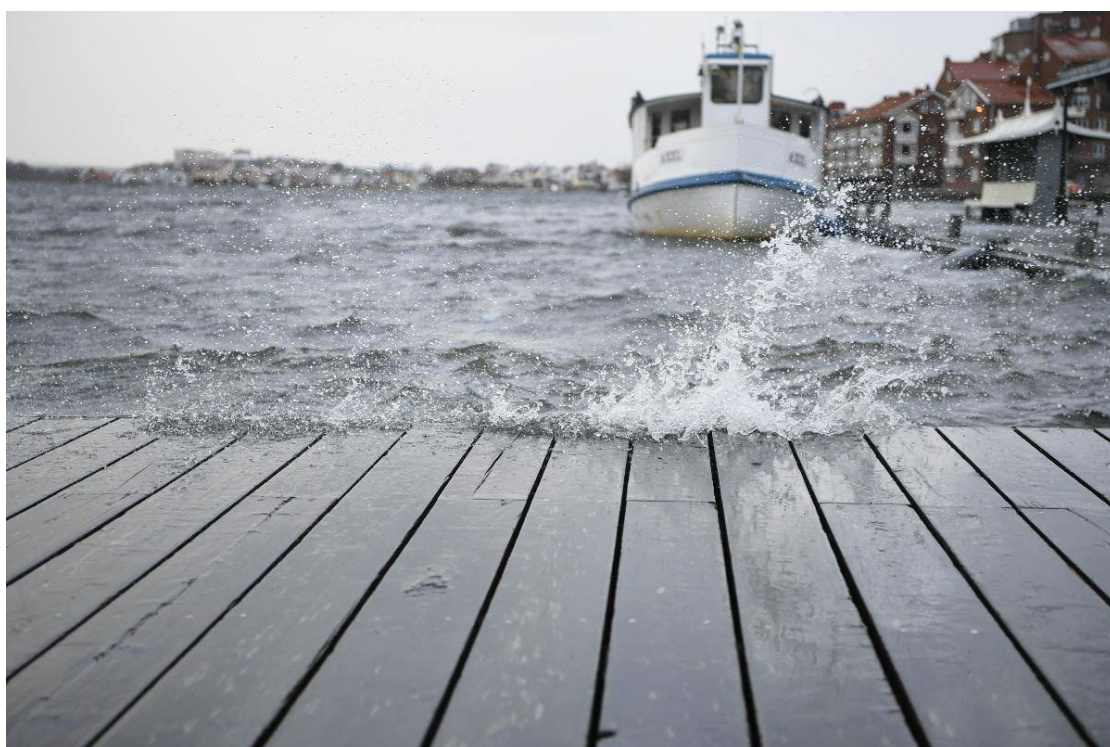


# Klimat- och sårbarhetsanalys

För Blekinge län 2023



Länsstyrelsen  
Blekinge



## Klimat- och sårbarhetsanalys för Blekinge län 2023

Titel: Klimat- och sårbarhetsanalys för Blekinge län 2023  
Författare: Sanna Dufbäck Fornander  
ISSN: 1651-8527  
Rapportnummer: 2024:2  
Diarienummer: 424-5161-2023  
Utgivningsår: 2024  
Omslagsbild: Staffan Lindbom

# Sammanfattning

Länsstyrelsen Blekinge har tagit fram en klimat- och sårbarhetsanalys för länet. Syftet är att uppdatera kunskapsläget och ta fram ett underlag som kan användas i andra planer och program. Rapporten kan användas som underlag till risk- och sårbarhetsanalys, översiktsplanering eller annan typ av samhällsplanering.

Sammanfattningsvis bedöms klimatförändringarna i Blekinge innebära:

- En ökad risk för översvämningar till följd av kraftigare skyfall, högre flöden i vattendragen, samt havsnivåhöjning. Översvämningar kan få stor negativ påverkan på samhället: exempelvis för drabbade bostäder, arbetsställen, dricksvattenförsörjning och översvämmad infrastruktur. Behov av anpassning finns redan idag och kommer att öka i takt med att klimatet blir varmare.
- Mer extremväder, med högre flöden vintertid och lägre sommartid i våra vattendrag. Detta får negativa konsekvenser för tillgången till råvatten, vilket drabbar bland annat dricksvattenproduktionen. Extremväder bedöms också påverka den biologiska mångfalden genom att missgynna den inhemska florin och faunan och gynna invasiva främmande arter.
- Längre värmeböljor sommartid, som kan innebära såväl en hälsorisk som problem med torka. Vissa grupper i samhället är mer sårbara för värmebölja. Byggnader och infrastruktur är inte byggda med värmebölja i åtanke, vilket innebär ett stort behov av anpassning.
- En längre växtsäsong, med möjlighet till fler skördar och längre säsong utomhus för betesdjur. Förlängning av växtsäsongen riskerar också att leda till vattenbrist under sommar- och höstmånaderna. Begränsad råvattentillgång kommer att öka konkurrensen om vatten av god kvalitet.
- En ökad medeltemperatur, som bedöms påverka den biologiska mångfalden, då det gynnar nya, främmande arter och missgynnar vissa inhemska arter, vilket tillsammans leder till förändrade ekosystem.

# Innehåll

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>KLIMAT- OCH SÅRBARHETSANALYS.....</b>                       | <b>1</b>  |
| <b>SAMMANFATTNING .....</b>                                    | <b>4</b>  |
| FÖRKORTNINGAR.....                                             | 7         |
| <b>1 INLEDNING .....</b>                                       | <b>8</b>  |
| 1.1 Bakgrund.....                                              | 8         |
| 1.1.1 Syfte och avgränsningar .....                            | 8         |
| 1.2 Länsstyrelsens arbete med klimatanpassning.....            | 9         |
| 1.2.1 Intern samordning.....                                   | 10        |
| 1.2.2 Regional samordning .....                                | 10        |
| 1.3 Relevanta lagar och författningar .....                    | 10        |
| 1.4 Ordlista.....                                              | 12        |
| <b>2 METOD .....</b>                                           | <b>14</b> |
| 2.1 Underlag och klimatscenarier .....                         | 14        |
| 2.2 Arbetsgrupp och genomförande .....                         | 15        |
| 2.3 Beaktande av osäkerhet .....                               | 15        |
| <b>3 BLEKINGES GEOGRAFI OCH KLIMAT .....</b>                   | <b>16</b> |
| 3.1 Naturgeografiska förutsättningar .....                     | 16        |
| 3.2 Klimatet historiskt och idag .....                         | 17        |
| 3.3 Klimatförändringar .....                                   | 17        |
| <b>4 KLIMAT- OCH SÅRBARHETSANALYS.....</b>                     | <b>19</b> |
| 4.1 Översvämning .....                                         | 19        |
| 4.1.1 Kustöversvämning.....                                    | 19        |
| 4.1.2 Skyfall .....                                            | 20        |
| 4.1.3 Höga flöden i vattendrag.....                            | 21        |
| 4.1.4 Konsekvenser och sårbarheter.....                        | 21        |
| 4.1.5 Påverkan på länsstyrelsens verksamhet .....              | 24        |
| 4.2 Ras, skred och erosion .....                               | 25        |
| 4.3 Höga temperaturer.....                                     | 26        |
| 4.3.1 Konsekvenser och sårbarheter för människor och djur..... | 27        |

## Klimat- och sårbarhetsanalys för Blekinge län 2023

|                 |                                                           |           |
|-----------------|-----------------------------------------------------------|-----------|
| 4.3.2           | Konsekvenser och sårbarheter för samhällsplanering.....   | 28        |
| 4.3.3           | Påverkan på länsstyrelsens verksamhet .....               | 29        |
| 4.4             | Vattenbrist .....                                         | 30        |
| 4.4.1           | Konsekvenser och sårbarheter .....                        | 31        |
| 4.4.2           | Påverkan på länsstyrelsens verksamhet .....               | 33        |
| 4.5             | Livsmedelsproduktion och handel .....                     | 34        |
| 4.5.1           | Konsekvenser och sårbarheter .....                        | 35        |
| 4.5.2           | Påverkan på länsstyrelsens verksamhet .....               | 35        |
| 4.6             | Biologiska och ekologiska effekter .....                  | 36        |
| 4.6.1           | Mildare klimat .....                                      | 36        |
| 4.6.2           | Torka och lägre grundvattennivåer sommartid.....          | 36        |
| 4.6.3           | Kustnära ekosystem.....                                   | 37        |
| 4.6.4           | Sötvattensmiljöer.....                                    | 37        |
| 4.6.5           | Östersjön .....                                           | 39        |
| 4.6.6           | Påverkan på länsstyrelsens verksamhet .....               | 39        |
| 4.7             | Skadegörare, sjukdomar och invasiva främmande arter ..... | 40        |
| 4.7.1           | Ökad risk för spridning av sjukdomar .....                | 40        |
| 4.7.2           | Nya risker för lantbruk och djur .....                    | 40        |
| 4.7.3           | Ökade kostnader för bebyggd miljö.....                    | 41        |
| 4.7.4           | Hot mot ekosystemtjänster och biologisk mångfald .....    | 42        |
| 4.7.5           | Påverkan på länsstyrelsens verksamhet .....               | 43        |
| <b>5</b>        | <b>AKTUALITET OCH UPPFÖLJNING .....</b>                   | <b>44</b> |
| <b>6</b>        | <b>REFERENSER.....</b>                                    | <b>45</b> |
| <b>BILAGA 1</b> | <b>.....</b>                                              | <b>51</b> |
|                 | Havsnivåhöjning till år 2300.....                         | 51        |
|                 | Högvattenhändelser vid Kungsholmsfort .....               | 51        |
|                 | Skyfall.....                                              | 53        |
|                 | Höga flöden i vattendrag.....                             | 54        |
|                 | Höga temperaturer .....                                   | 55        |
|                 | Medeltemperatur och vegetationsperiod .....               | 56        |

## FÖRKORTNINGAR

|      |                                                             |
|------|-------------------------------------------------------------|
| FHM  | Folkhälsomyndigheten                                        |
| FN   | Förenta nationerna                                          |
| GIS  | Geografiskt informationssystem                              |
| IPCC | FN:s klimatpanel: Intergovernmental panel on climate change |
| IVL  | Svenska miljöinstitutet                                     |
| KSA  | Klimat- och sårbarhetsanalys                                |
| MSB  | Myndigheten för samhällsskydd och beredskap                 |
| RCP  | Representative Concentration Pathways                       |
| SGI  | Statens geologiska institut                                 |
| SGU  | Sveriges geologiska undersökning                            |
| SMHI | Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut           |
| SSP  | Shared Socioeconomic Pathways                               |
| SVA  | Statens veterinärmedicinska anstalt                         |
| VA   | Vatten och avlopp                                           |
| WMO  | Världsmeteorologiorganisationen                             |

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

År 2007 visade den statliga Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) att alla samhällets sektorer berörs av klimatförändringar. Utredningen, som omfattar tidsperioden fram till år 2100, visade på de konsekvenser som klimatförändringarna väntas medföra och behovet av anpassning som finns redan idag.

