, kommer havshöjningen att bli 2,8 m. Enligt noaa kommer havets medelvattennivå enligt extremscenariot vara 2,5 m år 2100 och 9,7 m år 2200. För bedömning av effekter från havet ska även tillfälliga nivåer beaktas. SMHI har tagit fram nivåer för högsta beräknade vattenstånd i dagens klimat, vilket ungefär motsvarar en återkomsttid på 200 år (SMHI 2017). För stationerna i Skåne varierar denna nivå mellan 161 cm i Simrishamn och 210 cm i Viken. Dessa vattenstånd är lägre än de vattenstånd som observerats vid historiska så kallade stormfloder såsom Backafloden 1872 och Julstormen 1902.

Vad som styr arbetet

Förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete kom i mitten av 2018 som förordar att myndigheter ska ”inom sitt ansvarsområde och inom ramen för sina uppdrag initiera, stödja och utvärdera arbetet med klimatanpassning” (4 §). Enligt förordningen ska en KSA genomföras (6 §), som ska ligga till grund för myndighetsmål för klimatanpassning (8, 9 §§). En handlingsplan för myndighetens arbete ska tas fram (10 §) och redovisas till SMHI (12 §). Utöver det ska Länsstyrelserna samordna det regionala arbetet med klimatanpassning genom att stödja kommunerna i sitt arbete, samt att ta fram underlag och kunskap för att kommunerna ska ha så bra förutsättningar som möjligt att arbeta med klimatanpassning (5 §).

Enligt plan- och bygglagen (PBL) 2 kap 5 § ska bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till bl. a till risk för översvämning och erosion. Bestämmelsen infördes 2008 och gäller planläggning och ärenden om förhandsbesked och

bygglov. Bygglov i befintliga detaljplaner är ett undantag från dessa bestämmelser. År 2011 infördes en ändring i 4 kap 12 § som gjorde det möjligt för kommuner att bestämma om

år 2018 ska det av översiktsplanen framgå: ”kommunens syn på risken för skador på den byggda miljön som kan följa av översvämning, ras, skred och erosion som är klimatrelaterade samt på hur sådana risker kan minska eller upphöra”. Länsstyrelserna har tillsyn enligt PBL 11 kap 10,11 §§, vilket innebär att kommunens beslut om detaljplan eller områdesbestämmelser kan överprövas respektive upphävas om bebyggelse riskerar bli ”olämplig med hänsyn till människors hälsa eller säkerhet eller till risken för olyckor, översvämning eller erosion”.

Enligt miljöbalken verksamhet ska länsstyrelsen i samband med miljöprovning och tillsyn av miljöfarlig verksamhet tillse att utbyggnad av industriell verksamhet inte medför risk för att föroreningar som kan skada mark eller grundvatten med tanke på att översvämningsrisken ökar i samband med ökade skyfall mm. I samband med tillståndsprövning av ny – eller utökad miljöfarlig verksamhet ska en miljökonsekvensbeskrivning tas fram och i miljöbedömningsförordningen 2017:966, 17 § anges att den ska innehålla undersökningar om möjliga alternativ i fråga om teknik, storlek, omfattning, skyddsåtgärder mm.

I enlighet med förordning 2015:1052 och 2017:870 genomför Länsstyrelsen vartannat år en risk- och sårbarhetsanalys (RSA) som ligger till grund för krisberedskapen i länet genom att ge en helhetsbild av risker och utgöra ett underlag för beslutsfattare och den information som behöver kommuniceras. En del av riskerna som identifieras i RSA är relaterade till klimatförändringar och relevanta delar finns även i den senaste RSA:n som Länsstyrelsen Skåne har gjort (Länsstyrelsen Skåne, 2018).³

Riskmatris

Tabell 1. Riskmatris som visar samhällsrisker, med konsekvensen och sannolikheten för händelse, beroende på olika klimatfaktorer och med utgångspunkt från dagens nivå. Tabellen är utförd i prioriteringsordning. I sista kolumnen presenteras tidsperspektiven för åtgärder som bör tas i beaktan. Tidsaspekten för åtgärd kan vara både att något behöver göras nu eller på lång sikt. För vidare diskussion om riskmatrisen, se kapitlet Identifierade sårbarheter.

