

Regional handlingsplan för klimatanpassning i Gotlands län 2018–2020

Del 2. Bakgrund



Antagen 2018-03-12 | Diarienummer: 424-2628-17

Uppdaterad 2019-04-04, med tillägg avseende Förordning 2018:1428

Titel: Regional handlingsplan för klimatanpassning i Gotlands län 2018–2020

Diarienummer: 424-2628-17

Författare: Elin Sander

Illustration | framsida: Anna Redmalm.

Foto | framsida ö: Segelbåt på havet, algblomning. Foto: Hasse Schröder/Johnér Bildbyrå.

Foto | framsida n: Äldre dam i solstol. Foto: Scandinav Bildbyrå

Foto | baksida ö: Flicka som släpper iväg drake. Foto: Fredrik Schlyter/ Johnér Bildbyrå

Foto | baksida n: Pojkar hoppar i vattnet från brygga. Foto: Johan Alp/ Johnér Bildbyrå.

Foto | inlaga: Anges i anslutning till bild.

Utgiven av: Länsstyrelsen i Gotlands län

Tryckår: 2018

Tryckeri: Länsstyrelsen i Gotlands län, Visby

Innehåll

Förord	4
1. Inledning	5
1.1 Definition klimatanpassning.....	6
1.2 Globala och nationella mål för klimatanpassning.....	6
1.3 Övergripande mål.....	8
1.4 Länsstyrelsens ansvar för klimatanpassning.....	8
1.5 Handlingsplanens syfte.....	9
1.6 Tvärperspektiv.....	9
1.7 Handlingsplanens avgränsning.....	10
1.8 Målgrupp.....	10
1.9 Tidsperspektiv.....	10
1.10 Finansiering.....	10
1.11 Arbetsprocess.....	11
2. Hur påverkas Gotland av klimatförändringar - scenarier till år 2100	12
2.1 Indirekta effekter för Sverige av klimatförändringar globalt.....	14
2.2 Länsstyrelsens utgångspunkter i arbetet med klimatanpassning.....	15
3. Vilken klimatanpassning av Gotland behövs?	16
3.1 Sektorsövergripande arbete och förankring.....	17
3.1.1 Miljöbedömningar.....	18
3.1.2 Risk- och sårbarhetsanalys.....	19
3.1.3 Generell kunskapshöjning.....	20
3.2 Integrerad vattenförvaltning och dricksvatten.....	21
3.2.1 Dricksvatten.....	23
3.2.2 Klimatanpassad vattenförsörjning.....	25
3.3 Kommunikationer.....	26
3.3.1 Vägar.....	26
3.3.2 Hamnar.....	28
3.3.3 Flyg.....	29

3.3.4	<i>Telekommunikationer samt radio och tv-distribution</i>	29
3.4	Tekniska försörjningssystem	30
3.4.1	<i>Elnät</i>	31
3.4.2	<i>Vattenledningar, vattenverk, avlopp och dagvatten</i>	31
3.5	Samhällsplanering, bebyggelse och byggnader	34
3.5.1	<i>Samhällsplanering</i>	36
3.5.2	<i>Planeringsunderlag</i>	38
3.5.3	<i>Befintlig bebyggelse</i>	39
3.5.4	<i>Avfallshantering</i>	39
3.6	Kulturarv	41
3.6.1	<i>Kulturmiljöprofilen synliggör påverkan av klimatförändringar i länet</i>	43
3.7	Areella näringar och besöksnäringen	46
3.7.1	<i>Jordbruk</i>	47
3.7.2	<i>Skogsbruk</i>	51
3.7.3	<i>Besöksnäring</i>	53
3.8	Hälsa	54
3.9	Naturmiljö och miljömål	57
3.9.1	<i>Länsstyrelsens verktyg för klimatanpassning inom naturvård</i>	59
3.9.2	<i>Miljömål</i>	61
4.	Källor	62

Förord

Vi behöver på Gotland, liksom nationellt och globalt, arbeta aktivt med att begränsa klimatpåverkande utsläpp samtidigt som vi anpassar oss till ett förändrat klimat. Även om vi ska göra allt för att minska uppvärmningen så behöver vi anpassa oss till de förändringar i klimatsystemet som vi redan har skapat och kommer att skapa.

Detta dokument beskriver vilka förändringar vi behöver anpassa oss till på Gotland och utgör en handlingsplan för klimatanpassning för 2018–2020.

Vi märker redan av effekter av klimatförändringarna och från Gotland finns goda exempel på klimatanpassningsåtgärder som lyfts på nationell nivå. Exempel på det är arbete med bevattningsdammar inom jordbruket, grannsamverkan kring dricksvatten, bräckvattenverket i Herrvik samt försök med avfuktning av kyrkobyggnader.

Länsstyrelsen ska samordna arbetet på regional och lokal nivå med anpassning till ett förändrat klimat. Handlingsplanen är tänkt att fungera som ett vägledande dokument för arbetet med klimatanpassning i Gotlands län. Många av de åtgärder som kan vidtas för att klimatanpassa vårt samhälle kan också bidra till arbetet med att uppnå miljömålen och de globala målen för hållbar utveckling.

Klimatanpassning handlar om att samhället ska vara robust inför klimatförändring, men också om att ta tillvara de möjligheter som kan komma med ett förändrat klimat. Klimatanpassningsutredningen "Vem har ansvaret?" konstaterar att klimatanpassning berör ungefär 25 olika samhällsområden. Klimatanpassningsarbetet berör därmed många olika verksamheter. I vissa delar, som exempelvis fysisk planering, finns lagstiftning som innebär att frågorna måste hanteras. Inom andra områden handlar arbetet mer om att klimatanpassning är ett perspektiv som bör beaktas i verksamheten.

Flera aktörer i länet har engagerat sig i arbetet med att ta fram den här handlingsplanen. Länsstyrelsen vill härmed tacka för ert arbete och hoppas att handlingsplanen blir användbar som inriktning för fortsatt arbete.

Visby den 12 mars 2018



Cecilia Schelin Seidegård
Landshövding
Länsstyrelsen i Gotlands län

1. Inledning

Klimatförändringar är en av vår tids största utmaningar. Som följd av de ökade utsläppen riskerar vi gå mot en genomsnittlig global uppvärmning som överstiger två grader Celsius. Det skulle innebära allvarliga konsekvenser för ekosystem, havsförurning, mänsklig säkerhet, matproduktion, vattentillgång, hälsa och med ökad risk för väderrelaterade naturkatastrofer. Klimatpåverkan måste begränsas för att skapa förutsättningarna för fattigdomsbekämpning och en långsiktigt hållbar utveckling.¹

I *En regional energi- och klimatstrategi för Gotlands län* (2008) och *Klimat- och energimål för Gotland 2012–2020* (2012), som just nu uppdateras, hittar du information om Gotlands arbete med att begränsa utsläppen av växthusgaser.

Klimatförändringarna kommer enligt den senaste forskningen att leda till ytterligare förändrade nederbördsförhållanden, ökade dygnstemperaturer, förhöjda vattennivåer, och mer frekventa extrema vädersituationer i framtiden. FN:s klimatpanel, IPCC, har konstaterat det är vi människor som genom utsläpp av växthusgaser och avskogning orsakar dessa förändringar.

2013 kom rapporten ”*Climate Change 2013: The Physical Science Basis*” som anger att vi människor nu har påverkat vår miljö i sådan omfattning att klimatförändringar är oundvikliga och de utmaningar vi står inför består därför både av att minimera fortsatt klimatpåverkan och att genomföra nödvändig anpassning till de förändringar vi inte längre kan hejda.

Merparten av den observerade uppvärmningen har ägt rum under de senaste 50–60 åren. De varmaste åren och det varmaste årtiondet har noterats efter år 2000. Uppvärmningen orsakas till största del av klimatpåverkande utsläpp, som koldioxid och metan.

De växthusgaser vi människor redan släppt ut i atmosfären fortsätter att påverka klimatet under lång tid framöver. Eftersom världshaven absorberar en del av den överskottsvärme som utsläppen orsakar, kan vi inte genast uppmäta uppvärmningen som temperaturökning vid jordytan.²

” Den långsiktiga temperaturtrenden är viktigare än att ranka enskilda år, och trenden är uppåtgående ”

Petteri Taalas WMO:s
generalsekreterare

WMO (World Meteorological Organization) bekräftar att de senaste tre åren varit de hittills varmaste. Detta är ett säkert tecken på att klimatförändringen fortsätter på grund av ökande halter av växthusgaser i atmosfären.

¹ UNDP. *Globala målen*

² IPCC 2013 *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*

17 av de 18 varmaste åren har inträffat det här århundradet, det enda undantaget var 1998 då det var en stark El Niño. Den globala medeltemperaturen var under 2017 omkring 1,1 °C högre än den förindustriella perioden.³

Att samhället är uppbyggt efter dagens klimat innebär att pågående samt framtida klimatförändringar kan göra oss sårbara. Därför behöver vi anpassa vårt samhälle till de nya förutsättningarna, bl.a. genom att stärka och nyttja ekosystemen utifrån dessa nya förutsättningar.

Klimatförändringarna får olika konsekvenser för olika områden i samhället och medför både möjligheter och utmaningar. Att titta på klimatscenarier kan hjälpa oss att ta hänsyn till klimatförändringar inom samhällsplanering, naturvård, dricksvattenfrågor, krisberedskap, turism, jord- och skogsbruk och andra områden.

Klimat- och sårbarhetsutredningen konstaterade att kostnaderna för att klimatanpassa samhället blir stora, men att skadekostnaderna som skulle uppstå utan klimatanpassningsåtgärder sannolikt blir större.⁴ EU-kommissionens strategi för klimatanpassning utgår från att en skyndsam anpassning till klimatförändringar medför stora besparingar, medan en fördröjning leder till höga kostnader.

Att exempelvis beakta geotekniska säkerhetsfrågor tidigt i planläggning och bygglovgivning är ett stöd för att styra markanvändning mot ökad säkerhet och minskade kostnader.⁵ Skyfall och översvämningar blir allt vanligare och risken för ras och skred ökar. Exempel i närtid finns där skyfall orsakat stora kostnader för samhället, enskilda och försäkringsbolag. De totala kostnaderna för skyfallet i Malmö 2014 beräknades uppgå till cirka 600 miljoner kronor.⁶

1.1 Definition klimatanpassning

Klimatanpassning innebär åtgärder för att anpassa samhället till de klimatförändringar vi märker av idag och de som vi inte kan förhindra i framtiden. Klimatanpassning handlar om att anpassa verksamhet och planering utifrån de föränderliga förutsättningar som vi ser pågå. Klimatanpassning innebär också att vidta åtgärder för att utnyttja de möjligheter som uppstår till följd av klimatförändringarna.⁷

1.2 Globala och nationella mål för klimatanpassning

FN:s generalförsamling antog i september 2015 nya mål för hållbar ekonomisk, social och miljömässig utveckling. Agenda 2030 består av 17 globala mål för hållbar utveckling och dessa ersätter de tidigare millenniemålen. De globala målen hänger samman och inkluderar samtliga tre dimensioner av hållbar utveckling: den ekonomiska, den sociala och den miljömässiga.

Mål 13, Bekämpa klimatförändringarna, innefattar att vidta omedelbara åtgärder för att bekämpa klimatförändringarna och dess konsekvenser. Möjligheten att nå flera andra mål är också beroende av ett framgångsrikt arbete med klimatanpassning.⁸ Länsstyrelsens handlingsplan för klimatanpassning bidrar till arbetet med de globala målen, exempelvis

³ WMO. *Pressrelease 18 January 2017* Samt WMO. *Pressrelease 18 January 2018*.

⁴ SOU 2007:60 *Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter*

⁵ SGI 2018-03-08 *Remissyttrande över handlingsplan*

⁶ SOU 2017:42. *Vem har ansvaret?*

⁷ IPCC 2014. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*.

⁸ Regeringskansliet. 12 mars 2018. *Agenda 2030 för hållbar utveckling*.

genom att stärka förmågan till klimatanpassning och förbättra medvetenheten om klimatanpassning och begränsning av klimatförändringarnas konsekvenser.



Den nationella säkerhetsstrategin konstaterar att klimatförändringarna påverkar säkerheten i Sverige både direkt och indirekt. De internationella följderna kommer att få minst lika stora konsekvenser som de som direkt berör vårt land och gör därmed klimatanpassning till en säkerhetsfråga för Sverige.⁹

I en skrivelse till riksdagen formulerade regeringen att visionen för samhällets anpassning till ett förändrat klimat är att utveckla ett långsiktigt hållbart och robust samhälle som aktivt möter klimatförändringar genom att minska sårbarheter och tillvarata möjligheter.¹⁰ Den 12 mars 2018 aviserades Sveriges första strategi för klimatanpassning. Regeringen föreslår nu en rad åtgärder för att stärka samhällets anpassning till ett förändrat klimat, bl.a. att myndigheternas ansvar förtydligas och att ett nationellt expertråd för klimatanpassning inrättas vid SMHI.

Regeringen slår i klimatanpassningsstrategin fast att nationella myndigheter ska initiera, stödja och utvärdera arbetet med klimatanpassning inom sitt ansvarsområde genom att t.ex. ta fram handlingsplaner.¹¹ Från och med 1 januari 2019 gäller förordningen om myndigheters klimatanpassningsarbete som anger vilka myndigheter som har skyldighet att arbeta med klimatanpassning. Detta innebär att inom myndighetens ansvarsområde och inom ramen för sina uppdrag initiera, stödja och utvärdera arbetet med klimatanpassning. Om myndigheten förvaltar eller underhåller statlig egendom, ska myndigheten också anpassa den verksamheten till ett förändrat klimat.¹²

Ett flertal nationella myndigheter med ansvar inom klimatanpassning har under de senaste åren tagit fram handlingsplaner för klimatanpassning inom sina verksamhetsområden. För de myndigheter som för första gången tar fram en handlingsplan ska dessa redovisas senast den 30 januari 2020. Länsstyrelsen ser dessa som viktiga inriktningsdokument för fortsatt arbete med klimatanpassning i länet.

⁹ Regeringskansliet, 2017. Statsrådsberedningen. Nationell säkerhetsstrategi.

¹⁰ European Commission. 2013. An EU Strategy on adaptation to climate change. COM (2013)

¹¹ Regeringens proposition 2017/18:163 Nationell strategi för klimatanpassning

¹² SFS Förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete

1.3 Övergripande mål

Målet för vårt klimatarbete är att aktivt möta och motverka klimatförändringar för att utveckla ett långsiktigt robust och jämställt samhälle.

Målet anges i Länsstyrelsen Gotlands strategiska utvecklingsplan¹³ för området *Minskad klimatpåverkan* som är ett av tre prioriterade områden.

1.4 Länsstyrelsens ansvar för klimatanpassning

Länsstyrelsen ska enligt länsstyrelseinstruktionen samordna arbetet på regional nivå med anpassningen till ett förändrat klimat. Länsstyrelserna ska inom sitt ansvarsområde och inom ramen för sina uppdrag initiera, stödja och utvärdera arbetet med klimatanpassning. En länsstyrelse ska också:

- initiera, stödja och följa upp kommunernas klimatanpassningsarbete,
- analysera hur länet och vid behov angränsande län påverkas av klimatförändringarna,
- stödja och följa upp regionala sektorsmyndigheters klimatanpassningsarbete,
- bidra till och ta fram underlag för ökad kunskap och planering, och
- stödja arbete i älvgrupper.¹⁴

Länsstyrelsen ska verka för att nationella mål får genomslag i länet, samtidigt som hänsyn ska tas till regionala förhållanden och förutsättningar. Länsstyrelsen ska utifrån ett statligt helhetsperspektiv arbeta sektorsövergripande samt inom myndighetens ansvarsområde samordna olika samhällsintressen och statliga myndigheters insatser, främja länets utveckling och noga följa tillståndet i länet samt underrätta regeringen om dels det som är särskilt viktigt för regeringen att ha vetskap om, dels händelser som inträffat i länet. Länsstyrelsen har uppdrag inom många olika områden där klimatförändringar påverkar förutsättningarna för långsiktiga beslut, t.ex. samhällsplanering, infrastrukturplanering, energi och klimat, kulturmiljö, skydd mot olyckor, krisberedskap, civilt försvar och höjd beredskap, naturvård, miljö- och hälsoskydd, lantbruk och landsbygd, fiske m.m. Ansvaret och uppdragen beskrivs mer detaljerat inom respektive sektorsområde. Länsstyrelsen ska inom sin verksamhet främja samverkan mellan kommuner, landsting, statliga myndigheter och andra relevanta aktörer i länet, och ansvara för de tillsynsuppgifter som riksdagen eller regeringen har ålagt den.¹⁵

Arbetet med att samordna det regionala klimatanpassningsarbetet berör därmed den egna verksamheten och andra aktörers arbete. Vi arbetar för att öka kunskapen om klimatförändringar och dess konsekvenser och utifrån detta stimulera till att anpassningsåtgärder genomförs. Praktiska åtgärder för klimatanpassning ligger i regel på kommunal nivå. För att uppfylla mål inom klimatanpassningsarbetet har vi i vår strategiska utvecklingsplan angett att vi ska arbeta med att:

- Integrera klimatanpassning i strategiska dokument för Gotlands hållbara tillväxt.
- Driva på arbetet med klimatanpassning i länet.
- Bidra med kunskap och information i syfte att öka det gotländska samhällets förmåga att möta klimatförändringar.
- Integrera effekterna av klimatförändringar i risk- och sårbarhetsarbetet.

¹³ Länsstyrelsen i Gotlands län 2017. *Strategisk utvecklingsplan 2017–2019.*

¹⁴ Förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete

¹⁵ Förordning (2017:828) med länsstyrelseinstruktion

1.5 Handlingsplanens syfte

- Handlingsplanen fungerar som vägledande dokument för arbetet med klimatanpassning i Gotlands län.
- Handlingsplanen tydliggör och kommunicerar Länsstyrelsens inriktning för arbetet med klimatanpassning samt de åtgärder som Länsstyrelsen och andra aktörer inom berörda sektorer i länet arbetar med.
- Handlingsplanen utgör styrdokument och grund för intern prioritering för Länsstyrelsens arbete med att samordna arbetet på regional nivå med anpassningen till ett förändrat klimat.
-

1.6 Tvärperspektiv

Enligt länsstyrelseinstruktionens 5 och 6 §§ ska alla Länsstyrelsens verksamhetsområden integrera tvärperspektiv i sitt arbete. Sektorsövergripande uppgifter i länsstyrelseinstruktionen är (förutom klimatanpassning), jämställdhet, barnperspektiv, tillgänglighet och delaktighet för funktionsvariationer, mänskliga rättigheter, folkhälsa, förenkla för företag, miljömål samt att i sin verksamhet verka för att behovet av bostäder tillgodoses. Detta integreringsarbete ska fortgå kontinuerligt. Denna handlingsplan berör direkt miljömål och folkhälsa, indirekt berörs alla tvärperspektiv. I det fortsatta arbetet med åtgärder kommer att ses över hur övriga tvärperspektiv kan beaktas och då integreras som en del av genomförandet.



1.7 Handlingsplanens avgränsning

För att möta utmaningarna med ett förändrat klimat är både minskade utsläpp av växthusgaser och anpassning till klimatförändringens effekter nödvändiga. Länsstyrelsen har i uppdrag att samordna arbetet på regional nivå med att minska utsläppen av växthusgaser så mycket att klimatförändringarna hålls på en hanterbar nivå. Detta arbete drivs i nära samverkan med klimatanpassningsarbetet, men åtgärderna ingår i en separat handlingsplan. Åtgärder som skulle behöva genomföras av andra nationella myndigheter, organisationer eller enskilda tas inte upp i den här handlingsplanen.