År 2018 kom klimatanpassningsförordningen (SFS 2018:1428). Genom förordningen har länsstyrelserna fått i uppdrag att ta fram klimat och sårbarhetsanalyser (KSA) för myndighetens verksamhet. I och med länsstyrelsens ansvar för den statliga förvaltningen av länens geografiska områden, med hänsyn till regionala förhållanden och förutsättningar, är det även relevant att KSA:n lyfter länets sammantagna klimatrisker på en övergripande nivå. Analysen är avsedd att användas som ett underlag för länsstyrelsens arbete med klimatanpassning. Den kan även användas som underlag till kommunala och regionala risk- och sårbarhetsanalyser samt i fysiska planering.

KSA:n ska hållas aktuell genom att den ses över och uppdateras vid väsentliga förändringar i verksamheten eller minst vart femte år. Den ska identifiera bestämmelser i lagar och andra författningar som påverkar myndighetens arbete med klimatanpassning. KSA:n ska sedan ligga till grund för klimatanpassningsarbetets inriktning och utformning med myndighetsmål och en handlingsplan för länsstyrelsens arbete med klimatanpassning.

### 1.1.1 Syfte och avgränsningar

En klimat- och sårbarhetsanalys är ett sätt att systematiskt identifiera och prioritera de risker och möjligheter som kan uppstå på grund av klimatförändringar. Syftet med den här KSA:n är att uppdatera kunskapsläget kring hur klimatförändringarna påverkar Blekinge och beskriva de klimatrisker som bör förebyggas i närtid. Analysen är dock inte heltäckande. Vissa konsekvenser är inte kända och vissa är mer komplexa än vad som kan beskrivas i en övergripande KSA. Länsstyrelsen utgår från klimatförändringarnas påverkan på myndighetens verksamhetsområden och de uppdrag som vi har enligt Länsstyrelseinstruktionen, förordningar, lagar eller andra lagrum och regeringsuppdrag, samt länets geografiska område.



Följande avgränsningar har gjorts:

- Geografisk: Blekinge län
- Tid: Nutid, medellång sikt (2041–2070), lång sikt (2071–2100)
- Tematisk: Utgångspunkt i hur de nationellt prioriterade utmaningarna påverkar länsstyrelsens verksamhetsområden samt näringslivet.

Analysen utgår ifrån de sju nationellt prioriterade utmaningarna (Prop. 2017/18:163):

- Översvämningar som hotar samhällen, infrastruktur och företag.
- Ras, skred och erosion som hotar samhällen, infrastruktur och företag.
- Höga temperaturer som innebär risker för hälsa och välbefinnande för människor och djur.
- Brist i vattenförsörjningen för enskilda, jordbruk och industri.
- Påverkan på inhemsk och internationell livsmedelsproduktion och handel.
- Biologiska och ekologiska effekter som påverkar en hållbar utveckling.
- Ökad förekomst av skadegörare, sjukdomar och invasiva främmande arter som påverkar människor, djur och växter.

## 1.2 Länsstyrelsens arbete med klimatanpassning

Länsstyrelsens arbete med klimatanpassning utgår ifrån Förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete. Enligt förordningen ska länsstyrelsen initiera, stödja och utvärdera arbetet med klimatanpassning inom sitt ansvarsområde. Länsstyrelsen ska även anpassa den statliga egendom som vi förvaltar och underhåller till ett förändrat klimat. Vi ska även ta hänsyn till klimatanpassning i myndighetens upphandlingar.

Länsstyrelsen ska också samordna det regionala arbetet med klimatanpassning samt:

- 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.

### **1.2.1 Intern samordning**

Arbetet med klimatanpassning samordnas av länsstyrelsens klimatanpassningssamordnare. Samordnaren är placerad på Avdelningen för natur och klimat, miljöstrategiska enheten. Arbetet med klimatanpassning genomförs av klimatanpassningssamordnaren tillsammans med länsstyrelsens tvärssektoriella grupp för klimatanpassning. I gruppen ingår medarbetare med kompetens inom samhällsplanering, kulturmiljö, dricksvatten, miljöskydd, dagvatten, tillsyn av dammar, förorenad mark, grundvatten, samhällsberedskap, social hållbarhet, folkhälsa, jämställdhet, mänskliga rättigheter, djurskydd, lantbruk, åtgärder i vattendrag, grön infrastruktur, naturskydd, naturförvaltning, biologisk mångfald, invasiva främmande arter, våtmarker samt klimatförändringar.

### **1.2.2 Regional samordning**

Inom länet är länsstyrelsens roll i stor utsträckning att ge stöd till länets kommuner i deras arbete med klimatanpassning. Dessutom samverkar länsstyrelsen med andra statliga myndigheter, bland annat genom Klimatsamverkan Blekinge och Regional kustsamverkan Blekinge, Kalmar och Gotland. Andra viktiga aktörer i länet är Region Blekinge, Blekinge Tekniska Högskola, fastighetsägare, försäkringsbolag och olika branschorganisationer.

## **1.3 Relevanta lagar och författningar**

Enligt Klimatanpassningsförordningen ska klimat- och sårbarhetsanalysen identifiera bestämmelser i lagar och andra författningar som påverkar myndighetens arbete med klimatanpassning (6 §). Det finns ett fåtal lagar och författningar som uttryckligen reglerar klimatanpassning. Det finns dock många regler som indirekt är relevanta för klimatanpassningsarbetet. Klimatanpassning omfattas därför av flera lagar och författningar. Nedan följer en beskrivning av några lagar och förordningar som har stor betydelse för klimatanpassningsarbetet. Listan är inte heltäckande. En sammanställning av relevanta lagar och författningar finns presenterad i rapporten Klimatanpassning – Urval av tillämplig lagstiftning (Delphi, 2021).

- Barnkonventionen: FN:s konvention om barnets rättigheter innehåller bestämmelser om mänskliga rättigheter för barn. Staten ska säkerställa rättigheterna barnet har enligt konventionen. Även aktörer som staten har delegerat makt och ansvar till är skyldiga att följa konventionen.
- Dricksvattenföreskrifterna (LIVSFS 2022:12)

- Epizootilagen (1999:657)
- Grundlagen, Regeringsformen (SFS 1974:152):
- Hälso- och sjukvårdslag (2017:30)
- Klimatlag (2017:720): Arbetet med att minska klimatpåverkan och klimatanpassning är beroende av varandra och bör därför samordnas. Klimatanpassningsåtgärder får inte motverka åtgärder för att minska utsläpp av växthusgaser och vice versa.
- Kommunallagen (1991:900)
- Kulturmiljölagen (1988:950): Enligt kulturmiljölagen ska den som planerar eller utför ett arbete (såsom en klimatanpassningsåtgärd) som berör kulturarvet se till så att skador på kulturmiljön så långt som möjligt undviks eller begränsas.
- Lag om regionalt utvecklingsansvar (2010:630)
- Lagen om allmänna vattentjänster (2006:412)
- Lagen om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser och höjd beredskap (2006:544)
- Lagen om skydd mot olyckor (2003:778) syftar till att säkerställa ett tillfredsställande skydd mot olyckor och omfattar kommunens räddningstjänst men även den enskildes, kommunens och statens ansvar.
- Livsmedelsförordningen (2006:813)
- Livsmedelslagen (2006:804)
- Miljöbalkens (1998:808) portalparagraf "Miljöbalken ska tillämpas så att människors hälsa och miljön skyddas mot skador och olägenheter" innebär att även klimatanpassningsåtgärder är nödvändiga för att nå syftet med miljöbalken. De allmänna hänsynsreglerna enligt 2 kap. kan tillämpas i klimatrelaterat syfte.
- Plan- och bygglagen (2010:900) innehåller bestämmelser om att hänsyn ska tas i till risken för skador på den byggda miljön som kan följa av översvämning, ras, skred och erosion, som även omfattar framtida risk. I översiktsplanen ska kommuner redovisa riskerna och hur de negativa konsekvenserna kan minska eller upphöra. I detaljplaneringen får kommunerna bestämma om skyddsåtgärder. Länsstyrelsen ska särskilt verka för att bebyggelse och byggnadsverk inte blir olämpliga med hänsyn till risken för bland annat, översvämning eller erosion. Länsstyrelsen kan besluta om att överpröva kommunens beslut att anta en detaljplan utifrån risken för översvämning eller erosion.
- Ramdirektivet för vatten
- Socialtjänstlagen (2001:453)
- Vattenförvaltningsförordningen (2004:660)

## 1.4 Ordlista

- **Erosion:** En process som bland annat leder till förlust av material från stranden och botten i vattendrag och längs kuster.
- **Invasiva arter:** Djur, växter, svampar eller mikroorganismer, som med människans hjälp flyttats från sin ursprungliga miljö och i sin nya omgivning sprider sig snabbt och orsakar allvarlig skada på naturen, infrastruktur eller människors hälsa vilket medför stora kostnader för samhälle och enskilda.
- **Klimat:** Ett medelvärde av vädret under lång tid – ofta trettio år.
- **Klimatanpassning:** Åtgärder för att anpassa samhället till de klimatförändringar som pågår redan nu och de som inte kan förhindras i framtiden.
- **Kulturarv:** Alla materiella och immateriella uttryck (lämningar, föremål, konstruktioner, miljöer, verksamheter, traditioner etcetera) för mänsklig påverkan (Raä, 2021).
- **Miljö:** Kan per definition inkludera natur/naturvärden men även kulturmiljö och kulturarv samt kemiska miljön sett till utsläpp med mera. Begreppet behöver tolkas utifrån det aktuella sammanhanget.
- **Parisavtalet:** Genom Parisavtalet, som slöts i Paris 2015, har FN:s länder förbundit sig att begränsa sina växthusgasutsläpp så att den globala uppvärmningen begränsas till två grader Celsius, med sikte mot maximalt 1,5 graders uppvärmning.
- **RCP:** Representative Concentration Pathways. Scenarier som används av IPCC för att beräkna framtida klimatförändringar.
- **Risk:** Sammanvägning av sannolikheten för att en händelse ska inträffa och de konsekvenser händelsen kan leda till.
- **Råvatten:** Det vatten som vattenverken använder för att producera dricksvatten, kan vara antingen ytvatten eller grundvatten.
- **Samhällsviktig verksamhet:** Verksamhet, tjänst eller infrastruktur som upprätthåller eller säkerställer samhällsfunktioner som är nödvändiga för samhällets grundläggande behov, värden eller säkerhet (MSB, 2020).
- **Skyfall:** Minst 50 mm på en timme eller minst 1 mm på en minut (SMHI, 2023f)
- **Socio-ekonomisk position:** Grupper som är indelade baserat på exempelvis utbildningsnivå, inkomst eller yrke (SCB, 1982). Position betecknas som låg eller hög i den grad individen eller

grupp innehar vissa klassifikationer. Högre position kan ge bättre förutsättningar för individen att hantera yttre påverkan på till exempel sin bostad och arbete. Utifrån socioekonomisk position görs socioekonomiska indelningar.