³ Risk- och sårbarhetsanalys i Skåne län, 2018. Länsstyrelsen Skåne, Rapportnummer 2018:32.

Klimatfaktor	Samhällsrisk	Konsekvens för Skåne	Sannolikhet att händelsen inträffar	Tidspekt för åtgärder
		Röd - Hög Gul - Kunskapsbrist Grön -Låg	Röd -Hög Gul - Kunskapsbrist Grön -Låg	Röd- Nu Grön <100 år
Ökad nederbörd och kraftigt regn	Dricksvattenförsörjning			
	Översvämning av tätort och infrastruktur			
	Spridning av smittor vid översvämning			
	Markinstabilitet - ras och skred som påverkar infrastruktur			
	Höga flöden - kontaminering av dricksvatten			
	Översvämning av jordbruksmark som ger negativa skördeeffekter			
	Ökad tillförsel av näringsämnen och humus till vattendragen			
	Invasiva främmande arter gynnas			
	Inhemsk flora och fauna kan missgynnas			
Stigande havsnivå	Smittspridning ex. från reningsverk			
	Erosion/översvämning - skador på bebyggelse			
	Erosion/översvämning - skador på infrastruktur			
	Erosion/översvämning - förlust av mark			
	Kontaminering av havet från föroreningar som frigörs p.g.a. stigande havsnivå			
	Saltvatteninträngning i grundvatten och vattentäkter			
	Saltvattenöversköljning på mark			
	Erosion - skador på kulturmiljö			
	Inhemsk flora och fauna kan missgynnas			
Torka	Vattenbrist - dricksvatten kommunala vattentäkter			
	Minskad produktion i jordbruk			
	Vattenbrist - dricksvatten enskilda brunnar			
	Brand - skada på natur, ekonomisk skada, fara för människor och hälsa			
	Inhemsk flora och fauna kan missgynnas			
Värme	Negativ påverkan på människors hälsa			
	Invasiva främmande arter gynnas			
	Varmare vatten i vattentäkter - ökad tillväxt av bakterier			
	Vektorer med smitta gynnas, ex mygg och fästing			
	Inhemsk flora och fauna kan missgynnas			
Havsförsurning	Inhemsk flora och fauna kan missgynnas			
	Minskat fiske			
Samhällsförändringar	Klimatanpassning genom ökad bevattnings leder till intressekonflikter			
	Ökad elförbrukning (ex. kylning, samhällsomställning)			
	Ökad migration			
	Ökad produktion av biobränsle			
	Åtgärder för klimatanpassning vid kusten där man använder sk hårda skydd riskerar att orsaka problem för närboende och minskad attraktivitet för området			

Det kan även förekomma positiva effekter till följd av ett förändrat klimat. För att uppnå de positiva effekterna behövs ofta vissa åtgärder genomföras för att skapa möjligheter att tillvarata det positiva. Det är därför viktigt att identifiera vilka positiva effekter som skulle kunna ske och planera utifrån hur vi ska göra för att uppnå dem. I tabell 2 redogörs för positiva effekter som vi kan genomföra anpassningar för att de ska komma oss till godo. Låg sannolikhet innebär i dessa fall att det krävs åtgärder för att möjligheten ska kunna tas tillvara.