1.8 Målgrupp

Handlingsplanen riktar sig i första hand till Länsstyrelsens medarbetare, till tjänstemän och politiker inom Region Gotland, samt de aktörer inom berörda sektorer som Länsstyrelsen bedömt är relevanta i länets arbete med klimatanpassning. Andra intresserade kan använda handlingsplanen för att få en bild av länets utsatthet för klimatförändringar och vilka åtgärder som Länsstyrelsen arbetar med.

1.9 Tidsperspektiv

Handlingsplanen gäller för år 2018–2020 och Länsstyrelsens åtgärder kommer att genomföras under denna treårsperiod.

Del 1. Åtgärder, kommer att revideras årligen.

Del 2. Bakgrund, kommer att revideras vid behov.

Handlingsplanen utgår från de konsekvenser och behov av klimatanpassning som vi kan se idag och förvänta oss fram till år 2100. Tidshorisonten är år 2100 för IPCC:s klimatscenarier, vilka också ligger till grund för den klimatanalys för länet som SMHI har gjort. Klimatförändringarna och medföljande konsekvenser kommer att fortsätta uppträda även efter år 2100.

Detta ställer krav på flexibilitet i de långsiktiga investeringar för klimatanpassning som vi vidtar för att möta de utmaningar som klimatförändringarna för med sig. Vilka konsekvenser vi drabbas av på lång sikt beror dels på hur mycket och hur snabbt de globala utsläppen av klimatpåverkande växthusgaser minskar, dels på hur väl vi lyckas med att anpassa samhället till nya förutsättningar.

1.10 Finansiering

De åtgärder som Länsstyrelsen är ansvarig för finansieras dels genom de klimatanpassningsmedel som Länsstyrelsen får via anslag 1:10 Klimatanpassning inom utgiftsområde 20 Allmän miljö- och naturvård och dels via de anslag som finansierar övriga uppdrag. Prioritering av användning av medel görs i samband med Länsstyrelsens årliga verksamhetsplaneringsprocess.

För kommuner och andra aktörer finns när den här planen skrivs, inte några medel avsatta specifikt för klimatanpassningsinsatser. Vissa åtgärder kan med fördel och utan större merkostnader integreras med annat arbete, medan andra åtgärder är kostsamma att genomföra. Klimatanpassningsåtgärder som innebär en kostnad vid genomförandet kan innebära besparingar och minskade kostnader i framtiden. På Klimatanpassningsportalen finns information om möjligheter till finansiering av klimatanpassningsåtgärder.¹⁶

¹⁶ Klimatanpassningsportalen 12 mars 2018.

Många åtgärder som bidrar till anpassningen till ett förändrat klimat ger också andra positiva effekter för människor och miljö. I ”*Var finns pengarna? En sammanställning av stöd och bidragsmöjligheter till åtgärder och insatser för att nå miljömålen*” finns information om stöd och bidrag till åtgärder för att nå miljömålen.¹⁷

Foto: Maskot Bildbyrå AB/ Johnér Bildbyrå.



1.11 Arbetsprocess

Handlingsplanen har tagits fram med utgångspunkt i den tidigare regionala handlingsplanen för klimatanpassning som sträckte sig 2014–2016, samt uppföljningen av denna.¹⁸ Handlingsplanen har tagits fram av klimatanpassningssamordnaren i samverkan med en intern grupp. I arbetet har workshops genomförts på Länsstyrelsens enheter samt i den interna miljömålsgruppen. Handlingsplanen har skickats på bred remiss till totalt 26 remissinstanser.

Under remisstiden har Länsstyrelsen genomfört möten med 6 av dessa remissinstanser: GEAB, Trafikverket, Skogsstyrelsen, Länsförsäkringar, Region Gotland (flera förvaltningar) och LRF (Lantbrukarnas riksförbund) Gotland. Totalt har 12 remissvar skickats in av remissinstanserna samt dokumenterats vid remissmöten. Detta har lett till flera förtydliganden i de båda dokumenten¹⁹ samt att de föreslagna åtgärderna för externa aktörer har blivit tidsatta och ska följas upp enligt Länsstyrelsens förslag. Handlingsplanen antogs efter remissen av Länsstyrelsens ledningsgrupp 2018-03-12.

¹⁷ Länsstyrelserna 2017. *Var finns pengarna? En sammanställning av stöd och bidragsmöjligheter till åtgärder och insatser för att nå miljömålen*

¹⁸ Länsstyrelsen i Gotlands län 2014. *Regional handlingsplan för klimatanpassning Gotlands län samt Länsstyrelsen i Gotlands län 2017 Uppföljning av Regional handlingsplan för klimatanpassning Gotlands län*

¹⁹ Se bilaga Samrådredogörelse.

2. Hur påverkas Gotland av klimatförändringar – scenarier till år 2100

Hur klimatet i Gotlands län utvecklas beror på hur framgångsrikt det globala arbetet med att minska utsläppen av växthusgaser blir. Även om vi lyckas att stoppa utsläppen av växthusgaser kommer vi fortfarande att få en förändring av klimatet som vi måste anpassa oss till.

Klimatscenarier är beskrivningar av möjliga utvecklingar av klimatet i termer av meteorologiska variabler t.ex. årsmedeltemperatur och säsongsnederbörd. De är en sammanställning av vår förståelse om klimatet och är basen till klimatforskarnas svar.²⁰

SMHI har sammanställt en klimatanalys för Gotlands län som beskriver dagens och framtidens klimat baserat på observationer och beräkningar utifrån två olika utvecklingsvägar, begränsade utsläpp (RCP4.5) respektive höga utsläpp (RCP8.5). Klimatscenerierna visar likartade resultat fram till mitten av seklet och det är först därefter man kan se större skillnader mellan dem. Forskarvärlden har fokuserat på dessa två scenarier, därför finns det mest fullständiga underlaget för dessa i form av regionala klimatberäkningar. Det är skälet till att dessa två scenarier använts i SMHI:s rapport och är de scenarier som redovisas i denna handlingsplan. De två scenarierna täcker in en stor variationsbredd vad avser framtidens koncentrationer av växthusgaser i atmosfären.

I klimatanalysen finns geografiskt detaljerade klimatdata och hydrologiska modelleringar. Resultaten beskrivs i form av olika klimatindex, det vill säga medelvärden, säsongsvariationer och mer extrema förhållanden.

De beskrivningar som finns i klimatanalysen baseras på medelförhållanden. Det är viktigt att komma ihåg att variationen mellan år kan vara stor, även i ett framtida klimat.²¹ Slutsatserna från rapporten sammanfattas i efterföljande tabell, andra källor anges där sådana använts.

²⁰ SMHI 2015. *Vägledning för användande av klimatscenarier.*

²¹ SMHI 2015. *Klimatologi 31. Framtidsklimat i Gotlands län.*

Parameter

Påverkan Gotland



Högre temperatur

Årsmedeltemperatur c: a 3–4,5 grader varmare än i nuläget.
Temperaturökning för alla årstider.
Fler varma dagar och perioder med värmebölja.
Behovet av uppvärmning minskar från 3800 graddagar till 2400–2800.



Ökade nederbörds­mängder

Ökad årsmedelnederbörd 20–30 %
Ökad kraftig korttidsnederbörd
Ökad tillrinning under vintern upp mot 50 %, p.g.a. mer nederbörd och att mindre nederbörd kommer som snö.



Längre torrperiod

Fler dagar med låg markfuktighet.
Minskad total medeltillrinning vår och sommar, p.g.a. ökad avdunstning.
Vårflödestopparna försvinner och säsongen med låga flöden blir längre.
Låglöden blir vanligare, p.g.a. ökad avdunstning.
Starten på brandrisksäsongen tidigareläggs med ca 40 dagar mot slutet av seklet. En ökning av brandrisksäsongens längd med ca 30 dagar med RCP4.5 och upp till 35 dagar med RCP8.5.²²



Längre vegetationsperiod

Beroende på valt scenario blir vegetationsperioden 2–4 månader längre i slutet av seklet.
Vegetationsperiodens start tidigareläggs enligt bägge scenarierna, enligt RCP 4,5 till slutet av mars och enligt RCP 8,5 till slutet av januari.

²² MSB 2016. Framtida perioder med hög risk för skogsbrand enligt HBV-modellen och RCP-scenarier

Parameter

Påverkan Gotland



Stigande
havsnivå

Global havsnivåhöjning på cirka 1 meter fram till år 2100 och effekterna av detta mest märkbara i södra Sverige.

Haven kommer även att fortsätta stiga efter år 2100.

Höjningen av havsnivån får också genomslag på de mest extrema vattennivåerna i samband med stormar.²³

Stigande havsnivåer där beräknat högsta troliga vattenstånd för Gotland vid seklets slut (utan konsekvenser av våg- eller vindeffecker) är c: a 153 cm över dagens medelvattenyta beräknat för nordvästra Gotland. Östra och södra Gotland får något lägre extremnivåer.²⁴



Ras, skred,
erosion

Kusterosion sker i de södra delarna av Sverige, främst i Skåne, Halland, Blekinge samt på Öland och Gotland.²⁵

Ökade havsnivåer och kraftigare vindar komma att innebära ökade problem med stranderosion längs kusten.²⁶



Storm

Inga tydliga svar på hur vinden kan komma att förändras i ett framtida klimat.

Allvarligare konsekvenser och ökad risk för stormskador av stormar pga. mildare och blötare vintrar.

Den stigande havsnivån gör också att extremvattenstånden som kan uppstå i samband med storm beräknas bli högre i framtiden²⁷

Illustrationer: Anna Redmalm

2.1 Indirekta effekter för Sverige av klimatförändringar globalt

Förutom de direkta effekter som påverkar Sverige, så kommer de konsekvenser som klimatförändringen får i andra delar av världen att påverka oss. Den nationella säkerhetsstrategin lyfter fram att de internationella följderna av klimatförändringar kommer att få minst lika stora konsekvenser som de som direkt berör vårt land. Klimatförändringarna kan öka risken för krig, konflikter och fattigdom. De förvärrar bristen på vatten och föda i redan utsatta regioner. Kombinationen av resursbrist och befolkningstillväxt destabiliserar samhällen och föder eller förvärrar konflikter. Följden blir ofta att människor tvingas på flykt. Höjda havsnivåer och svåra stormar hotar liv, egendom och infrastruktur i havsnära regioner över hela världen.²⁸

²³ SMHI 2017. 14 juni 2017.

²⁴ SMHI 2008. Havsvattenstånd runt Gotland nu och i framtiden. Rapport 2008–71.

²⁵ SMHI 2015. Underlag till Kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat. Klimatologi nr 12.

²⁶ SGI 12 mars 2018

²⁷ Klimatanpassningsportalen 12 mars 2018.

²⁸ Regeringskansliet, 2017. Nationell säkerhetsstrategi.

2.2 Länsstyrelsens utgångspunkter i arbetet med klimatanpassning

För åtgärder som innebär investeringar och val med en tidshorisont efter mitten av seklet, kommer Länsstyrelsen att utgå från RCP 8.5 som ett möjligt framtidsscenario. Länsstyrelsen har valt att i det regionala klimatanpassningsarbetet utgå ifrån att RCP 8.5 är ett möjligt framtidsscenario utifrån försiktighetsprincipen.²⁹ Länsstyrelsen rekommenderar andra aktörer att följa samma inriktning.

Många klimatanpassningsåtgärder kan vidtas utan att utgå ifrån ett specifikt scenario, men när det handlar om att sätta till exempel planeringsnivåer, gör osäkerheterna att Länsstyrelsen valt att utgå från försiktighetsprincipen och lägga nivåerna utifrån att även det värsta scenariot i SMHI:s klimatanalys för länet kan inträffa. Från länets klimatanalys kan utläsas att val av scenario spelar liten roll fram till mitten av seklet, då resultaten inte skiljer sig särskilt mycket åt.³⁰

Vattenbrist och torka är en prioriterad fråga i klimatanpassningsarbetet. Gotlands län har redan idag problem med torka och vattenbrist, detta är något som enligt klimatscenerierna kommer att inträffa oftare och under längre perioder i framtiden.

Gotlands kust är särskilt utsatt för effekterna av klimatförändringar. Detta eftersom kustzonen innehåller många höga natur-, kultur- och upplevelsevärden och många intressen samsas här. Dessutom kommer vissa redan vanliga problem i kustzonen att förstärkas i ett förändrat klimat, tex. vattentillgång och vattenkvalitet. Samtidigt som kusten också påverkas av havsnivåhöjning och kusterosion.

Skyfall och värmeböljor utgör en viktig del av riskbilden som alla delar av Sverige behöver förbereda sig för att kunna hantera. Detta behöver därför hanteras som en del av arbetet inom alla sektorer.

Klimatanpassningsarbetet utgår från arbete med ekosystemtjänster. Påverkan på ekosystemen och den biologiska mångfalden på Gotland och i Östersjön har stor betydelse för alla som bor och verkar på Gotland. En fungerande biologisk mångfald är en förutsättning för fungerande ekosystemtjänster. Ekosystemtjänster utgör exempelvis grunden för jordbruk, skogsbruk och turism. Ekosystembaserad klimatanpassning utgår från att ekosystemtjänster kan bidra till att anpassa samhället till klimatförändringarna och dämpa negativ påverkan.

²⁹ Riodeklarationen om miljö och utveckling från 1992, princip 15: För att skydda miljön, skall försiktighetsprincipen tillämpas allmänt av stater i enlighet med deras förmåga. Om hot om allvarlig eller oåterkallelig skada uppstår, skall brist på fullständig vetenskaplig säkerhet inte användas som ett skäl att skjuta upp kostnadseffektiva åtgärder för att förhindra miljöförsämring. Detta stämmer också överens med hänsynsreglerna i Miljöbalken (2:3).

³⁰ Läs mer om RCP-scenerierna i SMHI 2015. Klimatologi 31. Framtidsklimat i Gotlands län.

3. Vilken klimatanpassning av Gotland behövs?



Denna del är en sammanställning av det regionala klimatanpassningsbehovet för Gotlands län utifrån befintlig kunskap. Avsnittet är tänkt att klargöra olika aktörers roller i klimatanpassningsarbetet och ska ge en bild av hur långt vi har kommit i arbetet i länet.

Klimatanpassningsutredningen ”Vem har ansvaret?” konstaterar att klimatanpassning berör ungefär 25 olika samhällsområden. Klimatanpassningsarbetet berör därmed många olika verksamheter som hänger ihop på olika sätt och ofta påverkar varandra.³¹ I SMHI:s kontrollstation 2015³² delades nulägesbeskrivningen av klimatanpassningsarbetet i Sverige in dessa områden:

- Integrerad vattenförvaltning och dricksvatten
- Kommunikationer
- Tekniska försörjningssystem
- Bebyggelse, byggnader och kulturarv

³¹ SOU 2007:60 Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter

³² SMHI 2015. Underlag till Kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat. Klimatologi nr 12.

- Areella näringar och besöksnäring
- Hälsa
- Naturmiljö och miljömål

Länsstyrelsen har i stort valt denna struktur för sin nulägesbeskrivning av länet, men med vissa omarbetningar eftersom vissa områden kan beskrivas i flera sammanhang. Ett område som kallas *Sektorsövergripande arbete och förankring* har lagts till. Under varje sektorsområde framgår vilka miljömål som främst berörs enligt Länsstyrelsens bedömning.

3.1 Sektorsövergripande arbete och förankring

Klimatanpassning berör alla samhällets sektorer och det är viktigt att påbörja arbetet med klimatanpassning inom fler sektorer. Länsstyrelsens inriktning är att klimatanpassning ska vara en fråga som hanteras tvärsektoriellt och inom ramen för befintliga nätverk. För att klimatanpassningsarbetet ska gå vidare i länet är Länsstyrelsens bedömning att det behövs kunskap, organisation, rutiner och mandat att arbeta med frågan. Det finns också ett behov av att arbeta brett och sektorsövergripande med klimatanpassning. Klimatanpassning integreras i relevanta strategier, handlingsplaner och åtgärdsprogram som tas fram hos Länsstyrelsen och andra aktörer i länet samt i de processer och projekt som Länsstyrelsen håller i. Mer specifikt hur frågan integreras i olika delar av Länsstyrelsens verksamhet framgår av **del 1. Åtgärder**.

Länsstyrelsens regleringsbrev anger att länsstyrelserna ska följa upp hur arbetet med klimatanpassning går och vilka insatser som görs hos länsstyrelsen och hos kommunerna i länet. Region Gotland är en viktig aktör i arbetet med klimatanpassning och äger många åtgärder för klimatanpassning. Enligt IVL:s undersökning ”*Klimatanpassning 2017-så långt har kommunerna kommit. Enkätundersökning och kommunranking*” hamnar Region Gotland på plats 66 med 15,5 poäng. Det genomsnittliga resultatet för alla deltagande kommuner var 13,2.³³ Region Gotland anger att IVL:s enkät ger en samlad bild av klimatanpassningsarbetet inom myndigheten.³⁴ Länsstyrelsen anser att det är positivt om Region Gotland även fortsättningsvis deltar i IVL:s enkätundersökning, där man under 2017 deltog för första gången.

Resultaten från enkätundersökningen visar att nästan alla deltagande kommuner (201 av 202) tror att de kommer påverkas av klimatförändringar eller extrema väderhändelser, så även Region Gotland. De flesta kommunerna (9 av 10) uppger att de arbetar med klimatanpassning.³⁵ Att arbete med klimatanpassning är påbörjat och pågår inom Region Gotland framgick av den förra regionala handlingsplanen för klimatanpassning samt uppföljningen av denna. Exempelvis kommer klimatanpassning till uttryck i översiktsplanen, fördjupade översiktsplaner, RSA, dagvattenstrategi m.m. (vidare beskrivning om nuläget i arbetet finns under kommande sektorsbeskrivningar). Av Region Gotlands remissyttrande över handlingsplanen framgår också att en stor bredd av åtgärder pågår inom teknikförvaltningens ansvarsområde.

Enligt IVL:s enkät uppger hälften av kommunerna att det har fattats ett politiskt beslut i kommunfullmäktige eller i kommunstyrelsen om att kommunen ska arbeta med klimatanpassning. Länsstyrelsen har ingen kännedom om att ett sådant beslut fattats inom Region Gotland. Region Gotland pekar på att klimatanpassning redan är integrerat i myndighetens arbete och att man inte ser ett behov av ytterligare beslut.³⁶ Drygt hälften

³³ IVL. Svenska miljöinstitutet 2017. *Klimatanpassning 2017 - så långt har kommunerna kommit*.

³⁴ Region Gotland 2018-02-22 remissyttrande.

³⁵ IVL. Svenska miljöinstitutet 2017. *Klimatanpassning 2017 - så långt har kommunerna kommit*.

³⁶ Region Gotland 2018-02-22 remissyttrande.

av kommunerna (6 av 10) svarar i IVL:s undersökning att någon eller några är huvudansvariga för kommunens klimatanpassningsarbete. Inom Region Gotland är ansvaret för klimatanpassning integrerat i respektive uppdrag/nämndansvar. Respektive förvaltning/kommunala bolag ansvarar för genomförande av klimatanpassningsåtgärder inom sitt ansvarsområde.³⁷ Detta är positivt på så sätt att arbetet är sektorsövergripande och att flera förvaltningar behöver vara involverade. SMHI rekommenderar att arbete på kommunal nivå ska utgå från en gemensam bild av förvaltningarnas klimatutmaningar.³⁸ Länsstyrelsen bedömer att det i nuläget saknas en sådan gemensam bild och också ett sektorsövergripande ansvar som exempelvis kan ge en helhetsbild över Region Gotlands arbete med klimatanpassning eller fånga upp synergier i åtgärder mellan förvaltningarna.