- **Sårbarhet:** De förhållanden som avgörs av fysiska, sociala, ekonomiska och miljömässiga faktorer eller processer som ökar sannolikheten för att en individ, ett samhälle, tillgångar eller system ska påverkas negativt av hot (UNDRR, 2017).
- **Torka:** Betydande avvikelse från vattnets naturliga medelnivå, orsakad av naturliga företeelser. Återkommande naturliga förändringar i klimatet kan leda till tillfälligt minskad tillgång på vatten (Vattenmyndigheten i Södra Östersjön, 2022).
- **Vattenbrist:** Genomsnittliga obalanser mellan utbud (tillgång) och efterfrågan (uttag/önskemål om uttag) på vatten (Vattenmyndigheten i Södra Östersjön, 2022)
- **Värmebölja:** En period med minst fem dagar i sträck med en högsta dagstemperatur på minst 25°C (SMHI, 2023d).
- **Översvämning:** Vatten som täcker ytor utanför den normala gränsen för sjö, vattendrag eller hav. Översvämning kan också drabba markområden som normalt inte gränsar till vatten men där vatten blir stående på grund av häftigt regn (MSB, 2021).
- **10-, 100- och 200-årsregn:** Ett regn som statistiskt sett förväntas falla med en viss återkomsttid (10, 100 eller 200 år).

## 2 Metod

Länsstyrelsen har använt SMHI:s rekommendationer för klimat- och sårbarhetsanalys som utgångspunkt i processen att ta fram KSA:n (SMHI, 2023b). SMHI lyfter principer som ligger till grund för arbetet:

- Utgå från senast tillgängliga kunskap
- Beakta osäkerhet genom att ta hänsyn till klimatscenarier som bygger på flera olika utsläppsscenarioer
- Utgå från det sårbara objekts livslängd.
- Transparens i bedömningen.

Utifrån SMHI:s rekommendationer har klimatanpassningssamordnaren identifierat de klimatscenarier som är mest relevanta för länet och diskuterat dessa i den tvärsektoriella gruppen för klimatanpassning i workshop-format. Deltagare från de verksamhetsområden som inte täcktes upp av gruppen bjöds in till separata möten och gavs möjlighet att yttra sig genom internremiss.

### 2.1 Underlag och klimatscenarier

Klimatets utveckling i framtiden beror på hur atmosfärens innehåll av växthusgaser förändras. För att studera framtidens klimat görs antaganden om hur utsläppen av växthusgaser kommer att bli. För att ge information om klimatförändringarna vid olika halter av växthusgaser i atmosfären har klimatforskare tagit fram olika scenarier – Representative Concentration Pathways (RCP), som beskriver resultatet av växthusgasutsläpp i atmosfären fram till år 2100. RCP-scenarierna beskriver alternativa utvecklingsvägar med hjälp av fyra representativa alternativ som kan sägas visa på fyra olika vägar för hur den globala klimatpåverkan kan utvecklas framöver. RCP-scenarierna baseras på antaganden om växthusgasutsläppens utveckling till följd av politik, befolkningsutveckling och utsläppsnivåer.

I klimat och sårbarhetsanalysen har länsstyrelsen främst utgått från RCP8,5 – ett scenario med fortsatt höga utsläpp av koldioxid, en global befolkningsökning till 12 miljarder och fortsatt stort beroende av fossila bränslen. SMHI har även gjort klimatanalyser för RCP4,5, som innebär att utsläppen av växthusgaser minskar efter år 2040 med hjälp av en omfattande global omställning av samhället. Beslutet att använda RCP8,5 bygger på försiktighetsprincipen, då åtgärderna för att minska utsläppen ännu inte är i linje med Parisavtalet (se avsnitt 3.3). Då andra scenarier med lägre utsläpp går i samma riktning, med liknande om än inte lika allvarliga konsekvenser, används i huvudsak RCP8,5 för att belysa de konsekvenser som kan inträffa om den globala klimatomställningen

misslyckas. I vissa fall har även andra scenarier, särskilt RCP4,5 använts. Detta framgår under respektive kapitel. I IPCC:s rapporter inom det sjätte arbetsprogrammet (Sixth assessment report, AR6, 2018–2022) används i stället SSP-scenarier (Shared Socioeconomic Pathways, IPCC, 2022). Dessa har dock inte börjat användas än i SMHI:s klimatscenariotjänst.

## 2.2 Arbetsgrupp och genomförande

Under 2022–2023 har klimatanpassningssamordnaren hållit fyra tematiska workshops med den tvärsektoriella gruppen för klimatanpassning, med utgångspunkt i de nationellt prioriterade utmaningarna (se avsnitt 1.2). I analysen av klimatförändringar har gruppen utgått ifrån SMHI:s fördjupade klimatscenariotjänst, MSB:s översvämningsportal samt andra myndigheters KSA:er. Tillsammans har den tvärsektoriella gruppen för klimatanpassning beskrivit de effekter och samhällskonsekvenser som klimatförändringarna kan få inom respektive sakområde.

I mars 2023 bjöds näringslivet i Blekinge in till en workshop om hur klimatrisker kan drabba länets näringar. Resultatet från workshopen har använts som underlag till analysen.

## 2.3 Beaktande av osäkerhet

SMHI:s fördjupade klimatscenariotjänst har använts för att bedöma sannolikheten för klimatförändringar på en övergripande nivå (SMHI, 2023d). Vid bedömning av konsekvenser av klimatförändringarna behöver osäkerhet beaktas. Modellerna som klimatforskare tar fram för att beräkna hur klimatet förändras innehåller många antaganden. RCP-scenarierna bygger på ytterligare antaganden om hur vi människor kommer att agera för att bromsa klimatförändringen. SMHI:s klimatscenarier utgår ifrån de globala scenarierna, anpassade till regionala förhållanden.

Det är möjligt att beräkna sannolikhet för att en händelse ska inträffa vid en viss tidpunkt, men i bedömningen finns ett stort mått av osäkerhet. I bedömningarna av klimatförändringarnas konsekvenser har länsstyrelsen därför snarare tittat på trender än sannolikhet. Konsekvensbedömningarna beskriver möjliga konsekvenser om klimatet förändras enligt prognosen. Dessa bedömningar bygger i sig på ytterligare antaganden, då det inte fullt ut går att förutse hur samhället och miljön kommer att påverkas av ett varmare klimat.

## 3 Blekinges geografi och klimat

### 3.1 Naturgeografiska förutsättningar

Blekinge är Sveriges till ytan minsta län, men rymmer en stor geografisk variation. Blekinge kan delas in i fyra topografiska delområden från norr till söder: *Norra Blekinges plåtåområde*, *det inre dallandskapet*, *kustlandet* och *skärgården*.

Plåtåområdet i norr utgör en fortsättning på det småländska urbergsområdet. Det är beläget mellan 100 och 150 meter över havet och består främst av karg och mager skogsbygd, dominerad av barrträd.

Nedanför plåtåområdet ligger det inre dallandskapet, som sträcker sig från Olofström i väster till Kättilsmåla, nordost om Karlskrona i öster. Det är ett kuperat moränlandskap rikt på sjöar och vattendrag, som rinner i nord-sydlig riktning, längs sprickdalar. I söder tunnas moräntäcket succesivt ut. Berg i dagen blir vanligare och svämsediment förekommer längs med vattendragen. Närmast kusten ligger det bördiga och ofta uppodlade kustlandskapet. Det karaktäriseras av stora variationer i landskapet från ett stort antal dalgångar i norr, som mynnar ut mot kusten. Här finns svämsediment, men också stora områden med mycket tunt jordtäck. Kusten domineras av lövskog med rik undervegetation. Utanför kusten breder Blekinges skärgård ut sig. Den sträcker sig från strax öster om Karlshamn till öster om Karlskrona.

Jordarterna i Blekinge har i huvudsak bildats i samband med den senaste landisens avsmältning och tiden därefter. Under istiden var istäcket maximalt cirka två kilometer. När landisen smälte höjde sig jordskorpan först snabbt, och sedan i allt långsammare takt. Idag är landhöjningen i Blekinge endast 0–1 mm per år.

Inom länet finns delar av nio huvudavrinningsområden, som i huvudsak stäcker sig i nord-sydlig riktning. Alla utom Vierydsån har betydande delar i grannlänen, främst Kronoberg, men även Skåne och Kalmar, där Blekinges placering är nedströms. Blekinge har många små sjöar. 727 sjöar är mellan 1 och 10 hektar. Endast en sjö, Halen vid Olofström, är större än 1000 hektar.



## 3.2 Klimatet historiskt och idag

Klimat – till skillnad från väder, beskriver ett medelvärde av vädret under en längre period. Klimatet beskrivs genom klimatindikatorer, såsom nederbörd och temperatur. WMO har beslutat att en "normalperiod" för att beskriva det genomsnittliga klimatet under en period är 30 år. Nya normalperioder beräknas vart tionde år. Den senaste normalperioden är 1991–2020. I den här rapporten används främst normalperioden 1971–2000 som referensperiod, då det är den normalperiod som SMHI har som utgångspunkt för sin klimatscenariotjänst (SMHI, 2023d).