Tabell 2. Riskmatris som visar positiva effekter av klimatkategorier

Klimatfaktor	Samhällskonsekvens	Konsekvens för Skåne	Sannolikhet att händelsen inträffar
		Grön - Liten konsekvens Gul - Kunskapsbrist Röd-stor konsekvens	Grön - Liten sannolikhet Gul - Kunskapsbrist Röd -Hög sannolikhet
Ökad nederbörd	Bebyggelse och infrastruktur, Inhemsk flora och fauna påverkas		
	Jordbruk		
Kraftiga regn-skyfall	Bebyggelse och infrastruktur, Inhemsk flora och fauna påverkas		
Stigande havsnivå	Bebyggelse och infrastruktur, Inhemsk flora och fauna påverkas		
Torka	Påverkan på grödor, flora och fauna, skogsbränder		
Värme	Förlängd odlingssäsong		
	Betesdjur längre utevistelse		
	Skogsbruk ökad produktion		
	Inhemsk flora och fauna påverkas		
	Hälsoeffekter		
Samhällsförändringar	Nya jobb		
	Klimatanpassningsåtgärder		
	Infrastruktur		
	Migration		

Identifierade sårbarheter

Fokus är på sårbarheter som påverkar Länsstyrelsen Skånes verksamhet samt hur arbetet bedrivs på ett strukturellt plan. Handlingsplanen för klimatanpassning presenterar insatser som är kopplade till de sårbarheter som identifierats i KSA:n.

Ökad nederbörd

En stor del av Skåne får sitt dricksvatten via Bolmentunneln. Bolmen är en ytvattentäkt och därför känsligt för både ökade nederbördsmängder som kan leda till att mer humusämnen sköljs ut i vattnet eller att smittor sprids till vattentäkten. Distributionen av vatten till Skåne är beroende av Bolmentunneln vilket innebär att skador på tunneln får stora konsekvenser för dricksvattenförsörjningen i Skåne.



Ökad nederbörd kan leda till vattenmättade marker. Eftersom jordbruksmarken och urban mark i Skåne är väl-dränerad är det svårt att säkert dra slutsatsen att en ökad totalnederbörd leder till att markområden generellt blir mer vattenmättade. Om marken är vattenmättad kan det påverka markstabiliteten. Det finns vissa strukturer där försämrad markstabilitet får stora effekter för samhället i Skåne. Sådana är till exempel en dammvall som skyddar Kristianstad mot Hammarsjön. Ett brott på den skulle innebära att stora mängder vatten från Helgeå och Hammarsjön skulle frisläppas okontrollerat i Kristianstad med allvarliga översvämningar som följd. Konsekvensen är i riskmatrisen delad då brott på andra vallar i Skåne ger begränsade effekter. Vattenmättad mark kan också vara en begränsande faktor för att bearbeta jorden, vilket kan försvåra t. ex tidpunkten för sådd i jordbruket.

Ett fuktigare klimat kan påverka växter och djur. Både den inhemska florans och faunan riskerar att missgynnas, medan invasiva främmande arter kan komma att gynnas. Andra inhemska arter kan gynnas av ett fuktigare klimat, framför allt kopplat till åtgärder som ökar andelen våtmarker. Konsekvenserna av invasiva främmande arter kan vara mycket stora, dock saknas i dagsläget kunskap om ett fuktigare klimat kommer gynna några speciella. Vektorer som bär på smitta, så som fästingar och myggor befaras gynnas av fuktigare (och varmare) klimat.

Länsstyrelsen tar fram regionala planeringsunderlag för att underlätta för kommunerna i deras planarbete. Bland annat reservvattentäkter är viktiga för att minska sårbarheten av Bolmentunneln.

Kraftigt regn

Mycket nederbörd kan få förödande konsekvenser om samhället inte är beredd på att hantera stora mängder vatten. Städerna har förtätats och en stor del av marken utgörs av hårdgjorda ytor med dålig infiltration och få platser där dagvatten kan uppehållas och fördröjas vid stora nederbördsmängder. Malmö drabbades av ett kraftigt skyfall år 2014 som ledde till omfattande skador, till stora kostnader. Enligt uppgifter i SOU 2017:42 innebar skyfallet skador för 600 miljoner bara i Malmö. Framkomligheten kan hindras av stora vattenmassor på vägar och järnvägar, på vissa platser är infrastrukturen särskilt känslig för översvämning. Även för jordbruksmarken är markavvattning ofta inte dimensionerad för tillfällen med stora mängder nederbörd och dagvatten. Skyfall kan leda till problem såväl i jordbruksmarken som nedströms.