IVL:s undersökning visar att kommunerna i Sverige generellt sett inte har kommit så långt vad gäller att utvärdera och prioritera olika klimatanpassningsåtgärder och följa upp och utvärdera anpassningsarbetet.³⁹ Region Gotland har angett att ingen samlad uppföljning av klimatrelaterade kostnader och arbete som görs för att anpassa infrastruktur och verksamhet till ett ändrat klimat, men att viss uppföljning sker genom Länsstyrelsens arbete. I remissvaret över handlingsplanen anger Region Gotland att en samlad bild av arbetet med klimatanpassning kan utläsas bland annat av enkätsvaren till IVL.⁴⁰ Arbete enligt denna handlingsplan innebär också att Länsstyrelsen ytterligare skulle kunna stötta Region Gotland med uppföljning av arbetet.

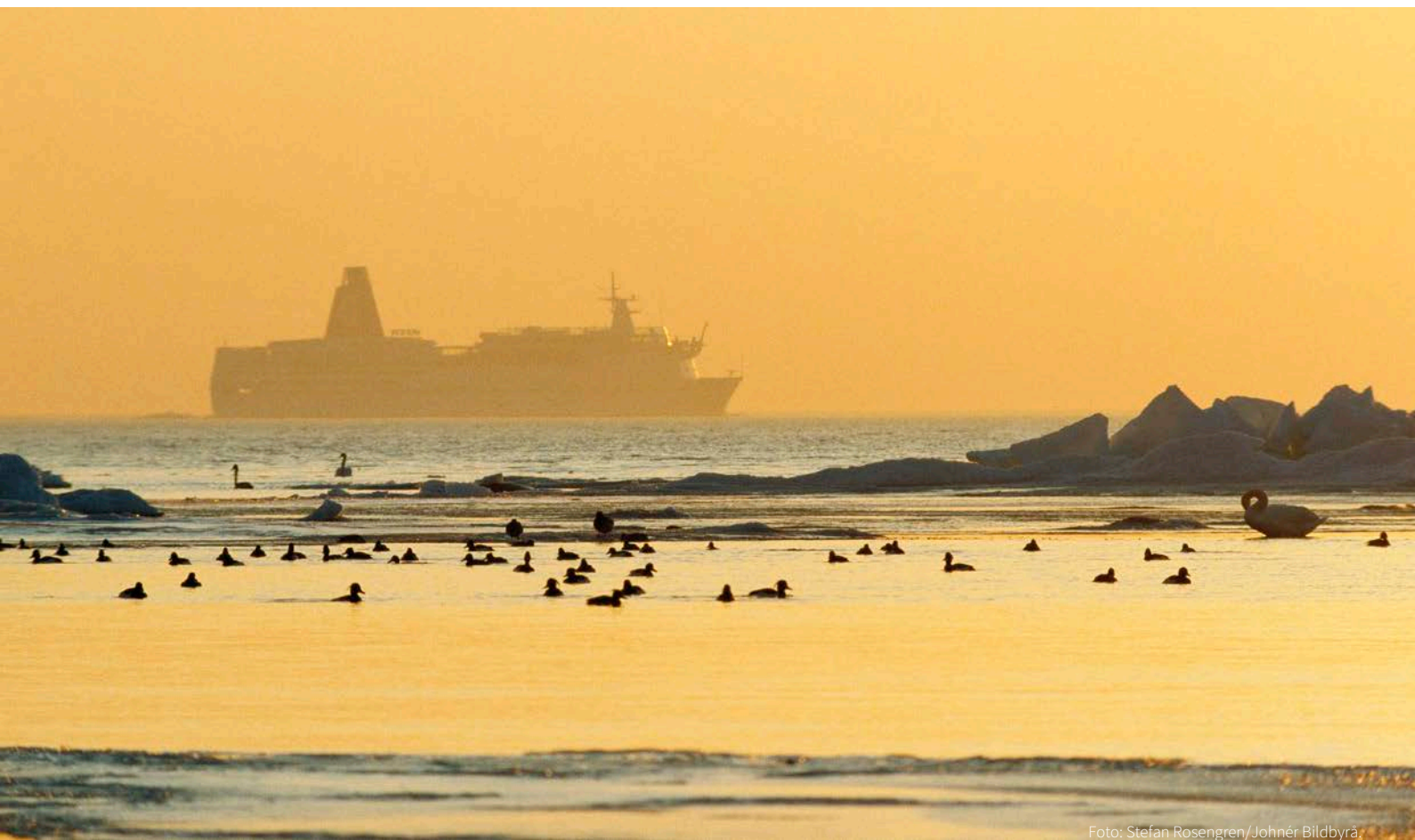


Foto: Stefan Rosengren/Johnér Bildbyrå

³⁷ IVL. Svenska miljöinstitutet 2017. Klimatanpassning 2017 - så långt har kommunerna kommit

³⁸ SMHI Lathund för klimatanpassning. 12 mars 2018

³⁹ IVL. Svenska miljöinstitutet 2017. Klimatanpassning 2017 - så långt har kommunerna kommit.

⁴⁰ Region Gotland 2018-02-22 remissyttrande över handlingsplan för klimatanpassning.

3.1.1 Miljöbedömningar

Den 1 januari 2018 infördes ett nytt 6 kap. i miljöbalken, MB. De nya bestämmelserna innebär framförallt nya och förtydligade krav på vad en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) ska innehålla. Detta innebär att exempelvis anpassning till klimatförändringar kommer att finnas med som en del av MKB när det är relevant, vilket avgörs i avgränsningsfasen.⁴¹ Länsstyrelsen kommer under 2018 att se över hur klimatanpassning integreras i strategisk miljöbedömning (för planer och program) enligt 6 kap. miljöbalken, MB. Länsstyrelsen kommer också att se över hur klimatanpassning integreras i specifik miljöbedömning (för verksamheter och åtgärder) enligt 7, 9, 11, 12 och 17 kap. miljöbalken, MB. Naturvårdsverket kommer under 2018 att ta fram en fördjupade vägledning kring climateffekter/klimatanpassning i specifik miljöbedömning.

Enligt 3 kap 12 § miljöbalken, MB, ska Länsstyrelsen ska ställa samman utredningar, program och annat planeringsunderlag som har betydelse för hushållningen med mark och vatten i länet och som finns hos statliga myndigheter. Länsstyrelsen ska på begäran tillhandahålla planeringsunderlaget åt de kommuner och myndigheter som ska tillämpa denna balk och åt den som är skyldig att upprätta en miljökonsekvensbeskrivning enligt 6 kap. Lag (2017:955). Av handlingsplanen framgår hur Länsstyrelsen avser att arbeta med planeringsunderlag för just klimatanpassning, bl.a. annat genom spridning och ev. anpassning av nationella underlag som tas fram samt framtagande av underlag inom ramen för projekt om planeringsunderlag.

3.1.2 Risk- och sårbarhetsanalys

Statliga myndigheter ska göra en risk- och sårbarhetsanalys (RSA) enligt förordning (2006:942) om krisberedskap och höjd beredskap (krisberedskapsförordningen). Kommuner och landsting har samma skyldighet enligt lag (2006:544) om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap (LEH).

Samhället förändras därför ska arbetet med RSA vara ett levande dokument som uppdateras med ytterligare analyser för att finna nya sårbarheter och brister.

I länets risk- och sårbarhetsanalys (RSA) har Länsstyrelsen lyft fram att Gotland i ett förändrat klimat och med de förutsättningar som råder framförallt har att hantera torka och vattenbrist, kusterosion, skogsbrand, stormar, värmebölja och översvämning pga. stigande havsnivå eller extrem nederbörd.

Länsstyrelsen lämnar in en regional RSA vart annat år till Myndigheten för samhällsskydd och beredskap medan kommunerna lämnar in en risk och sårbarhetsanalys i början av varje mandatperiod till länsstyrelsen. På Gotland genomförs RSA-arbetet i en arbetsprocess tillsammans med Region Gotland med gemensam målsättning, organisation och planering. RSA ger en möjlighet att ge en samlad bild av samhällets sårbarhet även för klimatförändring. RSA är ett viktigt beslutsunderlag för beslutsfattare och verksamhetsansvariga, ett underlag för samhällsplanering och som information om samhällets risker till allmänheten.

⁴¹ Prop. 2016/17:200 Miljöbedömningar

Länsstyrelsen har under de senaste åren arbetat med att integrera effekterna av klimatförändringar i risk- och sårbarhetsarbetet, i samverkan med Region Gotland. Sedan 2014 har detta utvecklats och 2016 års RSA innehöll en analys kring klimatförändringars påverkan på risker i länet. RSA visar exempelvis på att aktuell problematik, som vattenbristen 2016, har en stark koppling till de scenarier om ett förändrat klimat som SMHI tagit fram.

Även fortsättningsvis kommer klimatanpassning integreras i RSA som ska lämnas in till MSB och regeringen den 31 oktober 2018. För att kunna göra detta på ett bra sätt planeras en kunskapshöjning om klimatanpassning inom arbetsgruppen RSA och de identifierade områden som kunskapshöjning sker inom ska ske vid minst ett tillfälle 2018. Länsstyrelsen ser också att vi kan genomföra kunskapshöjning om klimatanpassning. I tillsyn av Region Gotland enligt lagen om skydd mot olyckor (LSO), detta planeras för 2018.

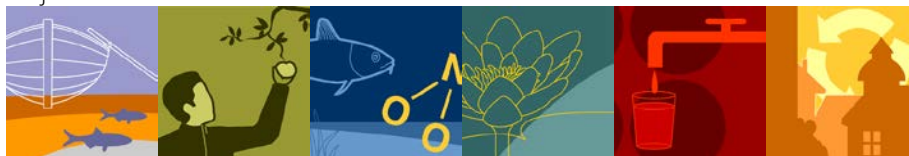
3.1.3 Generell kunskapshöjning

Länsstyrelsen kommer under perioden för handlingsplanen att bjuda in aktörer i länet till generella kunskapshöjningar om klimatförändringar och klimatanpassning. Även om inga särskilda insatser föreslås inom ett sektorsområde kommer berörda aktörer att ges möjlighet delta.

Ideella organisationer kommer under 2018 att ha möjlighet att söka medel hos Länsstyrelsen för att höja kunskapen om klimatanpassning hos allmänheten, se **del 1, Åtgärder**.

3.2 Integrerad vattenförvaltning och dricksvatten

Miljömål som berörs:



Illustrationer: Tobias Flygar

Hot och möjligheter kopplat till klimatförändringar

Dricksvatten

Perioden med sjunkande grundvattennivåer bli längre.

Eventuellt kan grundvattennivåerna under vintern bli något högre.

Vattenkvaliteten påverkas av torrperioder, översvämningar och högre vattentemperatur bl.a. genom ökad risk för mikrobiologiska och kemiska föroreningar.

Lägre grundvattenbildning ökar risken för påverkan från det relik saltvatten.

Sjöar och vattendrag

Högre flöden i vattendragen under höst och vinter.

Lägre flöden och längre säsong med låga flöden under vår och sommar.

Viktiga fortplantningsmiljöer för arter vattendrag kan försvinna.

Ytvattnets kvalitet och kvantitet att påverkas.

Ökad vattentemperatur i sjöar.

Ökad risk för kraftiga algblomningar.

Ökande humushalter.

Östersjön

Ökade vattentemperaturer, cirka 3–5 grader i genomsnitt.

Den största temperaturhöjningen under sommartid i södra Östersjön.

Ökad vattentemperatur och ökade flöden i vattendragen kan leda till övergödning, minskat istäcke och lägre salthalt.

Havsförsurning som på sikt leder till betydande effekter på marina organismer.⁴²

⁴² SMHI 2015. Underlag till Kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat. Klimatologi nr 12

Förväntade konsekvenser av klimatförändringar såsom ökad nederbörd och fler perioder med torra innebär stora utmaningar för vattenförvaltning och dricksvattenförsörjning samt för hantering av dag- och spillvatten⁴³. Länsstyrelsen bedömer att arbetet med klimatanpassning i nuläget har börjat integreras inom arbete med vattenförvaltning och dricksvattenförsörjning. Exempel på detta är att klimatförändringar och behovet av klimatanpassning har integrerats i de strategier som tagits fram i länet under det senaste året.

Vattenmyndigheterna tog 2012 fram ett kunskapsunderlag om hur klimatanpassning kan införlivas i vattenförvaltningen. Detta pekar på att klimatperspektivet på sikt bör föras in i övervakningsprogram, åtgärdsprogram och i arbetet med kartläggning och analys. Länsstyrelsen arbetar med att implementera vattenförvaltningens förvaltningsplaner och bindande åtgärdsprogram för 2016–2021. Länsstyrelsen har som en del av arbetet tagit fram en ”*Strategi för en bättre vattenmiljö 2018–2020*” som integrerar klimatanpassning i vattenförvaltningsarbetet på regional nivå. Länsstyrelsens ambition med strategin är att tydliggöra Länsstyrelsens uppdrag och roller i arbetet för en bättre vattenmiljö genom att samordna, prioritera och styra vårt åtgärdsarbete mot de uppsatta målen. Planen omfattar allt vatten i länet (grundvatten, sjöar och vattendrag, kust och hav). Denna utgör grund för det fortsatta arbetet med klimatanpassning inom vattenförvaltningen och det är de åtgärder som anges i strategin som kommer att följas upp inom klimatanpassningsarbetet.

En sammanfattning av det som anges i strategin om Gotlands kustvatten är att det finns problem med övergödning, främst orsakad av lantbruk, avlopp och skogsbruk. Belastning av näringsämnen sker direkt från landbaserade källor, via inlandsvattnet och från utsjön. För att minska övergödningens problemen längs kusten behövs därför en reduktion av kväve och fosfor från både landbaserade källor och utsjön. I ett framtida klimat kan ökade nederbördsmängder ge utökat flöde av kväve och fosfor i Östersjön.

När det gäller Gotlands sjöar så har de som regel en god vattenkvalitet i nuläget, endast ett fåtal har problem med förhöjda närsalthalter och flera av de större sjöarna är ytvattentäkter för dricksvattenproduktion. Problematiken med påverkan på ytvattentäkter i ett förändrat klimat beskrivs under rubriken *Dricksvatten*. Av vattendragen har i nuläget endast ett fåtal god vattenkvalitet. Ett problem är den tidigare utdikningen av våtmarker med kanalisering och uträtning. För att minska övergödningens problematiken, hålla kvar mer vatten i landskapet och samtidigt behålla förutsättningarna att bedriva ett livskraftigt jordbruk, krävs det att åtgärder vidtas som exempelvis att anlägga våtmarker, dammar och funktionella kantzoner. Ett problem som blir alltmer aktuellt är torra, vilket inverkar negativt på vattenorganismer och fisk.⁴⁴ Denna problematik förväntas bli vanligare i ett förändrat klimat. Flera av de fysiska åtgärder som föreslås i åtgärdsprogrammen kan utöver förbättrad vattenkvalitet också uppväga effekterna av ett förändrat klimat. Det kan komma att visa sig att de behöver genomföras i en ännu större omfattning för att upprätthålla en godtagbar vattenkvalitet.⁴⁵

Under 2016–2017 har Länsstyrelsen tillsammans med LRF och Region Gotland tagit fram det gemensamma dokumentet ”*Vattnet i odlingslandskapet*.” Det som kommit fram i projektet är att det kommer krävas flexibla system som både kan ”gasa och bromsa” vattenflöden. Den senaste hösten har visat behovet av ett effektivt kanal- och dikessystem

⁴³ SMHI 2015. Underlag till Kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat. *Klimatologi* nr 12

⁴⁴ Länsstyrelsen i Gotlands län 2017. *Utkast till Strategi för en bättre vattenmiljö 2018–2020*.

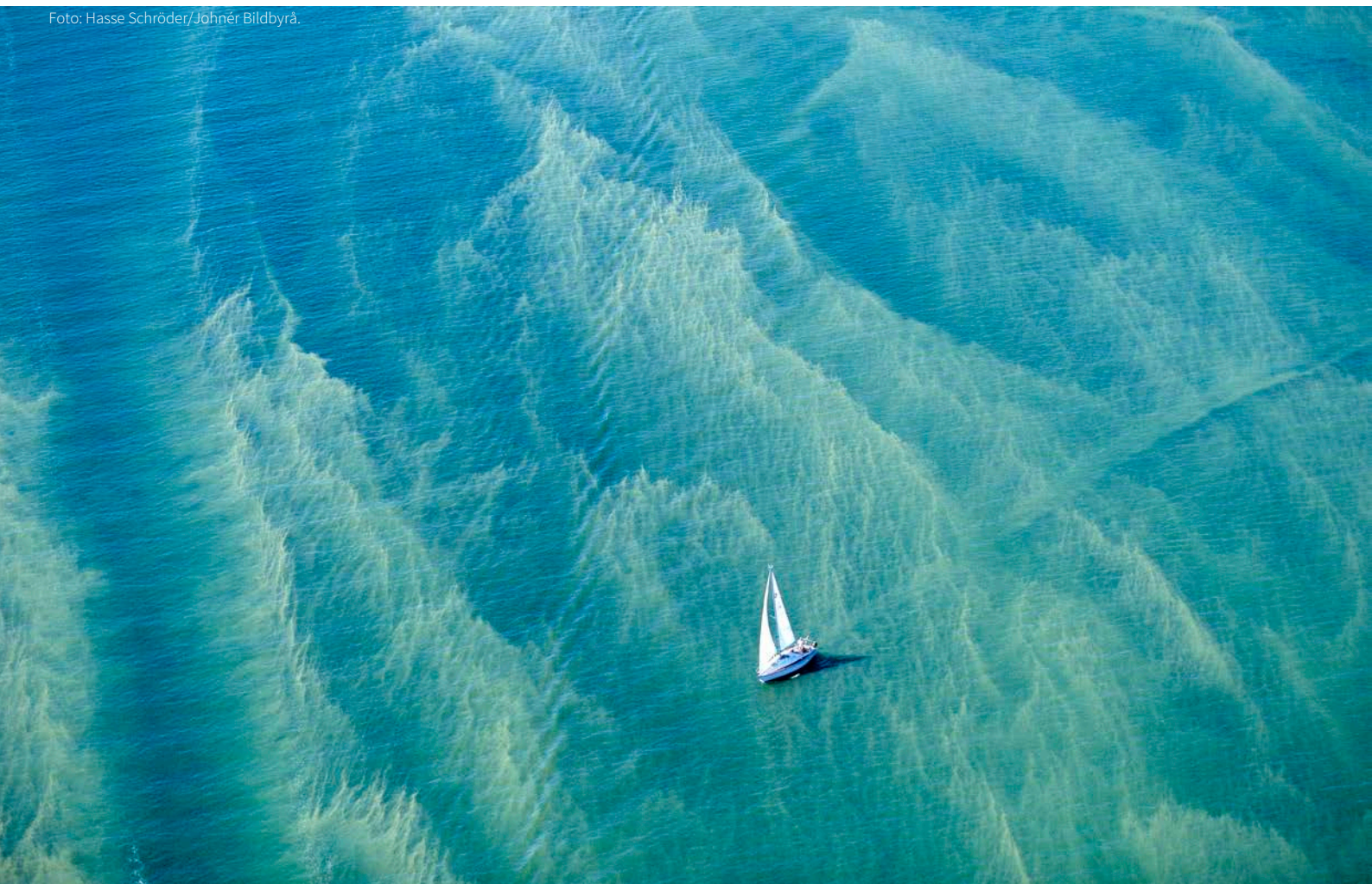
⁴⁵ Vattenmyndigheterna. *Vatten i ett förändrat klimat*. 12 mars 2018.

för att inte orsaka stora ekonomiska och miljömässiga skador av oskördade grödor. En åtgärd som diskuterats för att möta denna utveckling är att med hjälp av ny teknik kunna leda undan vatten i regnperioder samt uppehålla vatten (för bl.a. undermarksbevattning) i torrare perioder.