Blekinge präglas av kust- och inlandsklimat. Kustklimatet kännetecknas av kraftiga vindar, mindre nederbörd och mindre varierande temperatur än inlandsklimatet. Havet har en fördröjande effekt som gör att det kyler ner landskapet på våren och värmer landskapet på hösten, vilket gör att våren kommer senare och hösten blir längre.

Under den senaste normalperioden 1991–2020 var medeltemperaturen i januari +2°C vid Utklippan och strax under 0°C i norra delarna av länet (SMHI, 2023a). I juli var medeltemperaturen 17–18°C i största delen av länet. Årsnederbörden har varierat mellan omkring 500 mm i skärgården och 700 mm i norr samt på Ryssberget.

Under de senaste decennierna har klimatet blivit varmare. Vid normalperioden 1961–1990 var medeltemperaturen i januari 0°C vid Utklippan och -2°C i norra delarna av länet (SMHI, 2009). I juli var medeltemperaturen omkring 16°C i hela länet.

## 3.3 Klimatförändringar

Hur klimatet kommer att bli i framtiden beror på koncentrationen av växthusgaser i atmosfären. FN:s ramkonvention för klimatförändringar säger att halten av växthusgaser i atmosfären ska stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. För att nå detta bör den globala uppvärmningen begränsas till två grader till år 2100 och sikta mot maximalt 1,5 grader, i enlighet med Parisavtalet. Genom Parisavtalet har FN:s länder förbundit sig att begränsa sina växthusgasutsläpp, men målsättningarna som länderna har satt upp hittills räcker inte för att nå tvågradersmålet. Efter klimatavtalet i Paris år 2015 har de årliga globala utsläppen ökat, när de egentligen hade behövt börja minska.

Det är viktigt att förhålla sig till en trolig utveckling av klimatförändringarna och inte bara se till de mål som har satts upp. Därför bör arbetet med klimatanpassning utgå ifrån försiktighetsprincipen (SOU 2007:60, 2007). Även om växthusgasutsläppen kraftigt begränsas jämfört med idag kommer

klimatet att fortsätta förändras även efter sekelskiftet. Det är en följd av den temperaturökning som växthusgasutsläppen hittills har orsakat. Effekterna av den uppvärmning som redan har skett syns inte fullt ut än.

Effekterna av klimatförändringarna vid såväl RCP8,5 som RCP4,5 innebär för Blekinges del en ökad översvänningsrisk, till följd av havsnivåhöjningen och högre flöden i vattendrag, en ökad risk för torka under sommarhalvåret med vattenbrist som följd, samt en ökad risk för långvarig värmebölja (se Tabell 1). Samtidigt påverkas den biologiska mångfalden och de ekosystemtjänster som samhället nyttjar av det varmare klimatet och den ökade risken för större extremer i vädret.

Tabell 1. Sammanfattning av förväntade klimatförändringar i Blekinge vid samtliga analyserade klimatscenarier (SMHI, 2023d).

| Parameter                  | Förändring till följd av förväntade klimatförändringar                                |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Medeltemperatur            | Gradvis ökning                                                                        |
| Medelnederbörd             | Ökning, främst vinter och vår                                                         |
| Skyfall                    | Ökning                                                                                |
| Ytvattentillgång           | Ökning mellan januari och mars, minskning mellan april och december                   |
| Grundvattentillgång        | Minskad grundvattentillgång och en förlängd period utan grundvattenbildning sommartid |
| 100-års och 200-årsflöden  | Ökning av flödesvolym och frekvens av höga flöden                                     |
| Lågflöden                  | Vanligare med lågflöden mellan april och december                                     |
| Havsnivåer                 | Stigande havsnivå i förhållande till landhöjning. Exponentiell vid högre utsläpp.     |
| Vattentemperatur           | Ökning över hela året                                                                 |
| Högsommardygn              | Ökning                                                                                |
| Vegetationsperiodens längd | Ökning                                                                                |

## 4 Klimat- och sårbarhetsanalys

Med utgångspunkt i de nationellt prioriterade utmaningarna har länsstyrelsen bedömt hur klimatförändringarna påverkar och kan komma att påverka länet. Eftersom såväl klimatscenarierna som klimatmodellerna innehåller antaganden finns ett stort mått av osäkerhet i hur stora effekterna av klimatförändringarna kan komma att bli. Bedömningarna beskriver konsekvenser om klimatet förändras i linje med RCP8,5, om inget annat framgår.

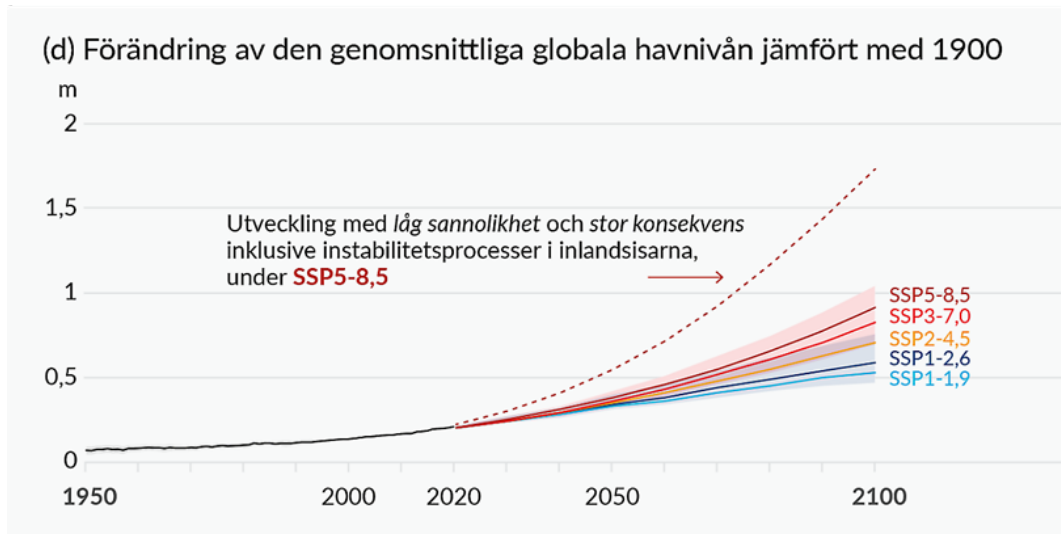
### 4.1 Översvämning

Stigande havsvattennivå, kraftiga skyfall och höga flöden i vattendragen är risker som bedöms öka i Blekinge. Längs med Blekinges kust och utmed vattendragen finns både värdefull natur, skyddsvärd kulturmiljö, samhällsviktiga funktioner och stora ekonomiska värden som hotas av översvämning.

#### 4.1.1 Kustöversvämning

Det globala medelvattenståndet har stigit det senaste århundradet och kommer att fortsätta stiga i flera hundra år framöver till följd av den temperaturökning som redan har skett i atmosfären (SMHI, 2022). Havsnivån kommer att stiga fortare ju mer jordens temperatur ökar (se Figur 1). Den globala havsnivån har inverkan på vattenstånden längs Blekinges kust. I takt med att havet stiger kommer medelvattenståndet att öka, eftersom havsnivån stiger snabbare än landhöjningen. Havsnivån kommer att fortsätta att stiga i flera hundra år framåt (se Figur 2, Bilaga 1).

Idag är medelvattenståndet i Blekinge 14 cm, mätt i Sverige nationella höjdsystem i RH 2000. Beräknade medelvattenstånd i Karlskrona för år 2050 är 36 cm (28 till 46 cm) för scenario SSP2-4,5 och 38 cm (28 till 49 cm) för scenario SSP5-8,5 (SMHI, 2023c). Siffrorna inom parentes anger sannolikt intervall. År 2100 beräknas havsnivån ha stigit till 67 cm (50 till 90 cm) för scenario SSP2-4,5 och 88 cm (64 till 118 cm) för scenario SSP5-8,5. Eftersom alla kustkommuner i Blekinge ligger på ungefär samma breddgrad skiljer sig dessa siffror inte nämnvärt åt mellan kommunerna.



Figur 1. Förändring av det globala medelvattenståndet relativt år 1900 fram till år 2100. Troliga projektioner för fem olika utsläppsscenarioer (medianvärden) och sannolika intervall för SSP1-2,6 och SSP3-7,0. Den streckade linjen visar den 83:e percentilen av beräkningar under SSP5-8,5 där särskilda processer i inlandsisarna har inkluderats. Konfidensnivån är låg för beräkningar av dessa processer (de bedöms som mindre troliga) men effekterna av dessa processer skulle bli stora och de kan inte uteslutas (SMHI, 2022). Illustration: IPCC

Redan idag finns det risk för översvämning längs kusten utifrån extrema högvattenhändelser, som drivs av storskaliga lågtryck och högtryck. Extrema havsvattenstånd är relativt kortvariga och varar oftast endast i några timmar upp till ett dygn. Vinduppstuvning i grunda vikar kan göra att extrema nivåer förstärks så att vattenståndet här blir högre än vattennivåerna vid öppna kuster. Högvatten bedöms inträffa lika ofta i framtiden, men allt eftersom medelvattenståndet stiger blir konsekvenserna av högvatten större (se Figur 3 och Figur 4, Bilaga 1).

Beräkningar av extremvattenstånd har gjorts för Karlshamn och Karlskrona (SMHI, 2018a; SMHI, 2018b). Ett högvattenstånd med en sannolikhet att inträffa en gång på 100 år är 121 cm över medelvattenståndet vid Kungsholmsfort. Den beräknade högsta nivån över medelvattenståndet är 155 cm för Kungsholmsfort (SMHI, 2017).

#### 4.1.2 Skyfall

Skyfall är oförutsägbara och kan inträffa var som helst i länet. Sannolikheten för skyfall bedöms öka i takt med att klimatet förändras (se Figur 5 och Figur 6, Bilaga 1). Under referensperioden 1971–2000 var antalet dygn med kraftig nederbörd (mer än 10 mm/dygn) under ett helt år för hela Blekinge län 15,7 (SMHI, 2023d). Om klimatet utvecklas enligt RCP8,5 kommer antalet dygn med kraftig nederbörd att öka med 3,6 för perioden 2041–2070 och 5,5 för perioden 2071–2100 jämfört med referensperioden. När det gäller extrem nederbörd (mer än 20

mm/dygn) kommer antalet dygn att öka från 2,8 vid referensperioden med 1,3 för perioden 2041–2070 och 2,1 för perioden 2071–2100.