Ökad nederbörd kan innebära ökad risk för kontaminering av dricksvatten, ökad tillförsel av näringsämnen och spridning av smittor genom översvämningar. I Skåne skedde utbrott av

smittspridning via dricksvatten år 2015, vilket tros ha orsakats av föroreningar med avloppsvatten efter kraftigt regn.⁴

Länsstyrelsens roll är att stödja kommuner genom att ta fram planeringsunderlag, och i alla skeden i planärenden yttra sig över om bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet avseende bland annat översvämning och erosion. Länsstyrelsen har också tillsyn över kommunala beslut avseende dessa frågor och ska överpröva och upphäva beslut om att anta, ändra eller upphäva en detaljplan eller områdesbestämmelser om beslutet kan antas innebära att en bebyggelse blir olämplig med hänsyn till människors hälsa eller säkerhet eller till risken för olyckor, översvämning och erosion.

Stigande havsnivå

Skåne har kust på tre sidor, en stor del av kusten är flack, landet är lågtliggande, stranden består på många håll av lätttrörliga sediment och landhöjningen har avstannat. Därtill är kusten i Skåne kraftigt exploaterad vilket ger väldigt speciella förutsättningar och att konsekvenserna av havsnivåhöjning och erosion är stora.



Trots att havsnivån beräknas höjas med runt en meter till år 2100, är trycket på att exploatera kustnära fortsatt högt. Befintlig bebyggelse riskerar översvämmas och både Kristianstad och Falsterbo förlitar sig på befintliga eller planerade vallar för att stå emot det stigande havet. I Kristianstad finns Sveriges lägst liggande punkt, cirka 2,4 meter under havsnivån.

Medelhavsvattenståndet enligt RCP8.5 beräknas i Skåne gå från 8–16 cm i RH2000 år 2017 till 24–34 cm år 2050 och 63–103 cm till år 2100. Den amerikanska motsvarigheten till SMHI som förkortas noaa (national Oceanic atmospheric administration) har beräknat att för en s k ”intermediate scenario” för år 2200, vilket ungefär motsvarar IPCC RCP8.5, kommer havshöjningen att bli 2,8 m. Enligt noaa kommer havets medelvattennivå enligt extremscenariot vara 2,5 m år 2100 och 9,7 m år 2200. För bedömning av effekter från havet ska även tillfälliga nivåer beaktas. SMHI har tagit fram nivåer för högsta beräknade vattenstånd i dagens klimat, vilket ungefär motsvarar en återkomsttid på 200 år (SMHI 2017). För stationerna i Skåne varierar denna nivå mellan 161 cm i Simrishamn och 210 cm i Viken. Dessa vattenstånd är lägre än de vattenstånd som observerats vid historiska så kallade stormfloder såsom Backafloden 1872 och Julstormen 1902.

Enligt en analys Länsstyrelsen Skåne genomförde år 2014 så fanns det 65 fastigheter med tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet som låg lägre än 1,5 meter över havet och 122 stycken som låg lägre än 3 meter över havet.⁵ Översvämning av de platserna kan leda till att föroreningar

⁴ Risk- och sårbarhetsanalys i Skåne län, 2018.

⁵ Regional handlingsplan för klimatanpassning för Skåne 2014. 2014. Länsstyrelsen Skåne, Rapport nr 2014:7.

sprids. Det finns också 13 reningsverk vid kusten som riskerar att översvämmas, vilket skulle leda till spridning av smittor och ökad tillförsel av näringsämnen till vattendrag, sjöar och hav.

Höjd havsnivå kan leda till saltvatteninträngning vilket förorenar grundvattnet.