Ett pilotprojekt för att åstadkomma detta är formulerat och delvis beviljat. De teoretiska delarna har beviljats stöd men saknas finansiering för att investera i ny teknik. Våtmarksanläggandet ifrågasätts allt oftare och i fler sammanhang och det förutsätter markägare som är villiga att lägga mark under vatten. LRF framhåller att det är bättre att bidra till kombinerade våtmarker/dammar som också kan användas till kommande bevattningsbehov. LRF framhåller att avvattningsförtagen är en viktig part i klimatanpassningsarbetet som det är viktigt att finna samverkan med.⁴⁶ Länsstyrelsen kan för 2019 och 2020 se över hur denna samverkan skulle kunna ske när det gäller just klimatanpassningsfrågor.

Länsstyrelsen avser att fortsätta lyfta klimatanpassning inom de olika nätverk som finns i vattenarbetet. Ett exempel är Blått centrum, som ska fungera som ett regionalt kunskapscentrum för forskning kring vattenfrågorna.

Foto: Hasse Schröder/Jöhnér Bildbyrå.



⁴⁶ LRF 2018-03-06 remissyttrande över handlingsplan

3.2.1 Dricksvatten

Det förändrade klimatet ställer krav att samhället anpassas och att planering sker efter nya förutsättningar. Förutsättningarna för vattenförsörjning förändras i och med de förändringar i nederbörd, avdunstning, grundvattennivåer, avrinning och vattenstånd som sker beroende på ökad temperatur men även på förändrade nederbördsmönster och en förändrad havsnivå.⁴⁷

I dagsläget är Gotlands vattenförsörjning mycket sårbar och Gotland är idag ett av de av län i Sverige som har störst problem med dricksvattenförsörjningen, detta gäller både allmän och enskild vattenförsörjning. I länet används främst grundvatten till dricksvattenförsörjning. Gotland har ett tunt, ibland obefintligt jordtäcke och sprickig berggrund. Detta innebär att grundvattnet har stor sårbarhet jämfört med övriga landet, och kvaliteten på dricksvattnet är redan idag dålig på många håll. Hos de fastigheter som tar vatten från egen brunn förekommer ofta bakterier och inom jordbruksområden är det vanligt med förhöjda halter av nitrat.

SGU har modellerat grundvattennivåernas förändring i ett framtida klimat⁴⁸ det anges generellt för Gotland att perioden med sjunkande grundvattennivåer bli längre och eventuellt kan grundvattennivåerna under vintern bli något högre än för referensperioden. Grundvattenbildningen kommer därmed att minska volymmässigt samtidigt som det kommer att bli längre perioder med sjunkande grundvattennivåer under sommarhalvåret. Möjligheten till grundvattenuttag kan komma att minska, vilket kan leda till konkurrens om vattenresurserna.

Torrperioder och översvämningar kan påverka grundvattenkvaliteten på många olika sätt. Exempelvis genom ett jordbruk med längre odlingsperiod som kan medföra ett ökat behov av gödsling och användning av bekämpningsmedel.

Förändringar i grundvattnets flödesriktningar kan innebära att förorenat vatten rör sig mot vattentäkter. Detta gäller inte minst enskilda brunnar där kombinationen av låga grundvattennivåer och uttag ur brunnar och samtidig infiltration av avloppsvatten och därmed förhöjd grundvattennivå kan ge upphov till ny flödesriktning och förorening av dricksvattenbrunnar. Förändringar som beror på ökade vattenuttag kan ge nya strömningsriktningar och påverkan på vattenkvaliteten. Detta kan t.ex. gälla ökad saltvatteninträngning. Höjning av havsnivån ökar även det risken för saltvatteninträngning.⁴⁹ Lägre grundvattenbildning ökar risken för påverkan från relikt saltvatten, vilket redan idag är relativt vanligt på Gotland.

Precis som för grundvattnet kommer även ytvattnets kvalitet och kvantitet att påverkas av ett förändrat klimat. Varmare vatten i sjöar medför ökad risk för kraftiga algblomningar, men även risk för ökad tillväxt av oönskade mikroorganismer i ledningsnäten. Höga råvattentemperaturer kan aktualisera krav på kylning av vattnet innan det distribueras ut till konsument. Vidare anses ökande humushalter i sjöar vara en risk, vilket kan utgöra en källa för tillväxt av mikroorganismer.

⁴⁷ SMHI 2015. *Klimatologi 31. Framtidsklimat i Gotlands län.*

⁴⁸ SGU 2015. *Grundvattennivåer i ett förändrat klimat – nya klimatscenarier.*

⁴⁹ SGU 2010. *Grundvattennivåer och vattenförsörjning vid ett förändrat klimat.*

Påverkan på ledningsnät och vattenverk finns sammanfattad under rubriken *Tekniska försörjningssystem*, även avloppsledningar och avloppsreningsverk samt dagvatten beskrivs här.

3.2.2 Klimatanpassad vattenförsörjning

Länsstyrelsen har i samverkan med Region Gotland och LRF arbetat fram en regional vattenförsörjningsplan som kommer att remissas och färdigställas under 2018. Syftet med vattenförsörjningsplanen är att ta ett samlat grepp över Gotlands vattenförsörjning och visa hur klimatförändringarna kan påverka vattenförsörjningen i ett flergenerationsperspektiv samt peka ut de för länet viktigaste vattenresurserna och bristområdena.

Planen redovisar ett antal tydligt identifierade behov och åtgärder som behöver hanteras för att skapa en trygg vattenförsörjning. Det kommer att krävas stora insatser av både Region Gotland, länsstyrelsen samt enskilda för att trygga den långsiktiga vattenförsörjningen på Gotland.⁵⁰ Den regionala vattenförsörjningsplanen integrerar klimatanpassning och det är de åtgärder som anges i planen som kommer att följas upp inom klimatanpassningsarbetet.

Under två år med vattenbrist på Gotland har ett flertal åtgärder genomförts av Region Gotland och andra aktörer. Exempelvis kampanjer för att spara vatten, bevattningsförbud, trycksänkningar, att använda processvatten till bevattning. Åtgärder har också beslutats att se över Va-taxa samt dagvattentaxa, leta nya vattentäkter, att samverka med kalkindustrin samt att utreda anläggning och återställande av våtmarker.

Region Gotland har antagit en *Vision och strategi för Gotlands VA-försörjning 2030* som gäller 2017–2021. Dokumentet innehåller sex strategier och har integrerat klimatanpassning och rymmer även dagvattenstrategins strategiska delar.

Region Gotlands nya VA-plan 2018–2020 (med dagvattenstrategi) kommer också att ta upp behovet av klimatanpassning.⁵¹ Länsstyrelsen utgår därmed från att denna kommer att ligga till grund för åtgärder som görs under perioden för denna handlingsplan. Länsstyrelsen föreslår därför att Region Gotland följer upp de åtgärder för klimatanpassning som genomförs inom ramen VA-planen. Inom samhällsplaneringen arbetar Region Gotland mot en framtida hållbar dricksvattenförsörjning. Den nya VA-strategin anger att Region Gotland vid fysisk planering och bygglovsärenden ska säkerställa att VA-försörjningen kan fungera tillfredsställande vid alla tänkbara vädersscenarier och i takt med att klimatet förändras.

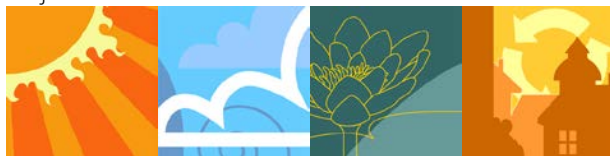
På nationell nivå arbetar Livsmedelsverket med en handbok om dricksvattenproducentens klimatanpassning (KASKAD). Länsstyrelsen föreslår en aktivitet 2019 för Region Gotland inom ramen för KASKAD, som innebär att Livsmedelsverket kommer till Gotland och håller en tvådagars workshop.

⁵⁰ Länsstyrelsen i Gotlands län, 2018. Utkast till Regional vattenförsörjningsplan.

⁵¹ Region Gotland 2018-02-22 remissyttrande över handlingsplan för klimatanpassning.

3.3 Kommunikationer

Miljömål som berörs:



Illustrationer: Tobias Flygar

Hot och möjligheter kopplat till klimatförändringar

<i>Vägar</i>	De största riskerna avseende vägar kopplade till ökad nederbörd och medföljande flöden vilket kan innebära större risker för översvämningar, ras, skred och erosion.
<i>Hamnar</i>	Sjöfarten påverkas inte i någon allvarligare grad av klimatförändringarna. Förhöjd havsnivå och höga vattenstånd kan påverka hamnverksamheten längs Sveriges sydligaste kuster. En eventuell ökning av vindstyrkorna kan ge ökad frekvens av stängning av vissa hamnar. Stranderosion kan skapa negativa effekter på infrastrukturen i de södra delarna av landet.
<i>Flygplats</i>	Luftfarten påverkas inte i någon allvarligare grad av klimatförändringarna. De konsekvenser som konstateras är bl.a. att flygplatsens bärighet kan påverkas av ökade nederbördsmängder samt ett förändrat tjäldjup. ⁵²

3.3.1 Vägar

I dagsläget är det osäkert vilka konsekvenser som klimatförändringar kan få för vägar på Gotland då det saknas en analys av påverkan på vägar kopplat till klimatförändringar. Det finns flera olika aktörer i form av väghållare, som bör bidra till en samlad bild av behov av klimatanpassning. Region Gotland har angett i sin översiktsplan att det bör utredas hur vägstrukturen på Gotland klarar framtida klimatförändringar. Det är viktigt att man vid planering tar hänsyn till aktuell kunskap om de förändringar som kommer att ske inom den beräknade livslängden för infrastrukturen. Utmärkande för länet är att det finns många enskilda vägar. LRF betonar vikten av att dikningsföretagen finns med i planeringen så att dimensionering och planering för vägtrummor och broar blir rätt för att klara framtidens flöden, och inte översvämmar marker och underminerar vägarna.⁵³ Vilket i förlängningen blir en fråga för den väghållare som planerar åtgärder.

Trafikverket har tagit fram en klimatanpassningsstrategi med tillhörande handlingsplan på nationell nivå. Denna anger att ansvaret ska bli tydligare för vem som har ansvar för klimatanpassning i arbetet och hur Trafikverket ska jobba systematiskt med klimatanpassning av infrastrukturen.⁵⁴ Ansvaret för klimatanpassning ligger på Nationell Planering. Det finns en nationell samordnare och en nationell samordningsgrupp har

⁵² SOU 2007:60. Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter.

⁵³ LRF 2018-03-06 remissyttrande över handlingsplan

⁵⁴ Trafikverket 2016. Handlingsplan för Trafikverkets klimatanpassningsstrategi

skapats där bl.a. representanter från de sex olika regionerna ingår. Trafikverket har tagit fram ett gemensamt förhållningssätt för klimatscenarier. I detta väljs ett klimatscenario som ska vara gemensamt för myndighetens verksamhet. I förhållningssättet skrivs också att det "Funktionellt prioriterade vägnätet" ska prioriteras, med vissa kompletteringar. Förhållningssättet ska inarbetas i övergripande kravdokument.



Foto: Scandinau Bildbyrå

Trafikverket har i Nationell Plan 2018–2029 tagit upp behovet av medel till klimatanpassningsåtgärder. Åtgärder för vägar kommer att finansieras via Bärighetsanslaget som "riskreducerande åtgärder". Trafikverkets regioner har skickat in förslag på lämpliga åtgärdsprojekt. Trafikverket kommer under 2018 att vidareutveckla arbetet med att identifiera risker och att prioritera åtgärder.⁵⁵

För att påbörja arbetet med klimatanpassning av vägnätet på Gotland så kommer Länsstyrelsen och Trafikverket att under 2018 ha en dialog om klimatanpassningsfrågor, med start under våren. Syftet är att tydliggöra vilka sårbarheter vägnätet har utifrån klimatförändringar och vilka åtgärder som därför bör prioriteras, samt i vilka processer klimatanpassning ska beaktas. Trafikverket och Länsstyrelsen har påbörjat en dialog med ett möte under remisstiden. Dialogen kommer sedan att utökas med att Region Gotland bjuds in.

När det gäller vägprojekt som innebär en betydande miljöpåverkan så tas en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) fram. Länsstyrelsen kommer att verka för att klimatförändringar lyfts i de MKB: er där det är relevant.

⁵⁵ Trafikverket 2018-02-05 remissyttrande över handlingsplan

3.3.2 Hamnar

Sjöfartsverket angav i samband med klimat- och sårbarhetsutredningen att klimatförändringarna sannolikt inte medför några större konsekvenser för sjöfarten.



Region Gotlands hamnchef menar att det är stora ekonomiska värden i hamnarna och att dessa måste klimatanpassas eftersom de inte kan flyttas. Just när det gäller höjd havsnivå sker en anpassning kontinuerligt för de hamnar som har pågående och framtida planerad hamnverksamhet allteftersom att medelvattenytan höjs. Vid renovering och nybyggnad utgår man normalt från aktuellt medelvattenstånd och sedan lägger man på + 2 m över medelvattenståndet. En utmaning är den infrastruktur i hamnen som inte är kopplad till pågående hamnverksamhet, då denna inte kommer att anpassas kontinuerligt, exempelvis Holmen i Visby eller gamla kajanläggningar runt Gotland. Här kommer klimatförändringarna därför att bli märkbara snabbare.

Region Gotland har under de senaste åren satsat på nyinvestering i hamnarna i Slite och Klintehamn samt en kryssningskaj i Visby. I dessa projekt och i alla typer av nyinvesteringar tar man hänsyn till att hamnarna har en ekonomisk och teknisk avskrivningstid på 50 år. Det innebär att man utgått från aktuellt medelvattenstånd och sedan lagt på + 2 m över medelvattenståndet.

En begränsad havsnivåhöjning kan vara positivt med tanke på att man ofta muddrar för bättre djup i hamnarna. Längre in i framtiden kan man tänka sig att det blir aktuellt att göra ytterligare anpassning i form av vallar, murar, rörliga barriärer eller dylikt.

Annan påverkan på hamnarna av ett förändrat klimat är förändrade vind- och vågförhållanden och intensivare regn. Hamnchefen pekar på att dagvattenhanteringen i hamnarna kan bli svårare att lösa framåt när havsnivån höjs, då dagvattensystemen leder ut i hamnbassängen. I Visby är det inte bara hamnverksamhetens dagvatten som leds ut i hamnbassängen utan dagvatten från bebyggda områden i Visby.⁵⁶

Länsstyrelsen avser under perioden för handlingsplanen inte att göra särskilda insatser när det gäller hamnanläggningar. Avdelningen för sjö- och luftfart inom Transportstyrelsen arbetar med att ta fram en handlingsplan för klimatanpassning vilken beräknas vara klar våren 2018. Här kommer man att se över behovet av att anpassa föreskrifter och tillsyn för att minska risken för att ett förändrat klimat ska leda till en minskad säkerhet och en negativ påverkan på miljön.⁵⁷

3.3.3 Flyg

En rapport av Luftfartsstyrelsen från 2008 bedömer sårbarhet av rullbanornas bärighet, bl.a. utifrån problem med dagvattenhantering. Denna lyfter inte fram Visby som en flygplats med särskilda problem. Men generellt anges att ökade nederbördsmängder belastar flygplatsernas dagvattensystem.

Swedavia har hittills inte gjort några andra bedömningar av ytterligare behov av klimatanpassning av Visby Airport. Flygplatsen arbetar i övrigt mycket med riskhantering, men har hitintills inte haft med klimatförändringar som en faktor i arbetet. Länsstyrelsen avser under perioden för handlingsplanen inte att göra särskilda insatser när det gäller flygplatsen.

3.3.4 Telekommunikationer samt radio och tv-distribution

En ökande risk för stormfällning ökar känsligheten hos luftburna ledningar och master. Teracom anger att salt luft, åska, is och vinterstormar är det som sliter hårdast på masterna och skapar de största utmaningarna.⁵⁸ Länsstyrelsen har i dagsläget ingen kännedom om hur hänsyn tas till klimatförändringar när det gäller telekommunikationer och tv- och radiodistribution. Erfarenheter från andra län visar att den snabba utvecklingen inom sektorn och en hög omsättningstakt på utrustning gör att successiv anpassning till klimatförändringarna kan ske. Länsstyrelsen avser under perioden för handlingsplanen inte att göra särskilda insatser inom området.

⁵⁶ Uppgifter från hamnchef Mats Eriksson, Region Gotland.

⁵⁷ Klimatanpassningsportalen 12 mars 2018.

⁵⁸ Teracom 12 mars 2018.

3.4 Tekniska försörjningssystem

Miljömål som berörs:



Illustrationer: Tobias Flygar

Hot och möjligheter kopplat till klimatförändringar

<i>Elnät</i>	<p>Ett varmare och blötare klimat medför att träd i ledningsgator växer snabbare och faller lättare vid blåst.</p> <p>Högre vattenmättnad i marken ökar risken för röta eller rostangrepp på ledningsstolpar. Det kan också påverka de jordkabeltyper som inte är inte vattentäta, vilket kan ge problem med korrosion på både skärmar och ledare.</p> <p>Högre temperaturer ger ökat slitage, medför att befintliga ledningar och kablar får lägre överföringsförmåga med risk för överbelastning och elavbrott, kan leda till överbelastning av främst transformatorer placerade inomhus.</p> <p>Kombinationen av hög luftfuktighet och varmt väder gör att mossa, mögel och svampar växer och försämrar eller förstör apparater. Exempelvis minskar isolationsavstånd eller material oxiderar som en effekt av angrepp.</p> <p>Eventuell ökning av åskfrekvensen kan medföra behov av att öka anläggningskyddet.⁵⁹</p>
<i>Vattenledningar och vattenverk</i>	<p>Fysisk påverkan av anläggningsdelar t.ex. genom ökad risk för ledningsbrott eller höga vattennivåer.</p> <p>Störning på kraftförsörjning (se ovan)</p> <p>Inträngning av ovidkommande vatten pga. trycklöshet.</p> <p>Höga råvattentemperaturer kan aktualisera krav på kylning av råvattnet innan det distribueras ut till konsument.</p> <p>Risk för ökad tillväxt av oönskade mikroorganismer i ledningsnäten.⁶⁰</p>
<i>Avloppsledningar och avloppsreningsverk</i>	<p>Höga flöden i dagvattensystemen kan leda till översvämningar och bräddning i reningsverk, vilket kan släppa ut förorenat vatten.</p> <p>Föroreningar från enskilda avloppsanläggningar och areella näringar kan öka.</p> <p>Ökat behov av avledning av vatten lokalt.⁶¹</p>

⁵⁹ Energimyndigheten 2009. *Extrema väderhändelser och klimatförändringens effekter på energisystemet Slutrapportering av regeringsuppdrag ER 2009:33*

⁶⁰ SOU 2016:32 *En trygg dricksvattenförsörjning.*

⁶¹ Länsstyrelserna 2012. *Klimatanpassning i fysisk planering. Vägledning från länsstyrelserna.*

3.4.1 Elnät

GEAB äger och förvaltar det gotländska elnätet och är därför en viktig aktör i klimatanpassningsarbetet i länet. GEAB utför byggnation-, underhåll-, service-, drift- och anläggningsarbeten på elnätet. Enligt nätchefen på GEAB har företaget under de senaste åren arbetat mycket med förnygring och förbättring av det befintliga nätet för att säkra det från avbrott.