#### **4.1.3 Höga flöden i vattendrag**

Risken för höga flöden i Blekinge väntas öka i framtiden, främst vintertid (Ohlsson, o.a., 2015). Höga flöden ökar i sin tur risken för ras och skred längs med vattendragen. I mitten av seklet ökar medelvattenföringen med mellan drygt fem procent i Mieån och Skräbeån och drygt 17 procent i Lyckebyån (se Bilaga 1, Tabell 2). I slutet av seklet ökar medelvattenföringen med mellan tio procent i Mieån och Skräbeån och drygt 23 procent i Lyckebyån, jämfört med referensperioden 1971–2000.

MSB har låtit kartera översvämningsrisk i Skräbeån, Mörrumsån, Mieån, Ronnebyån och Lyckebyån. I Översvämningsportalen samlar MSB alla kartunderlag (MSB, 2021). Där finns kartor med modellerade höga flöden för slutet av seklet. Kartorna visar modellerat 100-årsflöde, 200-årsflöde och beräknat högsta flöde i vattendragen. Översvämningsrisken är speciellt stor där länets större vattendrag mynnar ut i havet. Det beror på att höga flöden kan sammanfalla med höga havsvattenstånd, vilket hindrar vattnet från att rinna ut i havet.

#### **4.1.4 Konsekvenser och sårbarheter**

På kort sikt ger skyfall de största konsekvenserna för samhällen, infrastruktur och företag. På lång sikt kommer havsnivåhöjningen tillsammans med högvattenhändelser att leda till stora konsekvenser. Havsnivåhöjningen bedöms accelerera vid mitten av seklet, med större konsekvenser efter år 2050. Höga flöden i vattendrag bedöms ge en begränsad skada, som till stor del kan undvikas med lokala anpassningsåtgärder.

Konsekvenserna vid skyfall är störst i tätbebyggda områden, där infiltrationen hindras av hårdgjorda ytor. Dagvattensystem är dimensionerade för att klara regn med en viss återkomsttid. Klimatpåverkan gör att större regnmängder blir vanligare – både regnmängd och återkomsttid ändras. Risken för översvämning av dagvattennäten kommer att öka. Behovet av åtgärder som tar hand om dagvatten på ytan kommer också att öka.

I ledningsnätet för avloppsvatten och dricksvatten som anlades på 50- och 60-talen är ofta dagvatten- och avloppsvattenrör kombinerade. Avloppsledningar och dricksvattenledningar ligger ofta i samma ledningsgrav. Vid stora påfrestningar kan avloppsledningen läcka och därmed förorena en intilliggande dricksvattenledning. Dessa system är extra känsliga för att stora regnmängder orsakar översvämning i exempelvis källare genom golvbrunnar och toaletter. Det finns stora behov av renoveringar på grund av läckande gamla ledningsnät.

Skyfall leder till en ökad risk för att reningsverk behöver brädda orenat avloppsvatten. Beroende på var bräddningspunkten ligger och vilken volym som bräddas så kan bräddningen leda till spridning av orenat avloppsvatten och sjukdomsutbrott. Det är dock främst otäta ledningar som orsakar orenat dricksvatten till konsument, med sjukdomsutbrott som följd. Skyfall kan även ta med sig föroreningar från förorenad mark. Det ökar risken för att människor exponeras för skadliga kemikalier, antingen direkt eller via dricksvattnet. Föroreningar som sprids påverkar både omkringliggande miljö och de arter som lever där.

En förändrad havsnivå kan innebära att vattentäkter eller andra anläggningsdelar översvämmas. Havsvatten kan också tränga in i yt- eller grundvattenmagasin och påverka råvattenkvaliteten. Vidare finns det risk för spridning och exponering av miljögifter från förorenade områden. När dessa områden översvämmas riskerar föroreningar att exponeras för människor, förorena dricksvatten och på andra sätt påverka miljön. Enskilda, grävda brunnar kan förorenas vid alla typer av översvämning, både till följd av saltvatteninträngning och spridning av föroreningar.

Socio-ekonomiskt utsatta grupper är särskilt sårbara för brister i dricksvattenförsörjningen. Extra utsatta grupper är exempelvis barn, funktionshindrade och äldre. Även ekonomiskt utsatta grupper kan svårare att hantera konsekvenserna. Det kan krävas extra oförutsedda utgifter, såsom inköp av dunkar, för att kunna hämta vatten. De tappställen för dricksvatten som kommunen anvisar kan vara svåra att ta sig till utan bil. Det kan vara svårt för ensamstående föräldrar, som inte kan lämna barnen hemma hämta dricksvatten utan bil. Äldre och funktionshindrade kan ha svårt att ta sig till tappstället och ha svårt att bära dunkar.

Kusten och skärgården är viktiga för länets utveckling.

Exploateringstrycket på kusten är stort, trots översvämningsrisken. Samhällen har utvecklats under lång tid och områden som tidigare var lämpade för bebyggelse kommer att skadas i takt med att havet stiger. En stor del av länets befolkning är bosatt utmed kusten och centralorten i alla länets kustkommuner ligger vid havet. Här finns också många industrier och andra verksamheter samt viktig infrastruktur. Länets två störta tätorter, Karlshamn och Karlskrona, är identifierade som riskområden för översvämning enligt förordning (2009:956) om översvämningsrisker.

I slutet av seklet påverkas många samhällsviktiga verksamheter av höga nivåer i havet. Bland dessa finns försvarsanläggningar, reningsverk, länets hamnar, vägar i kustområdet, järnväg och järnvägsstationerna i Sölvesborg och Karlskrona. Infartsleden till Karlskrona ligger lågt på flera ställen. Vid en högvattenhändelse begränsas framkomligheten avsevärt, till exempel till sjukhuset, brandstationen och polisstationen på grund av

översvämmade vägar. Om blåljusverksamhet är tvungna att prioritera ärenden finns risk att sårbara grupper i samhället får fördröjt stöd och hjälp. Kommunernas äldre- och socialomsorg, samt andra vård och omsorgsinriktade funktioner är exempel på decentraliserade sociala verksamheter som påverkas av framkomlighet.

Översvämning kan också innebära att samhällsviktiga verksamheter påverkas genom att kritiska beroenden mister sin funktion. Flera av dessa kritiska beroenden berör infrastruktur som enskilda verksamheter inte är ansvariga för, såsom vatten, avlopp, elförsörjning, digitalisering. Sjukvård på akutsjukhusen och vid vårdcentraler är sårbar för att kritiska beroenden inte upprätthålls. Exempelvis på viktiga logistikkedjor är leverans av "just-in-time" artiklar såsom blodtransfusionspåsar, rena sängkläder, transport av avlidna till bårhus, med mera. Blekingesjukhuset Karlskrona har identifierats som sårbart för skyfall (Länsstyrelsen Blekinge, 2021).

Genom att inte tillåta bebyggelse på för låg höjd över havet undviker vi redan idag att ny bebyggelse översvämmas. På sikt kommer befintlig bebyggelse behöva skyddas mot högvattensituationer och stigande havsnivå. Ett alternativ där det inte är ekonomiskt möjligt att skydda bebyggelse är att flytta den till en säkrare plats, så kallad planerad reträtt.

Höjda havsnivåer kommer att påverka stora delar av kulturmiljöerna. Vid kusterna finns fiskelägen, det militära kulturarvet samt fyrar. Flera fort ligger mycket lågt, liksom en stor del av världsarvet Örlogsstaden Karlskrona. Elleholm och Ronneby Brunnspark är exempel på lågt liggande kulturmiljöområden, som hotas av översvämningsrisk från såväl vattendragen som havet.

Längs med kusten finns även jordbruksmark som åkrar med lantbruksgrödor och vallodling samt betesmark. Dessa kommer att försvinna eller försämrats när havet stiger, vilket påverkar livsmedelsproduktion och djurhållning, se mer under avsnitt 4.5.

Utmed vattendragen finns både stora natur- och kulturvärden, bebyggelse, industrier och infrastruktur. Av de karterade vattendragen blir konsekvenserna av högre flöden störst i Karlshamn, Ronneby och Lyckeby, där orterna ligger på låg höjd över havet, vilket hindrar vattnet från att rinna undan. Kulturmiljövärden kopplade till alla vattendrag riskerar att skadas vid höga flöden. Framför allt gäller det kvarnar och sågar, fasta fisken och broar.

Höga vattenflöden ökar också risken för dammhaveri. Skräp, stockar, sten, jord med mera kan slitas loss och skada dammar. Detta medför ökade utmaningar för vattenreglering. Ett dammhaveri där dammen går



till brott har potential att orsaka stora irreversibla skador på natur, kulturmiljöer och samhällen nedströms.

#### **4.1.5 Påverkan på länsstyrelsens verksamhet**

För länsstyrelsens verksamhet innebär konsekvenserna:

1. Ett ökat behov av kartläggning av konsekvenser av översvämningar inom flera verksamhetsområden
2. Behov av en aktuell och uppdaterad regional vattenförsörjningsplan i syfte att säkra vattenförsörjningen i regionen flera generationer framåt
3. Ett ökat behov av samarbete över kommun- och länsgränser då klimatproblem ofta är gränsöverskridande
4. Ett ökat behov av tillsyn av miljöfarliga verksamheter, förorenade områden, dammar, invallningar med mera
5. Ett ökat stödbehov till företag gällande översvämningsrisk
6. Ett ökat behov av efterbehandling av förorenade områden
7. Ett ökat behov av tillsyn och prövning av markavvattning
8. Fler bidrags- och tillsynsärenden när kulturhistoriskt värdefulla miljöer skadas
9. Ett ökat krav på kunskap och rådgivning om översvämningsrisker till kommuner och andra berörda samt samordning mellan olika enheter på länsstyrelsen och med externa parter
10. Översvämningsrisk blir en granskningsfråga i fler detalj- och översiktsplaner. Länsstyrelsen behöver handlägga fler komplexa ärenden där översvämningsrisk ska vägas mot andra intressen och funktioner, till exempel behovet av fler bostäder och översvämningsytor för fördröjning av dagvatten lokalt
11. Länsstyrelsens granskningsroll innebär möjlighet att ta in nya planer för överprövning om de bedöms innebära en risk för hälsa och säkerhet
12. Ett ökat behov av att bromsa ytvattenflöden genom exempelvis återställning, reglering av sänkta sjöar och anläggning av våtmarker. Den ökade takten av arbete i vatten kommer leda till ett större behov av handläggare för att pröva bland annat tillstånd för vattenverksamhet och omprövning av markavvattning
13. Ett ökat behov av krisledning och stabsarbete till följd av fler och större översvämningar.