Infrastruktur som är belägen strandnära och som riskerar översvämmas kan leda till allvarliga konsekvenser för samhället. Det rör sig främst om järnvägar och vägar, men också nätstationer och ledningsstolpar som är placerade i områden som riskerar att översvämmas.

Stigande hav innebär ett hot mot djur och växter som är beroende av kustmiljöerna för sin överlevnad. En naturtyp som kommer få problem i framtiden är havsstrandängar, en miljö som är lågt liggande och beroende av saltöversköljning. När landet är ianspråktaget en bit upp på land och havet stiger minskar ytan emellan, något som brukar benämnas coastal squeeze. Å andra sidan, under förutsättning att stigande havsnivå leder till att arealen med grunda havsbottnar ökar, så kan marin inhemsk flora och fauna gynnas till följd av höjda havsnivåer.

Skåne har mycket sandstränder och även om den största delen av kusten idag är i balans, men med havsnivåhöjning störs jämvikten vid sandstränderna och erosion kommer bli ett större problem. För att hantera problemet med erosion är en åtgärd som ofta föreslås strandfodring, men på vissa platser kan även planerad reträtt vara en tänkbar åtgärd. Det Länsstyrelsen Skåne har rådighet över i förhållande till erosionsproblematik är att hantera det i planprocessen, samt att ta fram relevant kunskapsunderlag som leder till att bebyggelse inte etableras där problem kan uppstå.

Torka

Sommaren 2018 var ovanligt torr och varm, vilket ledde till förhöjda brandrisker och låga vattennivåer. Händelser som den vi upplevde kommer troligtvis bli vanligare i framtiden med mer extrema väder.

Den jordbruksproduktionen som Skåne står för är viktig för hela Sverige och beroende av klimatet. Förändrat klimat kan behöva hanteras på olika sätt i framtiden, bland annat genom ändrad vattenhantering i landskapet. Magasinering av vatten i landskapet kan behövas både för att tillgodose vattenbehovet vid torka och för att minska översvämning nedströms. Förändrat klimat kan gynna nya växtskadegörare, förändra odlingsförutsättningarna och försämra föryngringskapaciteten för växter, vilket kan behöva kompenseras för med andra grödor. Torkan som upplevdes sommaren 2018 innebar att mer foder importerades till djurbesättningar, vilket också ökar risken för spridning av smittor. Dessutom kan ekosystemtjänster kan påverkas negativt, exempelvis kan torka missgynna träd i urbana miljöer vilket leder till ett försämrat lokalklimat.

Låga grundvattennivåer innebär inte bara en risk för dricksvattenförsörjning och de djur och växter som är beroende av våtmarker och kärr, utan påverkar även markstabiliteten.

Vattenbrist påverkar även dricksvattenförsörjning, fjärrvärme, räddningstjänstens släckningsförmåga, och kylmöjligheterna i industrier. Tendens till vattenbrist är identifierat i sydöstra Skåne från Hörby till Simrishamn, samt i nordvästra Skåne, Bjärehalvön (Länsstyrelsen Skåne, 2018). Vattentäkterna här är små, med begränsad kapacitet. Det gör täkterna känsliga med större risk att sina, främst torra somrar då efterfrågan på vatten är högt. Med ett förändrat



klimat och risk för lägre kvalité och kvantitet av dricksvatten från flera dricksvattentäkter är behovet av reservvattentäkter större, och något kommuner bör se över.

Brandrisken ökar med långvarig torka och kan innebära risker för människor, djur, natur och skogsbruk. Det finns dock brandgynnade arter som kan gynnas av mer frekvens av brandhärjad skog och mark. Vilka konsekvenser en brand får beror väldigt mycket på var den inträffar. Brand i skog, mark och byggnader kan leda till allvarliga störningar i elförsörjningen. Skåne har en liten andel skogsmark och av Skånes landareal som är 1109000 ha utgörs 35% av skogsmark varav hälften består av lövskog.