Varje år lämnas en RSA för elnätet till Energimarknadsinspektionen, i dagsläget finns inga krav på att göra en riskanalys för det befintliga nätet avseende påverkan av klimatförändringar. En långvarig störning i elförsörjningen skulle innebära betydande konsekvenser för samhällsviktig verksamhet i länet. Beroendet av elförbindelsen från fastlandet för att täcka energibehovet under vissa perioder, är en påtaglig sårbarhet.

Ett förändrat klimat förväntas öka sårbarheten genom en ökning av extrema väderhändelser och varmare och fuktigare klimat. Högre medeltemperaturer och högre extremtemperaturer kan höja sårbarheten hos elförsörjningen.

I termer av dimensionering av nätet så sker den största förbrukningen av el idag på vintern, då man också har en naturlig kyleffekt på stationer och ledningar. Om det istället skulle vara lika stor (eller större) last på sommaren så minskar marginalerna och nätet kan behöva dimensioneras om. GEAB har idag under varmare perioder hittills inte sett detta problem uppkomma.⁶²

GEAB anger att det är möjligt att arbeta med klimatanpassning i långsiktiga beslut. Utbytestiden för ledningar är mellan 30–50 år och det finns ett antal platser för större fasta anläggningar, här kan man vid nyinvestering se över behovet att byta plats. Vid investeringar bör man därmed kunna använda SMHI:s klimatscenarier och annat befintligt planeringsunderlag (stigande havsnivåer och lågpunktskartering) för att se över eventuella sårbarheter och behovet av anpassning. GEAB kommer att se över behovet av klimatanpassning vid investeringar av elnät och fasta anläggningar.

När det görs en koncessionsansökan tas en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) fram. Länsstyrelsen kommer att verka för att klimatförändringar lyfts i de MKB: er där det är relevant.

3.4.2 Vattenledningar, vattenverk, avlopp och dagvatten

I översiktsplanen för Gotland beskrivs generella problem när det gäller system för vatten, avlopp och dagvatten på Gotland att det är många system, delar av dess system är ålderstigna, det är kombinerade ledningar med risker för bräddning och det finns ett stort behov av en långsiktigt hållbar dagvattenhantering.⁶³

Dricksvattenutredningen konstaterade att svenska yt- och grundvattenverk redan i dag är sårbara för de pågående klimatförändringarna. Risk finns för successivt ökad frekvens av vattenburna sjukdomsutbrott eftersom det kan förekomma brister i vattenverkens reningsprocesser. Barriären mot miljö- och hälsostörande kemiska ämnen är i nuläget bristfällig vid många yt- och grundvattenvattenverk. Den mikrobiologiska

⁶² Uppgifter från GEAB:s nätchef Björn Axelsson

⁶³ Region Gotland 2010. Bygg Gotland 2025. Översiktsplan för Gotland.

reningseffekten sätts ned av stigande humushalter i råvattnet, vilket i sin tur stör olika typer av desinfektions- och inaktiveringsprocesser vid vattenverken. Problemen är delvis klimatgenererade och väntas därför tillta, främst i södra och mellersta delarna av landet. Även för distributionssystemen kan riskerna öka, t.ex. till följd av sättningar, skred och ras eller genom att föroreningar tränger in i ledningssystemen vid tryckfall och andra typer av avbrott.⁶⁴ För övriga beskrivningar av klimatförändringens påverkan på dricksvatten se rubriken *Dricksvatten*.

Ansvar för vatten- och avloppsförsörjning (VA-försörjning) fördelar sig både praktiskt och ekonomiskt mellan Region Gotland (flera olika nämnder, enheter) myndigheter och privatpersoner. Region Gotland är VA-huvudman för det kommunala nätet, dvs ansvarig för att ordna VA-försörjningen till abonnenter inom verksamhetsområdet samt till abonnenter utanför verksamhetsområdet som är anslutna via avtal. VA-huvudmannen har också ett ansvar att ordna allmän VA-försörjning där så behövs med hänsyn till miljö och hälsa enligt §6 Lag (2006:412) om allmänna vattentjänster. Det är positivt att Region Gotlands arbete med VA-strategi och efterföljande handlingsplan integrerar klimatförändringar och klimatanpassning. Exempelvis nämns i strategin att allmänna VA-anläggningar ska säkerställas så att funktionen bibehålls vid alla tänkbara väderscenarier och i takt med att klimatet förändras.⁶⁵

Privatpersoner och fastighetsägare utanför verksamhetsområdet för allmän VA-försörjning har ansvar för en fungerande VA-försörjning. Gotland har 14 000 enskilda avlopp, varav många inte uppfyller kraven i dagens lagstiftning. Ansvar omfattare funktionen i den egna avloppsanläggningen så att gällande krav uppfylls, men också för att säkerställa att vattenförsörjningen tillgodoser det behov som finns. Detta gäller under förutsättning att fastigheten inte ligger inom ett område där §6 Lag (2006:412) om allmänna vattentjänster är tillämplig. Arbetet med enskilda avlopp pågår inom Region Gotlands projekt *Klart Vatten*.

Riskerna för enskild VA-försörjning i ett förändrat klimat är kopplat bl.a. till höjda och sänkta grundvattennivåer som kan leda till en ändrad flödesriktning av grundvattnet, speciellt i samband med infiltration, till exempel avloppsinfiltation, och grundvattenuttag. En ändrad flödesriktning kan innebära att föroreningar kan transporteras mot en dricksvattenbrunn där flödesriktningen tidigare var riktad bort från brunnen. Med en ökad risk för extrema väderhändelser och en ökad genomsnittlig nederbörd under vissa tider på året finns behov av att öka kapaciteten för VA-system. I ett förändrat klimat ökar riskerna för bräddning av avlopp.

När det gäller dagvatten så anger Region Gotlands VA-strategi att dagvattenhanteringen ska ta hänsyn till alla nu kända och relevanta parametrar samt till prognostiserade klimatförändringar. Länsstyrelsen ser positivt på de mål som satts upp i VA-strategin för hantering av dagvatten. Länsstyrelsen utgår från att denna kommer att ligga till grund för åtgärder som görs under perioden för denna handlingsplan. Länsstyrelsen föreslår därför att Region Gotland följer upp de åtgärder för klimatanpassning som genomförs inom ramen för VA-planen.

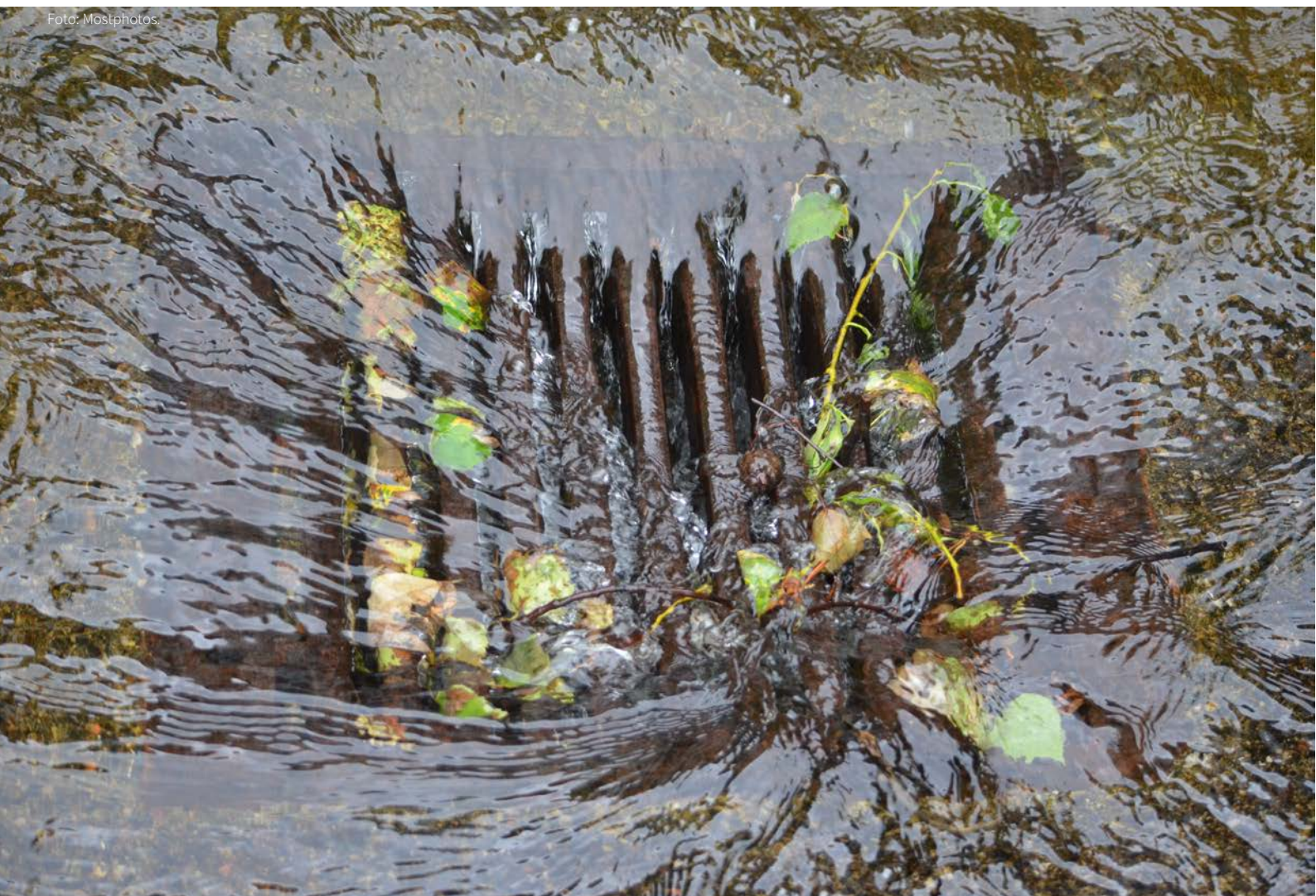
⁶⁴ SOU 2016:32 *En trygg dricksvattenförsörjning*.

⁶⁵ *Region Gotland. Vision och strategi för Gotlands VA-försörjning 2030.*

Höga flöden i dagvattensystemen eller bräddade reningsverk som leds till dikningsföretag kommer att bidra till ett ökat kapacitetsbehov och en ökad risk för föroreningar i vattendragen, med ett ökat underhåll samt översvämning av åkermark som resultat. Redan idag talas det om bräddning vid kommunala reningsverk som resulterar i ökad vegetation i kanaler (i nära anslutning till bräddningen) vilket leder till sämre flöden och ökat behov av rensning samt vattenkvalitetsförluster i vattendragen.⁶⁶

Vad gäller avrinning innebär de många kanalsystem som återfinns på Gotland att avrinningen går snabbt, vilket medför att en stor del av innehållet i vad som tillrinns till kanalsystemen förs ut i havet. Ett sätt att begränsa detta på skulle kunna vara genom att skapa uppsamlingsdammar. Det fåtalet områden som är lämpliga för dammanläggning på Gotland är dock ofta attraktiva jordbruksmarker. Dessa frågor hanteras dels inom åtgärder för *Vattnet i odlingslandskapet* och *Regional vattenförsörjningsplan*, men också i den översiktliga planeringen.

Foto: Mostphotos



⁶⁶ LRF 2018-03-06 remissyttrande över handlingsplan

3.5 Samhällsplanering, bebyggelse och byggnader

Miljömål som berörs:



Illustrationer: Tobias Flygar

Hot och möjligheter kopplat till klimatförändringar

Bebyggelse och byggnader

I städer och tätorter finns risk för höga temperaturer pga. värmelagring vilket orsakar urban värmeöffekt.

Stor andel hårdgjord yta minskar förmågan för dagvatten att infiltreras.

Risk för översvämning av bebyggelse på grund av nederbördsmängder eller närhet till hav, sjöar och vattendrag.

Ökade problem med mögeltillväxt och fuktproblem i byggnader.

Ökat/minskat värme- och kylbehov i byggnader.

Risk för skadad bebyggelse pga. skyfall, ras, skred, erosion och översvämning.

Påverkan på infrastruktur kopplad till bebyggelse (VA, elnät vägar m.m. se respektive rubrik).⁶⁷

Många av de klimateffekter som förväntas uppstå i ett förändrat klimat påverkar befintlig bebyggelse och byggnader. Det är också viktigt att väga in klimatanpassningsbehovet vid planering av ny bebyggelse så att det inte uppstår nya problem i framtiden som hade kunnat förhindras redan idag. Genom långsiktiga beslut i samhällsplaneringen bör det gå att hantera ökade risker för naturolyckor och översvämning samt värmeböljor som kommer med ett förändrat klimat.

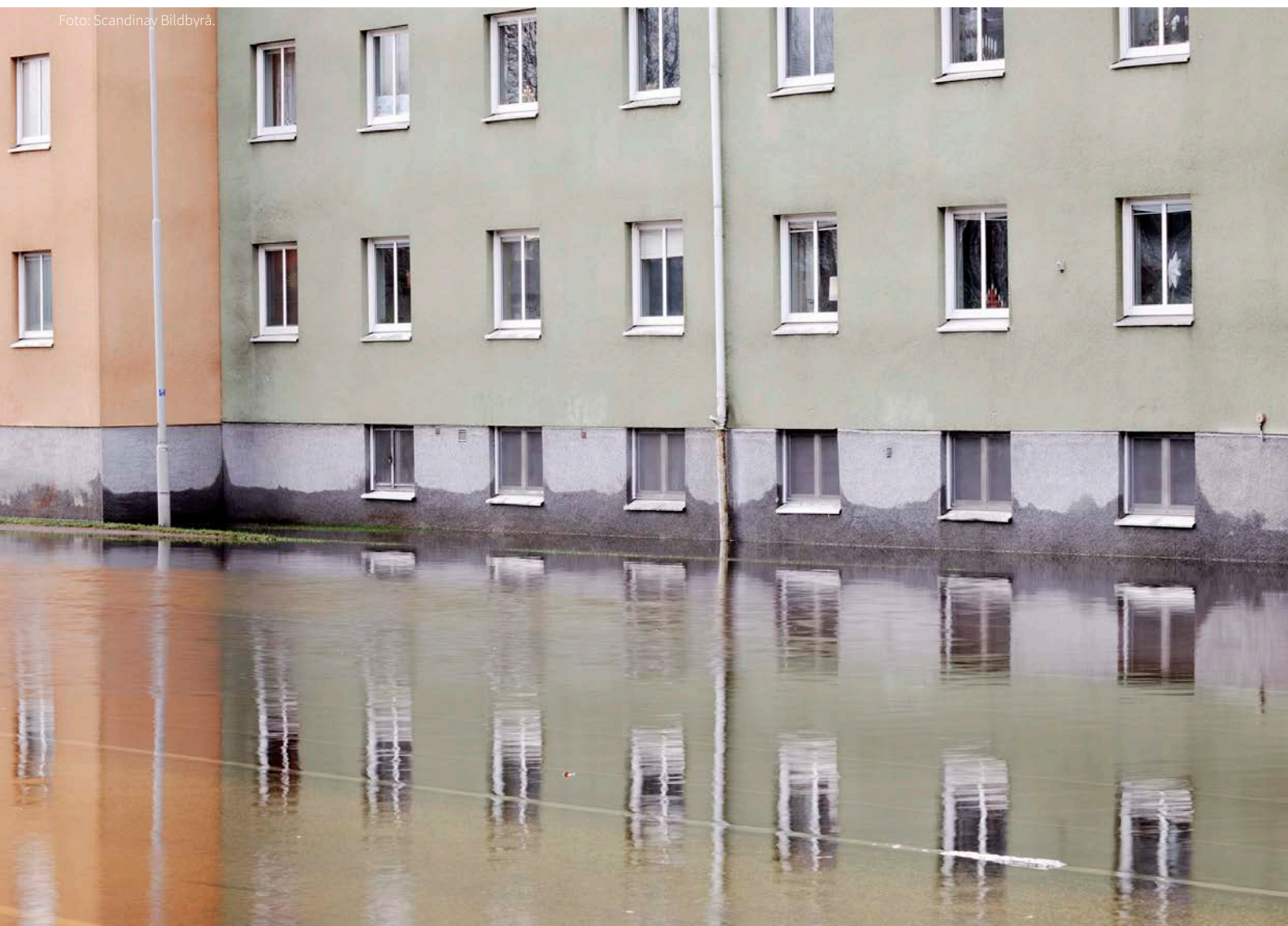
Att klimatanpassa innebär bland annat att inte bygga på låglänt mark eller mark som riskerar att översvämmas. Översvämning kan ge effekter på markens stabilitet som kan leda till försvagning av geokonstruktioner och sättningar med risk för människors säkerhet. SGI anser att det är bra att ovanstående risker undersöks i samband med kommuners översiktsplanering. God kännedom om geotekniska förutsättningar och eventuella geotekniska riskområden är viktiga utgångspunkter vid strategiska val av markanvändning.⁶⁸

⁶⁷ Länsstyrelserna 2012. Klimatanpassning i fysisk planering. Vägledning från länsstyrelserna.

⁶⁸ SGI 2018-03-08 Remissyttrande över handlingsplan

På grund av de ökade skyfallen är det väsentligt att det skapas förutsättningar för en hållbar dagvattenhantering. I Region Gotlands VA-strategi finns nu strategier för dagvattenhantering i nuvarande och i ett förändrat klimat. LRF pekar på behovet av att i planeringen ta hänsyn till om det finns kapacitet nedströms för att inte orsaka ekonomiska- eller miljömässiga skador. Detta innebär att i samhällsplaneringen att ha kännedom om de diktningföretag som har rätten- och skyldigheterna kopplade till de avvattningsanläggningar som finns.⁶⁹

Även grönstrukturen har en viktig roll både för att ta hand om ökad nederbörd, men även för att till exempel dämpa temperaturen vid värmeböljor. Möjligheten att lösa dricksvattentillgång, även på lång sikt, är avgörande för var ny bebyggelse är möjligt.



⁶⁹ LRF 2018-03-06 remissyttrande över handlingsplan

3.5.1 Samhällsplanering

Region Gotland har i sitt miljöprogram angett att arbetet med klimatanpassning ska integreras i all samhällsplanering. Det anges att uppföljningen av klimatanpassning inom regionen delvis kan ske inom ramen för miljöprogrammets handlingsplaner.