## 4.2 Ras, skred och erosion

Erosion och sedimentation är en ständigt pågående naturlig process i landskapet. Den naturliga balansen kan störas av mänskliga aktiviteter, exempelvis genom konstruktioner i vatten, fartygstrafik eller avverkning av strandnära skog. Under vissa betingelser sker mer omfattande erosionsangrepp, till exempel längs kuster vid stormar eller vid höga flöden och vattennivåer i vattendrag och sjöar.

Klimatförändringar medför en ökad nederbörd, som ökar avrinningen i vattendragen vilket i sin tur orsakar ökad erosion. Erosionskänsliga jordarter är grovsand-finsand, silt, svämsediment och fyllning (SGI, 2023).

Följande platser är utpekade på grund av förutsättningar för erosion (SGI, 2012; SGU, 2022):

- Lyckebyån från mynningen vid Lyckeby till strax söder om Kättilsmåla.
- Cirka fem kilometer nordväst om Kättilsmåla, mot norr till Hallasjön, söder om Långemåla, samt vid länsgränsen mot Kalmar och Kronobergs län.
- Nättrabyån mellan Nättraby och Alnaryd.
- Ronnebyån från kusten till Brantafors och sedan ställvis till länsgränsen.
- Bräkneån främst mellan kusten och Hålabäck.
- Mieån, främst vid sjöar och dammar ända till länsgränsen.
- Mörrumsån utmed i stort sett hela vattendraget.
- I Skräbeåns avrinningsområde från länsgränsen mot Skåne till centrala Olofström, ställvis längs Snöflebodaån samt vid Farabol.

Erosion längs med vattendragen kan lokalt leda till ras och skred. Om det inträffar ett skred eller ras vid ett förorenat område kan det leda till ökad föroreningsspredning, då föroreningarna blir mer tillgängliga när det skyddade markskiktet försvinner. Vid kraftig nederbörd i områden med finsediment har marken svårt att infiltrera allt vatten. Det innebär att överytan snabbt blir vattenmättad, vilket bidrar till ökad ytavrinning (Länsstyrelsen Blekinge, 2022). En kraftig ytavrinning kan leda till erosion vid markytan som kan sprida föroreningar till exempelvis ett närliggande vattendrag.

Stora delar av Blekinges kust utgörs av klippor. Omfattningen av erosionen vid kusterna beror till stor del av topografiska och geologiska förhållanden i kustområdet. Områden med förutsättningar för erosion finns på sträckor där jordmaterialet utgörs av företrädesvis sand och silt (SGI, 2012). Lokala effekter tillkommer på erosionen till följd av stormar, översvämning och tillfälliga högvatten eller andra säsongsberoende effekter.

Stranderosionsförhållandena i Sölvesborgs kommun är kartlagda i detalj (SGI, 2023). I dagens klimat har framför allt Hälleviks strand betydande erosion. Vid en havsnivåhöjning på cirka en meter ökar sannolikheten för erosion även i Valjeviken, vid Ljunganabben, Sandviken, Västra Torsöviken, Östra Torsöviken, Hörviksviken, Toseboviken, ställvis kring Norjeboke samt delar av Pukavik.

Omfattningen av erosionsförhållandena i dagens klimat och förutsättningarna för erosion längs resten av Blekinges kust har karterats översiktligt (SGI, 2023). En beskrivning av områden med förutsättningar för kusterosion finns i SGI:s översiktliga KSA från 2012 (SGI, 2012).

Konsekvenser för samhällen, infrastruktur och företag bedöms i dagsläget som små på en övergripande nivå. Lokalt kan dock kostnader för skyddsåtgärder komma att öka.

## 4.3 Höga temperaturer

Värmeböljor förväntas bli mycket längre fram till år 2100. I takt med att medeltemperaturen stiger blir antalet sammanhängande dygn med en maxtemperatur på över 25 °C vanligare (se Figur 7, Bilaga 1). Under referensperioden 1971–2000 varade den längsta värmeböljan i Blekinge i snitt 13,3 dygn per år. I slutet av seklet kommer den längsta värmeböljan att vara mellan en och två månader, beroende på scenario.

Städer och större tätorter är särskilt utsatta under värmeböljor, då de skapar högre temperaturer än sin omgivning genom värmelagring – så kallade urbana värmeöar. Städernas hårdgjorda ytor kyls av långsammare än naturliga ytor under eftermiddag och kväll och bibehåller därför värmen i högre utsträckning under natten. I tätorter kan strålnings-temperaturen också bli mycket hög på platser som är vanliga i tätare bebyggelse, till exempel invid solbelysta väggar i vindskyddade lägen.

I tätbebyggda områden skapas ett lokalt klimat som gör att befolkningen där kan bli mer exponerad för värme än befolkningen i glesare bebyggda områden. En tätort med under 1 000 invånare kan ha en värmeöeffekt om cirka 2 grader. Det största sammanhängande området i Blekinge med betydligt högre temperatur än sin omgivning är flygplatsen i Kallinge (MSB, 2023). I övrigt syns värmeöeffekten lokalt i tätorterna, men är som mest framträdande i industriområden.

Luftföroreningshalter påverkas av klimatförändringen genom ändrade vindriktningar och nederbördsmonster. Ett torrare klimat leder till mer luftburna partiklar från både naturliga källor och källor som människor står bakom (FHM, 2021). Solinstrålning, ökad temperatur och koncentration av luftföroreningar leder till ökad bildning av marknära ozon (Naturvårdsverket, 2023). Eftersom värmeböljor ofta sammanfaller med både hög solinstrålning som bildar marknära ozon och torka som

bidrar till höga halter partiklar i luften kan de negativa effekter som uppstår av värme respektive luftföroreningar förstärka varandra. Klimatförändringen kan också komma att förändra mänskligt orsakade utsläpp genom att vanor och val av bränslekällor ändras, vilket i sin tur kan inverka på luftkvaliteten.

#### **4.3.1 Konsekvenser och sårbarheter för människor och djur**

Värmens effekter på hälsan är väldokumenterad. Flera studier visar att negativ påverkan på hälsa och välmående uppstår inom kort efter att temperatur stiger över vad exponerad befolkning anser som optimaltemperatur (FHM, 2022). Negativa hälsoeffekter från påfrestning av höga temperaturer uppstår redan efter tre till fem dagars exponering för normalt friska personer i arbetsför ålder.

Vissa grupper är mer sårbara för värmebölja än andra på grund av nedsatt förmåga att reglera värme. Bland dessa ingår personer över 65 år, barn under fem år och vissa kroniskt sjuka (FHM, 2022). Andra grupper som kan vara särskilt känsliga för höga temperaturer är personer med hjärtsvikt, demens, psykiatrisk sjukdom, diabetes och personer som har haft en hjärtinfarkt. För gravida ökar risken för att föda för tidigt.

Höga temperaturer kommer leda till att fler personer behöver söka sig till sjukvården, vilket kan leda till att annan planerad vård får ställas in eller skjutas fram. Belastningen på sjukvård och omsorgsboenden bedöms därför öka. Ökade krav förväntas också på till exempel hemtjänst för äldre och funktionshindrade att agera snabbt och strukturerat.

Värmebölja kan också leda till nedsatt mental hälsa, särskilt bland personer som redan har mental ohälsa. Personer med demens, affektiva sjukdomar, autismspektrumstörning, neuropsykiatriska sjukdomar eller intellektuella funktionsnedsättningar kan ha svårare än övriga att ta till sig förebyggande åtgärder. Samtidigt kan läkemedel påverka hur en person tolkar sin egen kropps signaler när den överhettas. Läkemedel kan även påverka vätskebalansen (Zanobetti , O'Neill, Gronlund , & Schwartz , 2013). Krav på universell utformning av information, samt ökat stöd och hjälp, till riskgrupper förväntas öka i takt med ett förändrat klimat. Studier visar signifikant samband mellan självmord och höga temperaturer, särskilt för personer med bipolär sjukdom, schizofreni och demens (FHM, 2022). Längre exponeringstid innebär större risk. Det finns också en risk att våld i nära relationer ökar under perioder med höga temperaturer. Långvarig värme ökar aggression och minskar tröskeln att ta till våld (Anderson, 2001).

Upplevelsen av värmebölja är olika och hur länge effekterna sitter kvar är individuellt. Risk finns att samhället underskattar vissa persongrupper

förmåga att anpassa sig och hantera extrem värme under en kort period. Tidiga insatser inom exempelvis skola, hälsa och sjukvård, socialtjänst och kriminalvård behövs för att över tid möta effekter och konsekvenser.

Värme kan också öka risken för arbetsplatsolyckor (FHM, 2022). Höga kroppstemperaturer och uttorkning kan leda till trötthet och irritation, nedsatt omdöme samt nedsatt koncentrations- och koordinationsförmåga. Personal som arbetar utomhus, bär skyddsutrustning eller utför tungt arbete är extra utsatta.

Särskilda yrkesgrupper kan få ökad påverkan på sin arbetsmiljö. Bland annat anställda inom förstalinjen vård och omsorg, så som hemtjänst och särskilt boende, kan uppleva ökad fysisk belastning under värmeböljor då vårdtagarens vård och tillsynsbehov är större. Värme är påfrestande i alla vårdmoment och ställer därför större krav till uthållighet i yrket, varpå även psykologisk överbelastning är risk. Konsekvenser på arbetsmiljö kan till exempel leda till flera sjukskrivna och risk för att färre söker arbete inom vård och omsorg.

Luftföroreningar kan leda till flera hälsoproblem som hjärt-kärlsjukdomar, luftvägsbesvär och astma samt förvärra symtom hos redan sjuka. Luftföroreningar kan också orsaka för tidig död (FHM, 2021). Extra sårbara grupper är barn, gravida, äldre och personer med hjärt- och lungsjukdomar.

Djur som går på bete utan solskydd kan dö av överhettning. Många djurstallar riskerar att sakna tillräcklig ventilation. Även transporter av djur blir mer riskfyllda. Det gäller även sällskapsdjur.

#### **4.3.2 Konsekvenser och sårbarheter för samhällsplanering**

I tätorter kommer behovet av att beakta värme och dess konsekvenser i samhällsplaneringen att öka. Särskilda boenden, vårdinrättningar, förskolor och skolor, men även "vanliga" bostäder och verksamheter i tätorterna behöver anpassas. Många fastigheters kylsystem är idag obefintliga eller underdimensionerade. Fastigheter med självdrag bör ses över. Efterfrågan att bo kustnära för att få ett mer behagligt klimat kan öka. Då uppstår en intressekonflikt utifrån översvämningsrisken längs kusten.