Länsstyrelsen Skåne arbetar med dricksvatten på en strategisk nivå, genom bland annat framtagande av Regional vattenförsörjningsplan, samt med att ha en fungerande och smidig krisberedskap. Ett annat arbetssätt är att påverka politiken för lagändringar som kan behövas i framtiden, samt med information och stöd till kommuner och privatpersoner.

Värme

Ett ändrat klimat med varmare temperaturer påverkar både människor, djur och samhällsfunktioner.

Främmande invasiva arter som redan idag vållar problem kommer att bli ett än större problem i framtiden med ökade temperaturer som möjliggör spridning av fler arter som idag är begränsade av temperatur.

Ändrat klimat påverkar spridning av smittor. Varmare temperaturer kan ge mer gynnsamma förhållande för bakterier i dricksvatten och ökad tillväxt av bakterier i vattentäkter. En del reningsverk har börjat installerat UV-filtrer för att avdöda smittoämnen. Vektorer för smitta så som myggor och fästingar kan gynnas och deras aktiva period kan förlängas. De betydande odlingsarealerna och stora djurbesättningar i Skåne kan både utgöra en spridningskälla och är känsligt för smittor.

De som drabbas hårdast vid smittspridning är ofta barn och äldre. Även samhällsviktig verksamhet kan påverkas om personalbortfallet är stort. Värme kan även påverka människor och djurs hälsa negativt, om möjligheter till svalka saknas.

Värme är en av de klimatafaktorerna som också kan få stora positiva effekter, förutsatt att rätt åtgärder görs i tid. Till exempel beräknas växtsäsongen förlängas med 2 månader, om enbart temperatur tas i beaktan. Dock påverkas växtsäsongen även av tillgången på vatten och tillgängligt ljus (som enbart kan påverkas i kontrollerade miljöer såsom växthus) som kan komma att bli en mer begränsande faktor i framtiden. Det krävs insatser för smart vattenhantering och magasinering i landskapet för att möjliggöra att den positiva effekten på växtsäsong som värme innebär – faktiskt kan utnyttjas. Varmare temperaturer gör också att betesdjur kan ha längre utevistelse, något som både är bra ur ett etiskt perspektiv och för att minska smittrisken hos djurbesättningar. Ökad värme har dock stora negativa konsekvenser för vissa djurbesättningar, exempelvis riskerar lokalerna för många djur bli väldigt varma om temperaturerna ökar sommartid.

Det finns arter som har sin nordligaste utbredning i Skåne, och de arterna kan gynnas av varmare temperaturer.



Länsstyrelsen verkar bland annat för att minska riskerna vid allvarliga utbrott av smittspridning, och tillsammans med Region Skåne för att titta på vad som kan göras för att undvika negativa konsekvenser för människors hälsa på grund av värme.

Förändring av havens ekosystem

Värme och förändringar i havens kemiska sammansättning har påverkat havens ekosystem. Förändringen i havens kemiska sammansättning beror delvis på att haven tar upp värmeökningen som har skett i atmosfären. Uppvärmningen av havsvattnet påverkar också skiktningarna som utgör en viktig del av hur de olika ekosystemen är uppbyggda beroende av rätt salthalt i respektive skikt.

Havsförurning uppstår på grund av människans koldioxidutsläpp och innebär att havet försuras. FN:s klimatpanel Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, konstaterar att världshaven har tagit upp 30 procent av koldioxidutsläppen orsakade av människan sedan 1980. Koldioxidhalten i atmosfären har ökat med 40 procent.



När haven tar upp koldioxid reagerar koldioxid med vattnet och det bildas kolsyra. Kolsyran omvandlas i sin tur i vätekarbonatjoner och vätejoner. När koncentrationen av vätejoner ökar blir havet surare. Fenomenet kallas för havsförurning eller marin förurning.

Enligt IPCC har pH-värdet minskat med 0,1 pH-enheter globalt sedan början av industrialiseringen. pH är ett logaritmiskt mått, vilket betyder att en minskning med 1 pH-enhet skulle motsvara ett tio gånger surare hav. En minskning med 0,1 pH-enheter kan verka liten men motsvarar redan en 26-procentig ökning av havets surhet.