Klimatförändringar och generella följd effekter beskrivs i den nuvarande översiktsplanen. I framtagande av en ny ÖP finns möjlighet att arbeta in nytt planeringsunderlag och göra nya ställningstaganden utifrån ny kunskap och underlag som har tagits fram sedan översiktsplanen antogs. SGI framhåller vikten av att vid strategiska beslut om markanvändning och översiktlig planering värdera markens lämplighet för avsett planändamål utifrån livslängden hos bebyggelse, anläggningar etc. SGI anser också att det i översiktsplaner ska ingå en strategi för hur de geotekniska frågorna ska klarläggas.⁷⁰

Regeringen föreslår i *Nationell strategi för klimatanpassning* en ändring i PBL som innebär ett krav på att kommunerna i översiktsplanen ska ge sin syn på risken för skador på den byggda miljön till följd av översvämning, ras, skred och erosion som är klimatrelaterade samt på hur sådana risker kan minska eller upphöra.⁷¹

Revidering av översiktsplanen för Region Gotland kommer att ske under mandatperioden 2019–22 och Region Gotland anger att klimatanpassning och behoven av klimatanpassningsåtgärder då kommer att belysas närmare. Länsstyrelsen kommer under 2018 att lämna en sammanfattande redogörelse över ÖP där klimatanpassning och planeringsunderlag för klimatanpassning kommer att vara en del. Länsstyrelsen upplyser löpande om nya planeringsunderlag som tas fram av andra statliga myndigheter som kan användas på olika nivåer i den kommunala planeringen.

Kommunerna har ansvaret för att ny bebyggelse i detaljplan lokaliseras till lämplig mark utifrån risken för olyckor som ras, skred eller översvämning och erosion. I detaljplanearbetet beskriver Region Gotland idag oftast effekterna av klimatförändringar och behovet av klimatanpassning för enskilda planer.

I detaljplanen har kommunen möjlighet att ange bestämmelser som syftar till att höja beredskapen inför klimatförändringarnas konsekvenser. Exempel på sådana bestämmelser kan vara bebyggelsens lokalisering på tomt, högre grundläggningsnivå, större taklutningar, förbud mot källare, storlek på grönytor, andel hårdgjord yta och ytor för hållbar dagvattenhantering. Rutiner för hur detta säkerställs i detaljplaneprocessen ses över och utvecklas utifrån behoven av klimatanpassning. Länsstyrelsen yttrar sig om klimatanpassning som en del i behovsbedömning, samråd och granskning.

På förslag är att kommunen i en detaljplan får bestämma att det krävs marklov för markåtgärder som kan försämra markens genomsläpplighet och som inte vidtas för att anlägga en gata, väg eller järnväg som är förenlig med detaljplanen.⁷²

⁷⁰ SGI 2018-03-08 Remissyttrande över handlingsplan

⁷¹ Regeringens proposition 2017/18:163 Nationell strategi för klimatanpassning

⁷² Regeringens proposition 2017/18:163 Nationell strategi för klimatanpassning



Region Gotland har ansvar utifrån plan- och bygglagen och miljöbalken för att ny bebyggelse lokaliseras till lämplig mark utifrån hälsa och säkerhet samt risk för ras, skred, erosion och översvämningar. Utanför detaljplanelagt område kan underlag behövas som visar att marken är stabil, att tomten ligger på sådant sätt i förhållande till sjöar och vattendrag att marken inte riskerar att översvämmas eller underlag som även i andra avseenden visar att marken är lämplig för bebyggelse på sätt som avses i 2 kap. PBL.

Inom detaljplanelagt område har markens lämplighet redan prövats, men utifrån nya risker i framtidens klimat inom befintliga ej bebyggda detaljplaner avser Region Gotland att inventera dessa för att synliggöra omfattningen av problematiken.

Rutiner för att hanteringen av klimatrisker säkerställs i bygglovsprocessen ses över och utvecklas utifrån behov av klimatanpassning, exempelvis att lågpunktskarteringen används som grund för bedömning.

Länsstyrelsen kan under perioden för handlingsplanen stötta Region Gotland med utbildningsinsatser kring exempelvis vilka underlag som finns och hur klimatanpassning kan integreras i fysisk planering. Aktiviteter anpassas till viken planeringsnivå som avses; Översiktsplanering, detaljplanering och bygglovsprocessen. Utbildningsinsatser kan riktas till tjänstemän och politiker efter behov.

I samhällsplaneringen kan ekosystembaserad klimatanpassning ge många fördelar. Ekosystembaserad klimatanpassning utgår från att ekosystemtjänster kan bidra till att anpassa samhället till klimatförändringarna och dämpa negativ påverkan. Boverket har tagit fram en webbutbildning ”Klimatanpassning i planeringen” som länsstyrelsen rekommenderar för tjänstemän och politiker att använda sig av för att höja kunskapsnivån.⁷³ Det finns även checklistor för klimatanpassning i fysisk planering och andra typer av vägledningar som kan användas som länsstyrelsen rekommenderar.



3.5.2 Planeringsunderlag

När nya planeringsunderlag tas fram på nationell nivå under perioden för handlingsplanen kommer Länsstyrelsen att se över behovet att regionalisera och ta ställning till sådant material. Exempel på sådant material exempelvis SMHI:s projekt om dimensionerande

⁷³ Boverket 12 mars 2018.

havsnivåer och samt beräkningsmetod för korttidsnederbörd. Ett annat exempel är att länsstyrelserna i Stockholm och Västra Götaland i ett projekt arbetar med rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall som ett stöd i fysisk planering. Länsstyrelsen kommer också under 2018 att arbeta med ett särskilt projekt för att ta fram planeringsunderlag vilket även inkluderar klimatanpassning.

SGU har tagit fram en karta "Riksöversikt stranderosion" som visar områden med pågående betydande respektive långsam stranderosion samt kuststräckor med förutsättningar för erosion. På den översiktliga kartan kan man se att stora delar av Gotlands västra kust har pågående långsam erosion i klintarna och att runt Gotlands kust finns långa kuststräckor med förutsättningar för erosion.⁷⁴

SIG kartlägger förhållandena för stranderosion i Sverige har utvecklat ett verktyg tillsammans med SGU som belyser sårbara kustområden, ett s.k. kustersårbarhetsindex. Den första regionen som karterats är Skåne. SIG anger att Halland, Blekinge och östra Småland samt Öland och Gotland ska karteras för stranderosion. Länsstyrelsen kommer under 2018 se över möjligheterna för att få del av ett kustersårbarhetsindex för Gotland.

När det gäller mer lokala förhållanden bör Region Gotland se över behovet av att gå vidare med förstudier kring eventuella ras- och skredrisker samt kusterosion i ett förändrat klimat.

3.5.3 Befintlig bebyggelse

Klimatanpassningsutredningen pekar på risken för enskilda fastighetsägare att ta konsekvenserna av klimatiförändringar och stå risken för skador. I nuläget förs den enskilda fastighetsägarens kostnader till stor del över på försäkringskollektivet, även om redan nu höga självrisker kan gälla för exempelvis översvämning.⁷⁵ Länsförsäkringar på Gotland menar inte att det förekommer naturskador i någon större omfattning på Gotland idag och att det är svårt att säga om det kommer att generera större problem i framtiden. Länsförsäkringar har som en åtgärd i handlingsplanen tagit på sig att sprida information om klimatanpassade åtgärder till fastighetsägare i länet.

Klimatanpassningsutredningen lyfter även fram att kommunerna har en roll som fastighetsägare. Region Gotlands fastighetsavdelning arbetar i nuläget med klimatanpassning för regionens fastigheter genom att:

- Lokalisera och anpassa hårdgjorda ytor som samlar nederbörd som kan påverka dagvattensituationen.
- Se över kraven på en högre andel kylning i regionens lokaler i takt med att klimatet blir varmare.
- Öka beredskapen för att kunna hantera mera is på mark och byggnader vid extremväderlek.⁷⁶

3.5.4 Avfallshantering

Avfallshanteringen i Sverige har blivit effektivare och orsakar mindre miljöpåverkan än förr. Men avfallsmängderna fortsätter att öka. Mängden avfall måste minska för att generationsmålet och flera miljö kvalitetsmål ska nås.⁷⁷ Kommuner och

⁷⁴ SGU 2018-02-19 Remissyttrande över handlingsplan.

⁷⁵ SOU 2017:42 Vem har ansvaret?

⁷⁶ Region Gotland 2018-02-22 remissyttrande över handlingsplan

⁷⁷ Miljömål.se 12 mars 2018.

verksamhetsutövare är ansvariga för att hantera avfall på ett enligt miljöbalken miljömässigt godtagbart sätt. Generellt kan sägas att för uppläggning, lagring, sortering, bearbetning, kompostering och slutligt omhändertagande av avfall gäller antingen tillstånd- eller anmälningsplikt. Större avfallsanläggningar prövas av miljödomstolen. Region Gotlands miljö- och hälsoskyddsnämnd har tillsyn på de avfallsanläggningar som finns på ön.

Region Gotland har en avfallsplan från 2010, denna beskriver bl.a. de mängder och typer av avfall som uppkommer i kommunen och hur avfall hanteras.⁷⁸ Enligt avfallsförordningen ska uppgifterna i avfallsplanen ses över minst vart fjärde år och uppdateras vid behov. När avfallsplanen uppdateras så kan klimatanpassning integreras, exempelvis genom att lyfta vilka eventuella hot och möjligheter klimatförändringar kan innebära för avfallshanteringen på Gotland och vilket behov av klimatanpassning som finns.

Miljösamverkan Sverige har under 2016–2017 drivit ett projekt ”*Klimatanpassning i tillsyn av miljöfarliga verksamheter och förorenade områden*”. I rapporten finns beskrivet vilka möjligheter det finns till klimatanpassningsåtgärder som avseende avfallsanläggningar. Det finns även beskrivet hur tillsynen över avfallsanläggningar kan integrera klimatförändringar och klimatanpassning. Länsstyrelsen kommer under perioden för handlingsplanen att integrera klimatanpassning i prövning och tillsyn av miljöfarlig verksamhet utifrån framtaget kunskaps- och planeringsunderlag från Miljösamverkan Sveriges projekt. Region Gotland bör i sitt arbete synliggöra hur anpassning till klimatförändringar integreras. Till 2019 kan ses över om detta är en åtgärd att arbeta in i handlingsplanen för klimatanpassning.

⁷⁸ Region Gotland 2010. *Avfallsplan för Gotlands kommun. Avfall 2010.*

3.6 Kulturarv

Miljömål som berörs:



Illustrationer: Tobias Flygar

Hot och möjligheter kopplat till klimatförändringar

Kulturarv

Klimatförändringarna riskerar att få negativ påverkan på kulturlandskapet, kulturmiljöer och historiska lämningar.

Ökad nederbörd och översvämningar leder till ökad risk för fukt- och mögelskador.

Ett varmare och fuktigare klimat gynnar skadedjur och olika nedbrytningsprocesser.

Åtgärder för klimatanpassning och minskad klimatpåverkan kan utgöra hot för kulturvärden.

Klimatförändringarna påverkar kulturhistoriskt värdefull bebyggelse genom ökad nedbrytning av material och konstruktioner samt tekniska skador på byggnader.

Landskapet förändras successivt t.ex. genom igenväxning.⁷⁹

Att ta med klimatanpassning som ett perspektiv i arbete med kulturlandskapet, kulturmiljöer och historiska lämningar kan minska sårbarheten för dessa i ett förändrat klimat. Som framgår av beskrivningen under de efterföljande s.k. kulturmiljöspåren så handlar mycket om att höja medvetenheten och kunskapsnivån för de aktörer som gör insatser för kulturmiljövård i länet.

Skador till följd av klimatförändringarna kan ha olika tidsförlopp, från mycket snabba förlopp till de mer långsiktiga som sträcker sig över många decennier. Brist på ett kulturmiljöperspektiv i samhället, låg beredskap för klimatanpassning av kulturhistoriskt värdefull bebyggelse och begränsade resurser till vård och underhåll kan leda till stora negativa konsekvenser för denna typ av bebyggelse.⁸⁰

Till följd av klimatförändringarna krävs det tätare och mer regelbundna tidsintervaller för tillsyn, besiktning och underhåll av våra kulturhistoriskt värdefulla byggnader. RAÄ pekar på att en av de viktigaste klimatanpassningsåtgärderna för denna bebyggelse är just hållbar fastighetsförvaltning med förebyggande åtgärder.⁸¹ För Länsstyrelsens arbete innebär det att påbörja arbetet med att integrera klimatanpassning i de strategiska

⁷⁹ Riksantikvarieämbetet 2015. *Klimatanpassning och energieffektivisering – en handlingsplan för kulturhistoriskt värdefull bebyggelse 2015–2017*

⁸⁰ *Ibid*

⁸¹ Riksantikvarieämbetet. 12 mars 2018.

dokument vi har för att arbeta med tillsyn, besiktning och underhåll. Exempelvis byggnadsminnesstrategin och kulturmiljöstrategin.

Länsstyrelsen beslutar om bidraget till förvaltning av värdefulla kulturmiljöer i länet, det så kallade 7:2-anslaget för Kulturmiljövård. Inom perioden för handlingsplanen kommer Länsstyrelsen att se över om medel kan ges för särskilda insatser för klimatanpassning inom 7:2, exempelvis förebyggande konservering av stensulpturer, bildstenar pga vittring.

Generellt kommer vi att arbeta med att se över vilka underlag och analyser som behövs för att underlätta för beslut för att integrera klimatanpassning i vår handläggning av olika typer av kulturmiljöärenden.



Foto: CC By Helen Simonson

3.6.1 Kulturmiljöprofilen synliggör påverkan av klimatförändringar i länet
Länsstyrelsen har tagit fram en kulturmiljöprofil för Gotlands län.⁸² Denna har utformats som en sammanfattning av länets landskap med ett tydligt tidsdjup skapat av de kvinnor och män och barn som levt och verkat här. Profilen är därför en bra utgångspunkt för att synliggöra hur klimatförändringar påverkar kulturarvet i länet. Klimatförändringar riskerar att få negativ påverkan på kulturlandskapet, kulturmiljöer och historiska lämningar. De kulturmiljöspår som har bedömts som särskilt påverkade av klimatförändringar, och därmed särskilt viktiga i klimatanpassningsarbetet är:

- Ett välbevarat historiskt jordbrukslandskap
- Fornlämningstätt och fyndrikt
- 100 medeltida kyrkomiljöer, rika på inventarier och traditioner
- Världsarvstaden Visby med tusenårigt tidslager
- Fiskelägen och hamnar

Under respektive rubrik beskrivs hur klimatförändringar påverkar de olika kulturmiljöspåren.

⁸¹ Länsstyrelsen 2016. Kulturmiljöprofil 2016–2018.



Ett välbevarat historiskt jordbrukslandskap

Den biologiska mångfald som finns i kulturlandskapet är till största delen resultatet av människans historiska användning av naturen. Kulturmiljöer som ängsmark, skogsbeten och ogräsåkrar har på Gotland särskilda drag som inte finns på andra ställen. Det biologiska kulturarvet utgörs av förekomsten av ekosystem, biotoper, djur- och växtarter som uppstått, utvecklats, eller gynnats genom människans användning av landskapet och vars långsiktiga fortlevnad och utveckling förutsätter eller påverkas positivt av brukande och skötsel. Unika växt- och djurarter och olika sorter finns än idag kvar på ön för att de naturliga förutsättningarna har funnits.

Landskapet kan komma att förändras pga. klimatförändringar och den biologiska mångfalden kommer också den att påverkas av ett förändrat klimat. Även själva klimatanpassningsåtgärderna kan komma att bidra till en förändring av landskapet och den biologiska mångfalden. Det främsta klimatanpassningen sker därmed med åtgärder inom de areella näringarna och naturvårdsarbetet, där det är viktigt att lyfta kulturmiljöaspekterna.

Fornlämningstätt och fyndrikt

På Gotland finns ca 31 000 registrerade fornlämningar, på land och i havet. Många av dessa spår av det äldre kulturlandskapet är av nationellt intresse och spelar en avgörande roll för våra möjligheter att beskriva, tolka och visa landskapets utveckling ur ett långsiktigt perspektiv. Gotlands fornlämningar kan påverkas av ett stigande hav, ökade nederbördsmängder och ökande förekomst av kusterosion. Detta bör beaktas i långsiktiga prioriteringar. Länsstyrelsen behöver ett bättre kunskaps- och beslutsunderlag för sitt eget arbete, detta förbättringsarbete kommer att fortsätta under 2018–2020.

100 medeltida kyrkomiljöer, rika på inventarier och traditioner

Kyrkorna blir, liksom annan bebyggelse, påverkad av ett förändrat klimat. Ett arbete pågår redan med klimatanpassning och Gotlands kyrkor. Borttransporten av vatten ur kyrkorummet är ett problem som kan kräva ingrepp i kyrkobyggnaderna. Långsiktiga och varsamma lösningar på detta måste tas fram.⁸³ Detta arbete kommer enligt Visby Stift att fortsätta. Under Visby Stifts kulturarvsdag hösten 2017 fanns klimatförändringar med i programmet, vilket också visar att frågan redan finns på agendan.

För att möta problemen med det förändrade klimatets påverkan på kyrkornas inomhusklimat pågår det sedan ett par år tillbaka ett projekt där luftavfuktare installeras i kyrkorummet. Det har gett positiva resultat och under 2016 ställdes specialbyggda anordningar ut i fem kyrkor för att under ett år bland annat mäta avfuktad vattenmängd.

Världsarvstaden Visby med tusenårigt tidslager

1995 blev Visby innerstad världsarv som ett exempel på en typisk medeltida hansestad med ett välbevarat stadslandskap med idag synliga lämningar från den tiden så som stadsmur, gatunät, packhus och kyrkoruiner. Under mark finns resten av den medeltida staden. Även världsarvet är i behov av klimatanpassning för att stå robust inför klimatförändringar. En handlingsplan för Visby Världsarv kommer att tas fram under perioden för handlingsplanen för klimatanpassning. Region Gotland kommer att arbeta med att integrera klimatanpassning i denna. Länsstyrelsen kan bistå med kunskap i

⁸³ Länsstyrelsen i Gotlands län Årsredovisning 2016

arbetet. Det finns även möjlighet att anordna någon form av kunskapshöjning om klimatförändringar och klimatanpassning inför arbete med handlingsplanen.

Fiskelägen och hamnar

Gotlänningarnas behov och tillgången på fisk har gjort att fiskelägen byggts upp längs öns kuster. Det finns flera olika typer av fiskelägen eftersom fiskets omfattning och betydelse har varierat över tiden. Fiskelägen, hamnar och fyrar kan påverkas av ett stigande hav, ökade nederbörds mängder och ökande förekomst av kusterosion. Att anpassa exempelvis fiskelägen till ett förändrat klimat kommer att beröra enskilda fastighetsägare och föreningar men också Region Gotland i samhällsplaneringen.

3.7 Areella näringar och besöksnäringen

Miljömål som berörs:



Illustrationer: Tobias Flygar

Hot och möjligheter kopplat till klimatförändringar

Jordbruk

Bättre förutsättningar för odling i Sverige och Nordeuropa under kommande 25 år.

Växtodlingen i Sverige gynnas genom längre växtsäsonger och snabbare tillväxt.

Ökande skördar och kortare omloppstider förväntas.

Möjlighet till nya grödor.

Ökade behov av bevattning och dränering kan uppstå på grund av ändrade nederbördsmonster.

Större behov av växtskyddsåtgärder.

Förbättrade förutsättningar för djurhållning genom längre betessäsonger och ökade vallskördar.

Möjligheter för en längre utevistelse hos jordbrukets djur.

Högre risk för värmestress hos djur.

Svensk jordbruksmark blir alltmer värdefull i ett globalt varmare klimat.⁸⁴

⁸⁴ Länsstyrelsen i Uppsala län. Rapport 2017:06. samt Jordbruksverket 2017. Handlingsplan för klimatanpassning inom jordbruks- och trädgårdssektorn

Skogsbruk

Ökad tillväxt genom längre vegetationsperiod.