Efterfrågan på badplatser blir större under värmebölja, då behovet att svalka sig ökar. Tillgängliga allmänna bad kan därmed vara viktiga för att minska effekterna av värmebölja. Om behovet av svalka sammanfaller med algbloomning finns risk för förgiftning. Vissa anlagda bad använder idag dricksvatten i poolerna. Vid en situation då det uppstår konkurrens om dricksvattnet kan anläggningar behöva anpassas eller stängas.

Vissa transporterslag är sårbara för värmebölja. Solkurvor på järnvägen sänker hastigheten. Blödande asfalt ökar risken för trafikolyckor på väg. Risk för elavbrott och högre elpriser ökar. Exempelvis kan vattenkraften ha vattenbrist, eftersom värmebölja oftast sammanfaller med torka. För höga temperaturer i kylvattnet kan tvinga fram en sänkning av kärnkraftsproduktionen. Kylning för annan energiproduktion kan överbelastas och minska produktionen. Överföringskapaciteten kan sjunka i lokala och regionala nät, transformatorstationer kan överhettas. Samtidigt ökar behovet av kylning under värmebölja. Om inte kylkedjan kan hållas kan livsmedel påverkas, med matförgiftning som följd. Höga -temperaturer ger även en negativ påverkan på material, maskiner, elektronisk utrustning och läkemedel.

Höga temperaturer ökar tillväxten av bakterier i råvatten och i ledningsnät för dricksvatten. Speciellt sårbara är ytligt lagda ledningar eller de delar av ledningsnätet där vattnet har låg omsättning och kan bli stående. Risken ökar för tillväxt av bakterier, mikroorganismer och virus i såväl råvatten som ledningsnät, vattentorn och lågreservoarer. Det kan leda till sjukdomsutbrott och sämre dricksvattenkvalitet. Tillsyn och rening av vattenreservoarer behöver troligen öka.

Den starka oxidationsförmågan hos marknära ozon innebär, utöver negativa effekter på vegetation och människors hälsa, även att många olika material bryts ner. Organiska material såsom plast, gummi, bomull och färgämnen är särskilt känsliga. Ozonets effekter på material leder till ekonomiska förluster och skador på kulturarv (IVL, 2013).

### **4.3.3 Påverkan på länsstyrelsens verksamhet**

För länsstyrelsens verksamhet innebär konsekvenserna:

1. Behov av förstärkta insatser för att föra tidig dialog med kommunerna som kan ha ett ökat behov av information och rådgivning, till exempel inom grönska i tätbebyggda områden
2. Fler djurskyddsanmälningar
3. Ett ändrat förhållningssätt till hur stallmiljön ska utformas kan leda till ett förändrat kunskapsbehov, med nya riktlinjer som länsstyrelsen måste förhålla sig till
4. Ett större behov av rutinkontroller (kontroller som inte behöver föranledas av ett klagomål) av lantbrukets djur samt tillståndspliktiga djurverksamheter
5. Påverkan på länsstyrelsens servrar, arkiv och ventilationssystem.

## 4.4 Vattenbrist

Dricksvatten är vårt viktigaste livsmedel. Under de senaste åren har problem med tillgång till råvatten, låga grundvattennivåer och torka lyfts alltmer i länet. Problemen förväntas öka i ett förändrat klimat. De största utmaningarna idag och i framtiden finns i de sydöstra delarna av Sverige. Kustområdena i Blekinge län tillhör de områden som är särskilt känsliga. Redan idag är risken för en bristsituation stor i länet och mycket stor vid kusten (Havs- och vattenmyndigheten, 2022). De torra somrarna som vi har sett de senaste åren har inneburit att vattnet på många håll inte räckt till för samhällets alla olika behov.

Flera klimatfaktorer påverkar tillgången till vatten.

Grundvattenbildningen påverkas av hur mycket det regnar under hösten, hur mycket snöar under vintern, hur snabbt snön smälter samt landskapets förmåga att hålla vattnet kvar i landskapet innan det rinner av. I takt med att klimatet blir varmare väntas mer nederbörd falla som regn i stället för snö, vilket minskar möjligheten till grundvattenbildning i samband med snösmältning. Samtidigt ökar vegetationsperioden längd (se Figur 9, Bilaga 1.), vilket leder till en längre period då vattnet som har infiltrerat ner i marken tas upp av växtligheten i stället för att bilda grundvatten. Nederbörden under sommarhalvåret faller oftare hastigt, och över torrare ytor, vilket gör att regnet rinner av på ytan i stället för att infiltreras. Perioden med låga grundvattennivåer kommer att förlängas vid såväl klimatscenario RCP4,5 som RCP8,5. För samtliga vattendrag innebär klimatförändringarna ett ökat antal lågflödesdagar.

Blekingekusten hör till de områden i Sverige som har lägst grundvattenbildning i små magasin (Vattenmyndigheten i Södra Östersjön, 2022). Tillgången i små magasin är känsligare för torka. Förändrade nederbördsförhållanden och vattenupptag ändrar vattendragens flödesdynamik. Sett över hela året är förändringarna små, men under vintern förväntas höga flöden bli vanligare samtidigt som det blir lägre flöden under sommaren och en längre säsong med lågflöden. Vattentillgången kommer att bli känsligare för årstidsvariationer då en vinter med lite nederbörd får stora konsekvenser sommaren därpå.

Andra klimatfaktorer påverkar vattenkvalitén. Extremväder, som skyfall och höga flöden, kan orsaka förorening av råvatten och dricksvattenledningar, eller ras och skred som för med sig miljögifter från förorenade områden. Vatten kan också förorenas då torka följs av kraftiga skyfall. Det beror på att vattnet kommer med sådan kraft att det rinner av på markytan och tar med sig föroreningar. Är markytan dessutom torr så är infiltrationskapaciteten sämre. I Blekinge finns det flera förorenade områden inom vattenskyddsområden, där det också finns risk för naturolyckor (Länsstyrelsen Blekinge, 2022).

Stigande havsnivå gör att kustöversvämningar blir vanligare. Den stigande havsnivån ger såväl permanent som tillfälliga översvämningar, vilket leder till saltvatteninträngning i grundvattnet och att dricksvattenbrunnar vid kusten kan få kvalitetsproblem.

Årsmedeltemperaturen i Blekinge stiger med 2,8 °C till perioden 2041–2070 och 4,5 °C till perioden 2071–2100 jämfört med referensperioden 1971–2000 (RCP8,5, se Figur 8, Bilaga 1. I slutet av seklet beräknas medeltemperaturen vara 11,5 °C, jämfört med 7,1°C vid referensperioden. En högre medeltemperatur gör att växtsäsongen förlängs vilket innebär att såväl vattenupptaget i växtlighet som avdunstningen ökar. Medelnederbörden beräknas att öka med upp till åtta procent sommartid i mitten av seklet. I slutet av seklet kommer nederbörden endast vara sex procent högre än idag. På grund av att medeltemperaturen fortsätter att stiga kommer vattenupptaget och avdunstningen att vara större, vilket innebär större risk för längre perioder av torka och vattenbrist på längre sikt. I slutet av sommaren och början av hösten är tillgången i grundvattenmagasinen som lägst. Då är risken för vattenbrist störst.

#### **4.4.1 Konsekvenser och sårbarheter**

Blekinge län tar till största delen sitt vatten för dricksvattenproduktion från ytvatten vilket kan komma att leda till vattenbrist till dricksvattenförsörjningen. En stor del av Blekinges vattenförsörjning är beroende av ett tillräckligt stort flöde i vattendragen. Det är förhållandevis dålig tillgång till grundvattenmagasin, sjöar och vattendrag som är lämpliga för vattenförsörjning. Länet har dessutom historiskt dikat ut mycket marker, vilket innebär att vattnet inte blir kvar lika länge i landskapet så att det kan infiltrera ned till grundvattennivån. Blekinge, som ligger nedströms i avrinningsområdena, är beroende av ytvattentäkter som påverkas av de åtgärder som görs uppströms, i andra län. Blekinge är därmed extra sårbart för torka, vilket har blivit kraftigt kännbart under senare år. Dagens vattenförsörjning är mycket sårbar och det finns generellt små marginaler för att hantera perioder med låg vattentillgång eller kvalitetsproblem.

Med klimatförändringarnas utveckling kommer det vi nu kallar Extremsituationer bli allt vanligare. Sydöstra Sverige är extra sårbart och Blekinge är ett av de län som mest behöver ett fungerande och heltäckande grepp på sin vattenhantering för att klara framtida utmaningar. Det finns ett stort behov av samarbete med intilliggande län och kommuner, då vi delar på vattenresurserna i avrinningsområdet.

Kvalitén på råvattnet påverkas av förhöjd temperatur. Vid värmebölja ökar tillväxten av bakterier, mikroorganismer, virus i ledningsnät och vattentorn, där vattnet blir stående i ledningarna. I ytvattentäkter kan ökande vattentemperaturer leda till att nya vattenburna och sjukdomsalstrande virus, protozoer och parasiter får fäste. En ökad



temperatur i råvatten kan också resultera i högre halter av organiskt material och att bakterietillväxten ökar. Förekomsten av algblomning i ytvattentäkter, som ökar under varma perioder, försvårar också vattenreningsprocessen. Sjunkande grundvattennivåer förändrar dessutom markens kemiska egenskaper vilket kan påverka hur markföroreningar sprids. Sammantaget påverkas dricksvattenkvaliteten negativt och kan i värsta fall leda till ett sjukdomsutbrott. Det ställer större krav på dricksvattenproducenten att processen för att rena vatten är flexibel. Samtidigt ökar behovet av dricksvatten vid värmebölja och därmed behovet att fördela vattnet till dem som är högst prioriterade.

Befolkningsmängden förväntas inte öka i länet förrän efter 2050, därefter förväntas en viss ökning av befolkningen (SCB, 2022). Statistiken tar dock inte hänsyn till en ökad inflyttning kopplad till exempelvis upprustningen av försvaret. Utökad turism ökar behovet av dricksvatten för privatkonsumtion på sikt. En av de större påverkningarna på dricksvattenförsörjningen är festivalen Sweden Rock i Norje, där en stor mängd dricksvatten behövs under en kortare period.