Konsekvenserna av havsförurningen visade i den tidiga forskningen om negativa effekter av havsförurning på överlevnad, tillväxt, förkalkning (bildandet av kalciumkarbonat skelett), samt reproduktion av marina organismer. Senare tids forskning har visat att effekterna varierar mellan olika arter och att nivån av havsförurning som väntas till slutet av seklet kan vara dödlig för vissa arter men ha positiva effekter på andra.⁶

Hittills har havsförurningseffekter enbart undersökts för ett fåtal arter i Östersjön, Kattegatt och Skagerrak. Det är fortfarande okänt hur havsförurningseffekter kommer att samverka med effekterna av temperaturökning, övergödning, och salthaltförändringar - som alla förutses för det kommande århundradet. Samspelet mellan dessa klimatfaktorer, ekologiska samspel, förändringar i ekosystemstruktur och artsammansättning, samt anpassning och utveckling av befolkningen i området, kommer också att påverka de marina ekosystemen.

Ändringen av sammansättningen av populationen av fisk har minskat det globala fisket. I framtiden, enligt IPCC, kommer det att uppstå minskning i fiskbestånden i bl a regioner såsom de tropiska haven där det kommer att uppstå ytterligare minskningar medan fiskbeståndet kommer att öka i de arktiska haven. Samhällen som är beroende av fisk – och skaldjur kommer att riskera att drabbas av minskad mängd mat och hälsoproblem.

En stigande havsnivå innebär att arealen grunda botten kommer att minska. Detta hot för havsmiljön förstärks av de anpassningsåtgärder som kan bli följden av att skydda bebyggelse och försöken att behålla dagens strandlinje när

⁶ SMHI havsförurning. <https://www.smhi.se/havetsforurning/effekter/forandringar-i-det-marina-ekosystemet-1.19350> uppdaterad 22/5 2018

havsnivån stiger. För att skydda sig mot översvämning och erosion planeras och genomförs redan idag åtgärder såsom markhöjning och anläggning av skyddsvallar och erosionsskydd i form av stenskoningar, hövder och vågbrytare. I rak motsats till vad som är deras syfte kan dessa åtgärder förstärka problemen med erosion eftersom vågenergin inte dämpas i anslutning till hårda strukturer. Det innebär att erosionen istället flyttar sig och blir mer intensiv längs kusten. I anslutning till hårda strukturer försvinner ofta sandstränder. Åtgärderna hindrar också de dynamiska processer som verkar i strandzonen mellan hav och land och som är en förutsättning för flera naturtyper och arter. Om de naturliga processerna hindras vid en stigande havsnivå kommer ingen transport av material att ske från land till hav. Följden blir då att vattnet närmast land blir djupt direkt, och delar av de grunda bottenarna försvinner.

Samhällsförändringar som uppstår till följd av klimatförändringar

Klimatförändringarna kan leda till beteendeförändringar i Sverige och globalt. En indirekt effekt av klimatförändringar som diskuteras är att med svårare förutsättningar för att få tillräckligt med dricksvatten och mat, eller förlust av landområden, kan instabiliteten i en region öka, vilket leder till konflikter och folkomflyttningar till följd av det. Skåne är ett landskap vars placering innebär att det är en region som initialt kan få ta emot flyktingar i ett sådant läge.



Politiska beslut som tas med utgångspunkt i ett förändrat klimat eller för att minska klimatpåverkan kan ha stor effekt på samhällsutvecklingen. Jordbrukssektorn, och därmed matproduktionen, är starkt beroende av fossila bränslen och ändrad tillgång eller tillgänglighet på olja får stora konsekvenser på bland annat jordbruket.

Elförbrukningen kan förväntas öka med ett förändrat klimat, framför allt på grund av ökade temperaturer. El behövs då för att kyla i industrin, befolkningen men också djurbesättningar. En övergång till mer el som drivmedel ökar efterfrågan på el ytterligare.