Påverkan på den biologiska mångfalden i skogen.

Ökad risk för torkskador på sommaren.

Ökad risk för skogsbränder.

Ökad risk för storm- och körskador med mindre tjäle och ökad nederbörd vintertid.

Nya skadegörare och ökade angrepp av skadegörare som insekter (exempelvis granbarkborre och snytbagge) och svampar som (exempelvis rotröta.)⁸⁵

Besöksnäring

Risk för försämrade badvattenkvalitet, med högre temperaturer ökar risker för sjukdomsspridning och även algblomning kan komma att öka.

Påverkan på viktiga besöksmål som kulturmiljöer eller byggnader exempelvis Visby Innerstad, kyrkorna eller fiskelägen.

Påverkan på Gotlands unika naturmiljöer och strandnära miljöer.

Påverkan på exempel dricksvattentillgång och infrastruktur som är viktig för turismen (se dricksvatten, kommunikationer m.m.)

3.7.1 Jordbruk

Jordbruket är en stor näringsgren i länet som dessutom är viktig för miljömålsarbetets resultat, särskilt för vatten-, biologisk mångfald- och klimatrelaterade mål. Det gotländska jordbruket kännetecknas av omfattande animalieproduktion, särskilt inom mjölk- och lammproduktion. Förutsättningarna med mycket naturbetesmarker och jordar som är lämpliga för grovfoderodling är en del av de naturgivna bakomliggande orsakerna. De utdikade myrarna används i stor utsträckning till vallodling och odling av rotfrukt. De gotländska myrarna förser konsumenterna med en stor andel av den svenska produktionen av rotfrukter.

På webbplatsen ”Gradvis” beskrivs hur jordbruket kan komma att påverkas av ett förändrat klimat. För Gotlands län ser man flera positiva effekter av varmare klimat och längre vegetationsperiod. Nya grödor kan introduceras, skörden ske tidigare och en ökad avkastningspotential ses för höstgrödor liksom för vall. Angrepp av fuktighetskrävande svampar förväntas minska.⁸⁶ När det gäller klimatförändringar kopplat till jordbruk så är Länsstyrelsens bedömning att åtgärder kopplat till vatten, både när det gäller översvämning samt vattenbrist och torka, är betydelsefulla för länets arbete med klimatanpassning. Detta bör även fortsättningsvis hanteras inom ramen för sådant arbete som pågår eller startas upp under perioden 2018–2020 genom att klimatanpassning integreras.

⁸⁵ Skogsstyrelsen 2016. Rapport 2 2016. Effekter av klimatförändringar på skogen och behov av anpassning i skogsbruket

⁸⁶ Gradvis. 12 mars 2018.

Länsstyrelsen har i arbete med översvämningsdirektivet konstaterat att översvämningar av åkermark sker i samband med snösmältning eller riklig nederbörd, främst på utdikade f.d. myrmarker. Cirka 1/3 av den gotländska åkermarken ligger på så kallad myrmark. Då dessa ligger låglänt är de även i mer eller mindre grad utsatta för översvämningar⁸⁷

Under 2017 har en strategi och handlingsplan för *Vattnet i odlingslandskapet* tagits fram i samverkan mellan LRF, Region Gotland och Länsstyrelsen. Rapporten beskriver bland annat klimatförändringar som förväntas ske samt hur de påverkar jordbruket, nuläget i form av dikningsföretag, täckdikning och bevattningsdammar, markavvattningens påverkan på grundvattnet. Den innehåller också lagstiftning som styr vattnet i odlingslandskapet samt Länsstyrelsens respektive Region Gotlands roll i sammanhanget. Länsstyrelsen ser att det ökade behovet av avvattning av åkermark till följs av klimatförändringar hanteras inom ramen för fortsatta åtgärder inom *Vattnet i odlingslandskapet*.

För jordbruket behövs en stor andel bevattningsvatten, vilket redan idag ombesörjs av lagring i ytvattendammar. På den nationella Klimatanpassningsportalen lyfts Gotland fram som ett gott exempel på hur lantbrukare kan arbeta med anpassning till ett förändrat klimat.

Inom arbetet med regional vattenförsörjningsplan har jordbrukets behov funnits med som en del bl.a. genom att LRF har deltagit i framtagande. Här lyfts därför de viktigaste åtgärderna kopplat till behovet av grundvatten, exempelvis till djurhållning. Genomförande och uppföljning av åtgärder för klimatanpassning sker därmed inom det fortsatta arbetet med *Regional vattenförsörjningsplan*. Jordbruksverket har ett regeringsuppdrag om vattenförsörjning, som ska redovisas i april 2018, där jordbrukssektorns behov av vattenförsörjning med hänsyn tagen till livsmedelsmarknadens och den gemensamma jordbrukspolitikens utveckling, liksom till klimatförändringar ska bedömas⁸⁸.

Det behövs också kunskap om potential när det gäller utveckling av grödor m.m. och LRF anser att det bör ses över hur man kan förenkla för testande av nya grödor. LRF uttrycker önskemål om att Länsstyrelsen engagerar sig i möjligheterna att utreda vilka grödor/vilken produktion Gotland kan tänkas ha bästa förutsättningarna för i ett framtida klimat. Ett kompetenscentrum för växtförädling inrättades 2017 vid SLU. Syftet var bl.a. att säkra en framtida tillgång på växtsorter som passar svenska odlingsförhållanden. Länsstyrelsen tar med sig detta önskemål i det fortsatta arbetet och ser över möjligheterna till arbete inom detta område framåt.

⁸⁷ Länsstyrelsens i Gotlands län 2011. *Beskrivning av Länsstyrelsens inventering av historiska översvämningar.*

⁸⁸ *Klimatanpassningsportalen 12 mars 2018.*

Livsmedelsförsörjning lyfts fram som ett område som Sverige kan arbeta mer med för att minska sårbarheten för indirekta effekter av klimatförändringar. Tidiga insatser för att stärka och trygga den svenska livsmedelsproduktionen skulle bidra till att klimatförändringarna inte nödvändigtvis måste bli negativa för jordbruket, utan i stället positiva med större skördar och en möjlighet att Sverige blir nettoexportör och en del i att förbättra livsmedelssäkerheten globalt.⁸⁹ Länsstyrelsen arbetar med en regional livsmedelsstrategi och kommer i det fortsatta arbetet se över hur klimatanpassning kan vara en del av arbetet. Länsstyrelsen i Uppsala län har tagit fram en vägledning för klimatanpassning av regionala livsmedelsstrategier⁹⁰ som kommer att användas som en utgångspunkt.



SVA (Statens Veterinärmedicinska Anstalt) lyfter i sin handlingsplan för klimatanpassning att ett förändrat klimat kan göra att sannolikheten för att en smitta ska etablera sig i ett nytt område ökar. Vidare kan utbredningsområden för inhemska smittsamma sjukdomar förändras. Vidare lyfter SVA att djurstallar inte är anpassade till att klara längre värmeböljor och att torka med vattenbrist, eller dålig kvalitet på dricksvattnet kan ge stora problem för djurhållningen.⁹¹ Länsstyrelsen kommer att se över om klimatförändringar och klimatanpassning kan komma in i handläggning av förprovning av djurstallar. Riskerna med ökad smittspridning behöver också ses över. Länsstyrelsen kommer att integrera klimatanpassning i arbetet med en Epizootiplan som påbörjas 2018.

Länsstyrelsen kommer att arbeta med att integrera klimatanpassning i rådgivning och kurser inom ramen för landsbygdsprogrammets aktiviteter.

⁸⁹ Länsstyrelsen i Gävleborg. Rapport 2014:14.

⁹⁰ Länsstyrelsen i Uppsala län. Rapport 2017:06.

⁹¹ SVA 2017. Handlingsplan för klimatanpassning. En rapport om klimatets påverkan på djuren.



3.7.2 Skogsbruk

Det finns 132 000 hektar produktiv skogsmark i länet och 42 000 hektar skogligt impediment. Tall är det dominerande trädslaget. Anledningarna till att tall dominerar är de naturgivna förutsättningarna samt att föryngring sker med tall eftersom det är ett av de trädslag som bäst kan anpassa sig till torrt klimat och låg nederbörds mängd. Gotländsk skog är på många platser torkkänslig på grund av förekomst av grunda jordar, men även beroende av det försommartorra klimatet. Viltrycket har ökat de senaste åren, påverkan av rådjur ökar och kommer att öka än mer i ett förändrat klimat.

Skogsstyrelsen, distrikt Stockholm/Gotland, menar att det blir en utmaning att ge råd till skogsägare när det gäller hur dessa ska förhålla sig till ökade flöden och torka. Vilket ställer krav på ökad kunskap. När det blir varmare och vegetationsperioden förlängs blir det ökad tillväxt, man kan räkna med 25% högre tillväxt. Detta gör att volymen virke kommer att öka, men också behovet av skötsel av skog.⁹²



Foto: Calle Bredberg/Johnér Bildbyrå

Skogsstyrelsen har på nationell nivå tagit fram en rapport som beskriver hur skogen påverkas av klimatförändringar och vilken klimatanpassning som behöver göras. Skogsägaren bör möta klimatförändringarna och klimateffekterna aktivt.

⁹² Remissmöte med Skogsstyrelsen 2018-01-12.

I rapporten anger Skogsstyrelsen mer utvecklat hur skogsägaren kan arbeta för att minska sårbarheten för climateffekter.⁹³

Med ökade risker för skador blir det mer angeläget skapa en skog där riskerna sprids på olika sätt. Skogsstyrelsen, distrikt Stockholm/Gotland, lyfter särskilt fram följande behov av klimatanpassning inom skogsbruket i länet:

- Sprid riskerna när skogen brukas genom att utnyttja fler trädslag och skapa blandskogar.
- Öka hänsynen till mark och vatten genom att förebygga körskador, teknikutveckling och god planering.
- Underhåll av vägnätet samt skogsdiken och dikessystem.
- Utnyttja avverkningsrester till bioenergi inom ramarna för god natur- och kulturmiljövård.
- För att motverka negativa effekter på biologisk mångfald finns ett behov av generella hänsynsåtgärder på all brukad skogsmark och genomtänkta strategier för biotopval vid olika former av avsättningar av skogsmark.

Skogsstyrelsen arbetar bl.a. med klimatanpassning genom information och rådgivning till markägare, skogsbruk och allmänhet om ett klimatanpassat skogsbruk, inventeringar och andra bevakningar av tillståndet i skogen. Klimatanpassning kan integreras i aktiviteter som Skogsstyrelsen har i länet, exempelvis så kan information om klimatförändringar och klimatanpassning ges ramen för kampanjen ”*Mer varierat skogsbruk*” och genom de skogliga råden. Här finns möjligheter till samverkan mellan Länsstyrelsen och Skogsstyrelsen, vilket kommer att vara inriktningen inom ramen för handlingsplanen.

För skogsägare finns en nationell kurs i form av webbutbildningen *Skog med variation* som delvis innehåller information om skogsbruk i ett förändrat klimat.

⁹³ Skogsstyrelsen 2016. Rapport 2 2016. Effekter av klimatförändringar på skogen och behov av anpassning i skogsbruket.

3.7.3 Besöksnäring

Besöksnäringen är ekonomiskt viktig för Gotland som den största näringen vid sidan av jordbruket. Att turismen varierar över året ställer stora krav på samhällelig service som klarar av dessa variationer vilket utgör en viktig förutsättning att beakta i samhällsplaneringen.

Även för besöksnäringen är dricksvattenfrågan viktig. Flera av Gotlands turistanläggningar ligger nära kusterna och ofta i områden med kända problem med dricksvattenförsörjningen. De största vattenbehoven får antas behövas sommartid, då grundvattennivåerna är som lägst. Ytterligare ett problem är att anläggningen används kort period under sommaren, vilket kan medföra större problem med vattenkvaliteten.⁹⁴ Detta perspektiv hanteras inom ramen för den regionala vattenförsörjningsplanen.



Foto: Marie Linnér/Johnér Bildbyrå

Förväntade klimatförändringar kan innebära både möjligheter och hot för turismen. Gotland förknippas med höga natur- och kulturvärden. I det gotländska landskapet finns stora naturvärden, både i odlingslandskapet och i skogsmarken. Visby är ett världsarv och många viktiga besöksmål är kulturlämningar och kulturmiljöer samt de medeltida kyrkorna. Östersjön med badvänligt vatten är en grundläggande tillgång för turismen på Gotland. Många befintliga turismområden ligger i kustzonen och pekas i Region Gotlands översiktsplan ut som områden för fortsatt utveckling för turism. Ett varmare klimat kan innebära en förlängning av sommarsäsongen. Samtidigt kan det innebära påverkan på badvattenkvalitet bl.a. av ökad algblomning. Länsstyrelsen har inga särskilda insatser kopplat till besöksnäringen för 2018–2020 utan ser att insatser inom andra sektorer, exempelvis för dricksvatten, infrastruktur, kultur- och naturmiljö, även berör besöksnäringen.

⁹⁴ Länsstyrelsen i Gotlands län, 2018. Utkast till Regional vattenförsörjningsplan.

3.8 Hälsa

Miljömål som berörs:



Illustrationer: Tobias Flygar

Hot och möjligheter kopplat till klimatförändringar

Hälsa

Förväntade hälsoeffekterna bland befolkningen av ett förändrat klimat är:

- effekter på luftvägarna,
- värmeslag,
- allergier,
- effekter på hjärtkärlsystemet,
- infektionssjukdomar,
- förgiftning,
- personskador och
- inverkan på mental hälsa.⁹⁵

Klimatförändringar kan ge direkta effekter på människors hälsa som en följd av värmeböljor och väderhändelser såsom skyfall, översvämning och torka. Varmare somrar kan till exempel orsaka fler värmerelaterade dödsfall. Bland de direkta effekterna kan man också räkna dödsfall orsakade av kullfallna träd, ras, brand och drunkning i samband med extremt väder.

Klimat effekterna kan också vara indirekta genom att de påverkar ekosystem, ekonomier och social struktur. Bland de indirekta effekterna finns en möjlig ökad utbredning av vissa smittsamma sjukdomar till följd av att de lättare sprids i ett varmare klimat, till exempel genom att ett värddjur eller en vektor breder ut sig. Högre temperaturer gynnar också tillväxten av bakterier i undermåligt förvarade livsmedel, liksom i dricksvatten och badvatten. Kraftigare och ändrade nederbördsmonster kan leda till att avloppsvatten bräddas, till att det uppstår avrinning och läckage från förorenad mark. Ett varmare och fuktigare klimat kan öka förekomsten av pollen, kvalster och mögel. Även luftföroreningssituationen påverkas av klimatförändringen, genom att högre temperaturer påskyndar kemiska reaktioner i atmosfären och ökar avdunstningen av flyktiga ämnen samt bidrar vid bildningen av marknära ozon och sekundära partiklar.

⁹⁵ Folkhälsomyndigheten 2017. *Folkhälsa i ett förändrat klimat. Handlingsplan för klimatanpassning år 2017–2020*



Folkhälsomyndigheten presenterar i sin handlingsplan för klimatanpassning en översiktlig bild av hur hälsan i Sverige påverkas av ett förändrat klimat. Myndigheten anger dock att klimatförändringarnas påverkan på folkhälsan i Sverige är relativt oklar och att det därför behövs mer kunskap för att kunna identifiera och prioritera åtgärder i det fortsatta arbetet. Folkhälsomyndigheten har identifierat ett antal insatsområden för myndighetens arbete fram till år 2020. Insatsområdena är delar av verksamheten inom vilka myndigheten har pågående eller beslutade åtgärder som kopplar till klimatanpassning:

- Temperaturrelaterad dödlighet och ohälsa
- Luftkvalitet
- Vektorburna smittämnen
- Vattenburna smittämnen
- Livsmedelsburna smittämnen
- Beredskap och krisledning⁹⁶

Länsstyrelsen anser att arbetet i länet ska följa samma prioritering som arbetet på nationell nivå. Förutom att ta del av ny forskning och resultat av projekt på nationell nivå, så kan vi i länet arbeta med att lyfta in klimatförändringar som en aspekt i pågående arbete. För Länsstyrelsens del återfinns möjliga åtgärder framförallt inom arbete med samhällsplanering, krisberedskap och miljömål.

Region Gotland har utöver dessa områden möjlighet att arbeta med klimatförändringars påverkan på hälsa inom ramen för sitt ansvar som kommun och landsting. Sjukhus, hälsocentraler, hemsjukvård och olika boenden har alla en del av de viktiga anpassningsåtgärder som behövs för att förhindra att människor tar skada i ett förändrat klimat.⁹⁷ Att inomhusmiljön påverkas (problem med mögel, ökat behov av ventilation etc.) gör att exempelvis arbetet med tillsyn över inomhusmiljöer blir allt viktigare vilket flera aktörer behöver arbeta med.

Folkhälsomyndigheten har tagit fram en vägledning som stöd för organisationers arbete med att utveckla handlingsplaner för värmeböljor. Vägledningen är skriven för kommuner, landsting, regioner och privata aktörer som ansvarar för vård och omsorg. Vägledningen lämnar exempel på hur man kan arbeta för att ta fram handlingsplaner samt viktiga aspekter att tänka på i framtagandet.⁹⁸ Detta är material som Region Gotland skulle kunna arbeta vidare med. Region Gotland arbetar sedan 2013 med att kunna förvarna för värmeböljor. Region Gotland har tagit fram rutiner för TIB (tjänsteman i beredskap) för att hantera de situationer då SMHI utfärdar vädervarning vid risk för värmebölja.

⁹⁶ Folkhälsomyndigheten 2017. *Folkhälsa i ett förändrat klimat. Handlingsplan för klimatanpassning år 2017–2020*

⁹⁷ Folkhälsomyndigheten, 2010. *Värmeböljor och dödlighet bland sårbara grupper.*

⁹⁸ Folkhälsomyndigheten 2017. *Att hantera hälsoeffekter av värmeböljor. Vägledning till handlingsplaner.*

3.9 Naturmiljö och miljömål

Miljömål som berörs:



Illustrationer: Tobias Flygar

Hot och möjligheter kopplat till klimatförändringar

Naturmiljö

Försvagade ekosystem.
Förändrad mark- och vattenanvändning.
Invasiva främmande arter.
Ökad igenväxning.
Minskad utbredning av havsstrandängar.⁹⁹

Miljömål

Klimatförändringar medför en direkt påverkan att nå flera miljömål, de mål som bedöms påverkas mest: *Ett rikt växt- och djurliv, Ett rikt odlingslandskap, Levande skogar, Hav i balans - levande kust och skärgård, Levande sjöar och vattendrag, Myllrande våtmarker.*¹⁰⁰

Gotland har en unik natur med höga naturvärden. De många olika naturtyperna erbjuder fantastiska upplevelser och tjänster. Längs kusterna finns strandängar och olika strandtyper; sand-, sten- och klapperstränder. På stora delar av Gotland finns endast tunna jordlager som ger unika miljöer i form av hällmarker och alvarmarker. Det finns också biologisk rika våtmarksmiljöer och skogslandskap. Gotlands flora är speciell och det finns många skyddade arter. Ett exempel på det är att 36 av Sveriges 46 orkidéarter finns på Gotland. I Kontrollstation 2015 pekar SMHI på behovet att göra regionala kartläggningar av hur klimatförändringar kan påverka arter, ekosystem, naturtyper och biologisk mångfald.¹⁰¹ De specifika effekter som klimatförändringarna innebär för biologisk mångfald och ekosystemtjänster lägger sig ovanpå befintliga hot. Vi behöver mer kunskap om hur klimatförändringar kommer att påverka vårt län.