Många av de här förändringarna är svåra att planera för, men det är bra att börja tänka på för att kunna hantera dem på ett bra sätt. Eftersom Sverige är ett land med högt kunskapskapital, och som ur ett globalt perspektiv är jämförelsevis förskonat i förhållande till climateffekter, kan omställningen leda till fler jobbtillfällen. En mer restriktiv hållning till flygresor utomlands skulle kunna gynna Skåne som turistresmål för inrikesresor.

Diskussion

De största samhällsriskerna identifierade utifrån riskmatrisen, och som behöver åtgärd omgående är (utan inbördes ordning):

- Havsnivåhöjningen kommer för Skåne att vara den allt igenom största akuta påverkan för de som bor kustnära och samhällsviktiga funktionerna drygt 6% av Skånes befolkning bor på nivåer under 3m
- Dricksvattenkvalitet i Bolmen riskerar försämrats med ökad nederbörd.

- Smittspridning, översvämning av infrastruktur och tätorter och begränsad framkomlighet till följd av kraftigt regn.
- Mindre plats för inhemsk flora och fauna, att föroreningar frigörs, saltvatten tränger in i grundvattentäcker, breddning av reningsverk som leder till smittspridning och påverkan på strandnära infrastruktur till följd av stigande havsnivå.
- Produktionen i jordbruket påverkas negativt av torka och markstabiliteten riskerar försämrans på grund av låga grundvattennivåer till följd av torka.
- Människors hälsa påverkas av höga temperaturer, invasiva främmande arter kan gynnas och att bakterietillväxten ökar i vattentäcker vid varmare temperaturer.
- Att elförbrukningen ökar som en del av en samhällsförändring på grund av klimatförändringarna.

Att göra en KSA och väga risker mot varandra anser vi är en svår uppgift och omöjlig att få korrekt. Det stora osäkerheter i vad som kommer hända och hur ekosystem och människor reagerar på förändringarna. Viktningen av risker är svår att göra på ett korrekt sätt, samt vilka risker som identifieras och på vilken nivå de utvärderas är mycket svårt. Det är lätt att vissa risker beskrivs på ett mer övergripande plan än andra risker och att analysen därför bli skev. En grundlig diskussion om vilka risker (och möjligheter) vi kan komma att ställas inför behövs och en KSA fungerar som en bra utgångspunkt för det. Men att värdera risker på ett tillförlitligt sätt i en KSA är en svår utmaning. Som utgångspunkt för KSA:n har vi delvis utgått från Risk – och sårbarhetsanalysen som gjordes 2018.

Ytterligare en svårighet med matrisanalysen är att inkludera samhällsförändringar till följd av klimatförändringar. Det kan röra sig om politiska beslut, beteendeförändringar, förändringar i oljeberoende/-användning eller människors globala omflyttning. Det finns en stor osäkerhet kring dessa frågor och de är svåra att fånga in i en matrisanalys, dock är de ytterst viktiga att diskutera och förhålla sig till. De utgör också en stor osäkerhetsfaktor i arbetet med klimatanpassning.

Enligt uppdraget med att arbeta med klimatanpassning ska åtgärder för klimatanpassning inte strida mot arbetet med att minska klimatpåverkan. Den aspekten kommer inte med i KSA.

Vi ser klimatanpassning främst som en planeringsfråga, snarare än en åtgärdsfråga. Det handlar om att innan problem uppstår planera samhällsutvecklingen på ett sådant sätt att anpassningsåtgärder inte behövs. Det kan handla om att inte planera för nybyggnation nära översvämningsdrabbade områden, att aktivt jobba med dagvattenhantering eller att verka för magasinering av vatten på ett smart sätt i landskapet. Målet är att om vi genomför vissa åtgärder så uppkommer ingen risk, vilket är svårt att fånga i matrisanalysen.