Försvagade ekosystem

Klimatförändringarna har pekats ut som ett av de allvarligaste hoten mot biologisk mångfald. För en fungerande biologisk mångfald kan behövs en variationsrikedom i naturen där landskapet rymmer många olika ekosystem som vart och ett hyser en mångfald av växt- och djurarter och där varje art finns i tillräckligt stort antal för att hysa

⁹⁹ Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Regional handlingsplan för klimatanpassning i Västra Götalands län 2018–2020. Rapport 2017:45

¹⁰⁰ SMHI 2015. Underlag till Kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat. Klimatologi nr 12

¹⁰¹ SMHI 2015. Underlag till Kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat. Klimatologi nr 12

en genetisk variation. Vi har redan idag en pågående förlust av biologisk mångfald. En stor mängd arter finns på den svenska rödlistan vilket innebär att de klassificeras som sårbara eller riskerar att försvinna ur det svenska växt- och djurlivet. Klimatförändringarna leder till ytterligare hot mot redan sårbara arter.

När värmen kommer tidigare på våren kan samspelet mellan växter och djur störas av att olika arter svarar olika på uppvärmning eller av att temperaturen stiger medan ljusstillgången inte ändras.

Stigande temperatur och förändrade nederbördsförhållanden innebär stora påfrestningar för många arter. Vid snabba förändringar hinner arter inte anpassa sig. Konkurrenssvaga arter som är beroende av en speciell naturtyp är mer känsliga för förändringar och riskerar att slås ut medan generalister breder ut sig och ökar i antal, vilket leder till mer artfattiga eller ensartade naturtyper. Små populationer med begränsad genuppsättning har begränsad återhämtningsförmåga eller resiliens när de utsätts för snabba förändringar.¹⁰²

Den gröna infrastrukturen

Många naturområden med fungerande ekosystem ligger idag på för långt avstånd från varandra vilket leder till att arter har svårt att kunna sprida sig till nya områden när förutsättningarna förändras. Det behöver finnas spridningsvägar för arter och bättre biologiska kvaliteter i landskapet. En fungerande grön infrastruktur på landskapsnivå kan bli avgörande för om vi ska klara att säkerställa vissa livsmiljöers och arters överlevnad i ett förändrat klimat. Klimatanpassning integreras i den handlingsplan för grön infrastruktur som Länsstyrelsen har i uppdrag att ta fram.

¹⁰¹ Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Rapport 2017:45



Förändrad mark- och vattenanvändning

Med stigande temperatur kommer vegetationsperioden att vara ett par månader längre än idag. Jord- och skogsbruket kommer att få en högre tillväxt vilket kan leda till en intensifiering med odling av andra grödor och plantering av andra trädslag med mer sydlig utbredning. En förändrad mark- och vattenanvändning påverkar ekosystemen och ställer höga krav på planering och skötsel.

Invasiva främmande arter

Många för Sverige främmande arter skapar problem för både naturen och människan och kallas då för invasiva främmande arter. Flera av dem gynnas av ett varmare och fuktigare klimat med en snabbare utbredning till följd. De har oftast inga naturliga fiender i våra ekosystem vilket gör att de slår ut andra arter och ekosystem med en minskad biologisk mångfald till följd.¹⁰³

Ökad igenväxning

En ökad temperatur och förlängd vegetationsperiod ökar också igenväxningen. Det är ett av de största hoten mot biologisk mångfald i ett förändrat klimat och kommer att påverka hävdberoende äng- och hagmarker men även våtmarker och skogar. Det ställer krav på tillräckligt antal betesdjur men också ökat skötselbehov i naturreservat och andra naturområden. Detta kan leda till en förändring av landskapet och även påverkan på det biologiska kulturarvet.

Smittsamma sjukdomar

Klimatförändringarna förväntas öka problemen med smittsamma sjukdomar både för tamdjur och vilda djur. Det gäller både nya sjukdomar och förändrade spridningsmönster av befintliga sjukdomar. Vi har redan idag ett antal svamp- och insektsanknutna trädssjukdomar (ex. alm- och askskottsjuka) som slår hårt mot våra inhemska trädslag med förändrade och försvagade ekosystem som följd och antalet skadegörare kommer sannolikt att öka.

Stigande havsnivåer

Havsstrandängarna längs kusten är biologiskt mycket rika miljöer. En kartläggning gjord av en student på Stockholms universitet visar att de gotländska strandängarna påverkas betydande. Vid en havsnivåhöjning på 1 m kommer 97 % av strandängarna försvinna och vid en havsnivåhöjning på 2 m försvinner 99 % av de gotländska strandängarna.¹⁰⁴ Det innebär att strandängarna måste förflytta sig inåt land när havsnivån stiger.

3.9.1 Länsstyrelsens verktyg för klimatanpassning inom naturvård

Såväl Länsstyrelsen som Skogsstyrelsen och Region Gotland har befogenhet att arbeta med naturskydd. Naturreservat är ett av de viktigaste och vanligaste sätten att skydda värdefull natur på ett långsiktigt sätt i Sverige. Naturreservat bildas för att skydda värdefull natur och för att bevara hotade växt- och djurarter för framtiden. De bidrar bl.a. till bevarande av biologisk mångfald, ekosystemtjänster, resiliens och att människor får tillgång till orörd natur för rekreation och friluftsliv.

Naturreservat kan bildas av länsstyrelser eller kommuner. Processen sker i flera steg och kan ta flera år. Länsstyrelsens arbete med områdesskydd bygger i första hand på länets

¹⁰³ Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Rapport 2017:45.

¹⁰⁴ Cedergren, Boel. 2013.

naturvårdsprogram, EU-direktiv (Natura 2000, ramdirektivet för vatten m.m.) och nationella och regionala miljömål.¹⁰⁵

Länsstyrelsen kan i sitt arbete med att bilda naturreservat och andra skyddade områden se över hur klimatförändringar och klimatanpassning kan integreras. Länsstyrelsen förvaltar många naturreservat och andra skyddade områden. Arbetet kommer också att ske genom att vi ser över hur klimatförändringar och klimatanpassning kan beaktas vid uppdatering av skötselplaner. Skötseln behöver anpassas bland annat till snabbare igenväxningstakt av hävdade marker, ökade nederbörds mängder, längre torrperiod och stigande havsnivåer. En checklista har utarbetats av Länsstyrelsen i Västra Götaland som kan användas både vid framtagande av nya och vid revidering av gamla skötselplaner.¹⁰⁶ Erfarenheter från andra län och nationell nivå kommer att användas.



Foto: Scandinau Bildbyrå

Under perioden för handlingsplanen kommer vi att verka för att klimatförändringar och klimatanpassning lyfts i de nätverk i länet där vi samverkar kring naturvårdsfrågor, som tillsynsvägledningsnätverk, naturvårdsråd, viltförvaltningsdelegationen, brukarmiddag eller samverkan med ideella föreningar.

Under perioden för handlingsplanen kommer Länsstyrelsen att se över hur vi kan använda Naturum för att sprida kunskap om klimatförändringar och klimatanpassning. Planering av detta kommer att ske 2018 och genomförande tidigast 2019.

När Friluftslivsstrategin (2017–2019) arbetas om kommer Länsstyrelsen att se över om klimatanpassning är relevant att integrera.

¹⁰⁵ Länsstyrelsen i Gotlands län 2017. Rapport 2017:17.

¹⁰⁶ Länsstyrelsen i Västra Götaland. Rapport: 2013:74.

3.9.2 Miljömål

Klimatförändringar medför en direkt påverkan att nå flera miljömål, vilket framgår av tidigare avsnitt i handlingsplanen. Miljömålet *Ett rikt växt- och djurliv* är hittills det enda miljömålet som innehåller preciseringar kring klimatförändringar. Alla åtgärdsprogram för hotade arter (ÅGP) tar exempelvis upp hur klimatförändringarna påverkar programarterna. Vid framtagande av åtgärdsprogram för hotade arter och vid revidering av dessa beaktas troliga effekter av klimatförändringar på den eller de arter som åtgärdsprogrammet berör. Detta innebär att arbete med miljömålet också kan lyftas fram i vårt klimatanpassningsarbete.

Inom Länsstyrelsen arbetar vi med att utveckla samordningen av miljömål och klimatanpassning för att hitta synergieffekter och undvika dubbelarbete. Åtgärder som görs inom miljömålsarbetet kan ha direkt relevans som klimatanpassningsåtgärder medan andra åtgärder kan användas för att integrera klimatanpassning i. Detta arbete kommer att fortgå.

4. Källor

Boverket. 12 mars 2018.

<http://boverket.onlineacademy.se/external/player/view/1339?lang=sv>

Cedergren, Boel. 2013. ”*Havsnivåhöjningens påverkan på Gotlands kust och strandängar år 2100.*” Stockholms universitet, institutionen för naturgeografi och kvartärgeologi. Examensarbete grundnivå Naturgeografi, 15 HP NG 11 2013.

Energimyndigheten 2009. *Extrema väderhändelser och klimatförändringens effekter på energisystemet Slutrapportering av regeringsuppdrag ER 2009:33*
<https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?ResourceId=2433>

European Commission. 2013. *An EU Strategy on adaptation to climate change. COM (2013) 216.*

Folkhälsomyndigheten 2017. *Folkhälsa i ett förändrat klimat. Handlingsplan för klimatanpassning år 2017–2020*
<https://www.folkhalsomyndigheten.se/globalassets/livsvillkor-levnadsvanor/halsskydd-miljohalsa/handlingsplan-klimatanpassning-folkhalsomyndigheten.pdf>

Folkhälsomyndigheten 2017. *Att hantera hälsoeffekter av värmeböljor. Vägledning till handlingsplaner.*

Folkhälsomyndigheten, 2010. *Värmeböljor och dödlighet bland sårbara grupper.*

Förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete

Förordning (2017:828) med länsstyrelseinstruktion.

Gradvis. 12 mars 2018. <http://www.gradvis.se/Gotlandslän.aspx>

IPCC 2014. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability.*

IPCC 2013 *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*

IPCC 2007. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability.*

IVL. Svenska miljöinstitutet 2017. *Klimatanpassning 2017 - så långt har kommunerna kommit. Enkätundersökning och kommunranking.*

<http://www.ivl.se/download/18.21c9e44015c64dbb1b4155/1497622063362/C244.pdf>

Jordbruksverket 2017. *Handlingsplan för klimatanpassning inom jordbruks- och trädgårdssektorn*

Klimatanpassningsportalen. 12 mars 2018. <http://www.klimatanpassning.se>

Länsstyrelserna 2017. *Var finns pengarna? En sammanställning av stöd och bidragsmöjligheter till åtgärder och insatser för att nå miljömålen*
<http://sverigesmiljomal.se/globalassets/var-finns-pengarna-2017.pdf>

Länsstyrelserna 2012. *Klimatanpassning i fysisk planering. Vägledning från länsstyrelserna*
<http://www.lansstyrelsen.se/stockholm/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2012/klimatanpassning-fysisk-planering.pdf>

Länsstyrelsen i Gotlands län, 2018. Utkast till *Regional vattenförsörjningsplan*. Dnr 537-573-17.

Länsstyrelsen i Gotlands län 2017. *Strategisk utvecklingsplan 2017–201*. Dnr 106-3524-16

Länsstyrelsen i Gotland län 2017. Utkast till *Strategi för en bättre vattenmiljö 2018–2020*

Länsstyrelsen i Gotlands län 2017. Rapport nr 2017:17. *Så arbetar vi med skydd av natur*.

Länsstyrelsen i Gotlands län 2017. *Uppföljning av Regional handlingsplan för klimatanpassning Gotlands län dnr 424-145-17*.

Länsstyrelsen i Gotlands län 2016. *Kulturmiljöprofil 2016–2018*. Dnr 430-2798-15

Länsstyrelsens i Gotlands län, *Årsredovisning 2016*

Länsstyrelsen i Gotlands län 2014. *Regional handlingsplan för klimatanpassning Gotlands län dnr 424-1365-14*

Länsstyrelsens i Gotlands län 2011. *Beskrivning av Länsstyrelsens inventering av historiska översvämningar dnr 451-3061-11*.

Länsstyrelsen i Gotlands län, LRF, Region Gotland 2017 *Vattnet i odlingslandskapet. Strategi och handlingsplan utarbetad i samverkan mellan LRF, Länsstyrelsen och Region Gotland*.

Länsstyrelsen i Gävleborgs län. Rapport 2014:14. *Klimatets förändringar globalt och dess indirekta påverkan på Sverige*.

Länsstyrelsen i Uppsala län. Rapport 2017:06. *Klimatförändringars inverkan på Sveriges livsmedelsproduktion – en vägledning vid framtagande av regionala livsmedelsstrategier*.

Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Rapport: 2017:45. *Regional handlingsplan för klimatanpassning i Västra Götalands län 2018–2020*.
Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Rapport 2013:74. *Skyddad natur i ett förändrat klimat*

Miljömål.se 12 mars 2018. <https://www.miljomal.se/sv/etappmalen/Avfall/>

MSB 2016. *Framtida perioder med hög risk för skogsbrand enligt HBV-modellen och RCP-scenarier*

<https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/28030.pdf>

Regeringens Proposition 2017/18:163 *Nationell strategi för klimatanpassning*
http://www.regeringen.se/494483/contentassets/8c1f4fe980ec4fcb8448251acde6bd08/171816300_webb.pdf

Regeringens Proposition 2016/17:200 *Miljöbedömningar*

<http://www.regeringen.se/rattsdokument/proposition/2017/06/prop.-201617200/>

Regeringens skrivelse 2015/16:87. *Kontrollstation för de klimat- och energipolitiska målen till 2020 samt klimatanpassning.*

Regeringens proposition 2008/09:162. *En sammanhållen klimat- och energipolitik. Klimat.*

Regeringskansliet. 12 mars 2018. *Agenda 2030 för hållbar utveckling*

<http://www.regeringen.se/regeringens-politik/globala-malen-och-agenda-2030/agenda-2030-for-hallbar-utveckling/>

Regeringskansliet, 2017. Statsrådsberedningen. *Nationell säkerhetsstrategi.*

Region Gotland 2018-02-22 remissyttrande över regional handlingsplan för klimatanpassning.

Region Gotland 2017. *Vision och strategi för Gotlands VA-försörjning 2030.*

Region Gotland 2010. *Bygg Gotland 2025. Översiktsplan för Gotland.*

Region Gotland 2010. *Avfallsplan för Gotlands kommun. Avfall 2010.*

Riksantikvarieämbetet 2015. *Klimatanpassning och energieffektivisering – en handlingsplan för kulturhistoriskt värdefull bebyggelse 2015–2017*

http://samla.raa.se/xmlui/bitstream/handle/raa/8452/Varia%202015_7.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Riksantikvarieämbetet. 12 mars 2018.

<https://www.raa.se/kulturarv/byggnader/byggnadsvard/>

SFS, Förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete

SGI, Statens geotekniska institut. www.swedgeo.se

SGU 2018-02-19 remissyttrande över regional handlingsplan för klimatanpassning.

SGU 2015. *Grundvattennivåer i ett förändrat klimat – nya klimatscenarier. SGU-rapport 2015:19*

SGU 2010. *Grundvattennivåer och vattenförsörjning vid ett förändrat klimat. SGU-rapport 2010:12*

Skogsstyrelsen 2016. *Rapport 2 2016. Effekter av klimatförändringar på skogen och behov av anpassning i skogsbruket.*
https://shopcdn.textalk.se/shop/9098/art63/48637063-1d24e7-klimatet_webb_ny.pdf

SMHI Lathund för klimatanpassning. 12 mars 2018.
<https://www.smhi.se/lathund-for-klimatanpassning/analysera/forbereda/ta-fram-underlag-1.127727>

SMHI. Havsnivå – medelvattenstånd i framtiden. 12 mars 2018.
<https://www.smhi.se/klimat/havet-och-klimatet/havsniva-1.120165>

SMHI 2018-02-06 remissyttrande över regional handlingsplan för klimatanpassning.

SMHI 2015. *Underlag till Kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat. Klimatologi nr 12.*
https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.86326!/Menu/general/extGroup/attachmen tColHold/mainCol1/file/Klimatologi%20Nr%2012.pdf

SMHI 2015. *Vägledning för användande av klimatscenarier.* SMHI Klimatologi 11, 2015 <http://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/vagledning-klimatscenarier>

SMHI 2015. Klimatologi 31. *Framtidsklimat i Gotlands län.*
https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.95710!/Menu/general/extGroup/attachmen tColHold/mainCol1/file/Framtidsklimat_i_Gotland_L%C3%A4n_Klimatologi_nr_31.pdf

SMHI 2008. *Havsvattenstånd runt Gotland nu och i framtiden. Rapport 2008–71.*

SOU 2017:42. *Vem har ansvaret?*

SOU 2016:32 *En trygg dricksvattenförsörjning.*

SOU 2007:60 *Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter.*

SVA 2017. *Handlingsplan för klimatanpassning. En rapport om klimatets påverkan på djuren.*
http://www.sva.se/globalassets/redesign2011/pdf/om_sva/publikationer/sva_klimatrapport.pdf

Sveriges Miljömål. 12 mars 2018. <http://sverigesmiljomal.se/>

Teracom. 12 mars 2018. <https://www.teracom.se/om-teracom/magasinet-mhz/mhz-nr-3/vad-sliter-pa-masten/>

Trafikverket 2018-02-05 remissyttrande över regional handlingsplan för klimatanpassning.

Trafikverket 2016. *Handlingsplan för Trafikverkets klimatanpassningsstrategi*

UNDP. Globala målen. 12 mars 2018.

<http://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-13-bekampa-klimatforandringarna/>

Vattenmyndigheterna. 12 mars 2018. *Vatten i ett förändrat klimat.*

<http://www.vattenmyndigheterna.se/Sv/introduktion-till-vattenforvaltning/indelning-och-f%C3%B6rutrustnings%C3%A4ttningar/vatten-i-ett-forandrat-klimat/Sidor/default.aspx>

WMO. Pressrelease 18 January 2018.

<https://public.wmo.int/en/media/press-release/wmo-confirms-2017-among-three-warmest-years-record>

WMO. Pressrelease 18 January 2017.

<https://public.wmo.int/en/media/press-release/wmo-confirms-2016-hottest-year-record-about-11%C2%B0c-above-pre-industrial-era>



Vi tar Gotland längre

- i dialog och med helhetssyn

Länsstyrelsen ska se till att regeringens och riksdagens beslut, som påverkar länet, får så bra effekt som möjligt. Länsstyrelsen är den mest mångsidiga av Sveriges myndigheter. Våra ansvarsområden och vår kompetens spänner över hela samhällsområdet.

Vi arbetar med:

- att ge råd och information
- att bedriva tillsyn och kontrollera att olika verksamheter följer lagar och riktlinjer
- att ge tillstånd, pröva överklaganden av kommunala beslut och sammanställa information
- att samordna länets krafter genom att ta initiativ till olika möten och aktiviteter
- att ge bidrag till verksamheter av olika slag.

Läs mer på www.lansstyrelsen.se/gotland

Länsstyrelsen i Gotlands län

Besöksadress: Visborgsallén 4, 621 85 VISBY

Telefon: 010-223 90 00, e-post: gotland@lansstyrelsen.se