I Blekinge län är ca 15 procent av befolkningen inte ansluten till kommunala ledningsnät, utan har i stället enskild vattenförsörjning. Vattenbrist skapar stora problem för det enskilda hushållet och ställer krav på samhället att tillhandahålla vatten till utsatta orter.

Till följd av minskad tillgång och större behov bedöms konkurrensen om vattnet att öka i framtiden. Det är stor sannolikhet att det uppstår problem de kommande decennierna för dem som behöver vatten för sin verksamhet, till exempel jordbrukssektorn, skogsbruket, det civila och militära försvaret, vattenkraften, industrier, livsmedelsproduktionen och dricksvattenproduktionen.

En viktig förutsättning för ökat jordbruk framöver är god tillgång till vatten. Jordbruket påverkas genom ökad konkurrens om vattenresurserna och ökad risk för vattenbrist. Som genomsnitt för hela Blekinge utgör jordbrukets vattenanvändning knappt 10 procent av den totala sötvattenanvändningen men det finns stora lokala variationer. Både jordbruksarealer och tidsperioder med bevattningsbehov väntas öka. I en situation där dricksvatten för människor behöver prioriteras kan exempelvis djur behöva slaktas. Under torkan år 2018 ledde vattenbristen till förlorade skördar och nödslakt på grund av brist på foder och betesmarker. När vattenbrist blir allt vanligare ökar bland annat risken för missväxt. Areal som kan brukas minskar och storleken på djurbesättningar kan behöva minska.

En god vattentillgång är en förutsättning även för att locka företag och stimulera industriell tillväxt. I länet finns flera industrier som är beroende av vatten i sin produktion. Speciellt livsmedelsindustrier är beroende av tillgång till rent vatten. Länets industrisektor har ett totalt



sötvattenuttag på nästan 35 miljoner kubikmeter och utgör den överlägset största vattenanvändaren. Utöver det använder industrin dessutom drygt 50 miljoner kubikmeter havsvatten. Karlshamn är den kommun där industrierna har störst behov av vatten. Vattenbrist bedöms därför slå hårdast mot industrisektorn där.

Eftersom tillgången till vatten är begränsad och väntas minska framöver är det viktigt att genomgående analysera möjligheter till besparing, insamling och återanvändning av vatten. Alla vattenuttag i avrinningsområdet påverkar den totala sötvattentillgången, och möjligheten till uttag för kommunal vattenförsörjning.

Besparingsmöjligheter inom industrin bör analyseras extra noga. Det borde finnas en stor potential att optimera industrins vattenanvändning genom effektivisering och återcirkulation i processer. Det kan även vara intressant att överväga användning av regnvatten för visa ändamål som inte kräver rent dricksvatten. Många tillstånd för vattenuttag är gamla och utfärdades när en god vattentillgång var en självklarhet. Inom jordbruket finns stora besparingsmöjligheter kopplat till bevattningsmetoder. Även inom den kommunala vattenförsörjningen finns stora besparingsmöjligheter, dels genom minskade förluster via läckande ledningsnät, dels genom besparing hos konsumenterna.

#### **4.4.2 Påverkan på länsstyrelsens verksamhet**

För länsstyrelsens verksamhet innebär konsekvenserna ett ökat behov av:

1. Ett ökat behov av stöd och vägledning till kommunerna för att hantera längre perioder av lågvatten
2. Att stötta länets aktörer i att utreda möjligheter till vattenbesparing och återanvändning av vatten
3. Att nya tillstånd till vattenuttag tidsbegränsas och att tillsyn påbörjas för de vattenuttag och den vattenreglering som görs i länet samt att en fördjupad analys av uttagsmöjligheter görs för länet
4. Att sammanställa verksamhetsutövarnas faktiska vattenuttag och se över givna tillstånd
5. Nya eller uppdaterade planeringsunderlag relaterade till dricksvattenfrågan
6. Att hänsyn tas till klimatförändringar vid tillståndsgivning och tillsyn av verksamheter
7. Att prioritering av förorenade områden för utredning och åtgärder utifrån risker för naturolyckor inom vattenskyddsområden, vattentäkter och potentiella vattentäkter
8. Att stärka samverkan mellan tekniskt ansvariga för dricksvattenförsörjningen och omsorgen, industrin, lantbrukarna

- med flera, för att få en större förståelse för hur eventuellt uppkomna problem med dricksvattnet kan hanteras
9. Att beakta dricksvattenfrågan vid samråd och granskning av kommunala översiktsplaner och detaljplaner
  10. Att verka för att kommunerna ska börja med anmälan för upptag av enskild brunn. Ta upp frågan redan i stadiet för förhandsbesked i bygglovsprocessen
  11. Inriktning och samordning vid behov av dricksvatten som distribueras på annat sätt än genom det ordinarie ledningsnätet (nödsvatten).

## 4.5 Livsmedelsproduktion och handel

Klimatförändringarna påverkar livsmedelsproduktionen i länet på flera sätt. Det mildare klimatet gör att växtsäsongen förlängs och vintrarna blir mildare. Den förlängda vegetationsperioden förbättrar förutsättningarna för att få fler skördar och förlänger betessäsongen (se Figur 9, Bilaga 1). Grundvattennivåerna kommer dock att vara låga under en längre period än tidigare, som en följd av att vegetationsperioden blir längre. Samtidigt är exempelvis jordbruket känsligt för extremväder i form av torka, översvämning och skyfall. Havsnivåhöjningen kommer på sikt innebära en permanent översvämning av lågt liggande jordbruks- och betesmarker.

I Sverige bedöms dagens ozonexponering både ge skördeförluster i jordbruket och minskad virkesproduktionen i skogen. Marknära ozon anses vara den luftförorening som orsakar störst skador på växtligheten i Europa och globalt sett är ozonets påverkan på jordbruksgrödors avkastning och skördeprodukternas kvalitet en viktig aspekt av den framtida livsmedelssäkerheten. Vilda växter påverkas troligen i lika hög grad av ozon som odlade växter.

Klimatförändringar i andra länder påverkar livsmedelsproduktionen inom sektorer som är beroende av import av klimat känsliga råvaror. På medellång till lång sikt (2041–2100) riskerar vattentillgången att minska globalt, vilket kommer att sätta press på alla sektorer som använder vatten (IPCC, 2022). Globalt kommer klimatförändringarna i allt högre grad att sätta press på livsmedelsproduktionen och tillgången till livsmedel. I takt med att den globala uppvärmningen närmar sig 2°C eller mer kommer jordhälsan och ekosystemtjänster som pollinering gradvis att försämrats. Trycket från skadedjur och sjukdomar kommer att öka och biomassan av havslevande djur att minska, vilket kommer att undergräva livsmedelsproduktiviteten i många regioner på land och i havet.

#### 4.5.1 Konsekvenser och sårbarheter

En längre växtsäsong kan vara positivt utifrån möjligheten till livsmedelsproduktion. Ett mildare klimat också kan ge möjlighet till nya grödor. Samtidigt ökar torrare och varmare somrar vattenanvändningen inom exempelvis jordbruket. Det är en utmaning att tillgodose vattenbehovet under perioder då tillgången är som mest kritisk. En god vattenhushållning är en förutsättning för att klimatanpassa jordbruket, där överskottsvatten som innebär problem under blöta perioder kan ledas bort och magasineras för att användas till bevattning under torrperioder.

Blekinges regionala vattenförsörjningsplan anger att jordbruket står för cirka 10 procent av den totala sötvtvattenanvändningen, men de regionala skillnaderna är stora (Länsstyrelsen Blekinge, 2019). Listerlandet i Sölvesborgs kommun är jordbruksintensivt och där domineras vattenuttagen av jordbrukssektorn. Totalt i länet används 85 procent av jordbrukets vattenförbrukning till bevattning och resten till djurhållning.

Det finns också risk för ökade skadedjursangrepp eller att nya sjukdomar kan börja spridas i länet (läs mer i avsnitt 4.7.2). Den torra sommaren som drabbade Blekinge år 2018 visar vilka följd effekter som kan uppkomma av torka. Dåliga skördar och foderbrist medförde att djurägare skickade djur till nödslakt. Slaktköer blev en effekt av det stora antalet djur som skickades på slakt under kort tid. Slaktköer kan leda till ytterligare djurskyddsproblem om djuren i väntan på slakt saknar tillräckligt med foder. Det kan också leda till foderbrist för de resterande djuren som inte slaktas.

Areella näringar påverkas även där strandnära jordbruks- och betesmarker översvämmas av havsnivåhöjningen. I Sölvesborgs kommun finns Vesanområdet, en tidigare sjö som har torrlagts för att ge plats för jordbruksmark. Stora delar av området ligger under nuvarande havsnivå. För att hålla ute vattnet behövs pumpning och vallar.

Konsekvenserna för Blekinges handel har inte utretts inom ramen för den här analysen.

#### 4.5.2 Påverkan på länsstyrelsens verksamhet

För länsstyrelsens verksamhet innebär konsekvenserna ett ökat behov av:

1. integration av klimatanpassning i handlingsplan, stöd och rådgivning internt
2. stöd, rådgivning och kompetensutveckling till lantbrukare.

## 4.6 Biologiska och ekologiska effekter

Klimatförändringarna påverkar alla Blekinges naturtyper. De kommer ha effekter på den biologiska mångfalden. Såväl marina ekosystem, som ekosystem på land och i sötvatten kommer att påverkas.

### 4.6.1 Mildare klimat

Det mildare klimatet leder till en förskjutning av utbredningsområden för arter norrut. Exempelvis gynnas fältharen framför skogsharen av mindre snö, eftersom den vita skogsharen är beroende av snö på vintern för skydd mot predatorer.

Det kan även bli en tidsmässig förskjutning av livscykeln hos arter: den föda som vissa arter behöver finns inte tillgänglig vid rätt tidpunkt vilket leder till att ekosystemen rubbas. Trädens motståndskraft mot sjukdomar och andra stressfaktorer minskar om de inte får den vintervila de behöver. Djur som går i dvala kan skadas av mildare vintrar. De kan vakna till liv innan till exempel deras värdväxt har gjort det, vilket gör att de kan ha svårt att hitta mat. Migrerande och vandrande arter, till exempel flyttfåglar och fisk, kan anlända till sin fortplantningslokal efter att deras födoresurs har kläckt ut och därmed inte längre är tillgänglig för dem. Detta riskerar att försämra deras förmåga att fortplanta sig. Likadant kan ett varmare och torrare klimat försämra födoresurserna på vinterlokalen, vilket minskar chansen att de ska överleva migrationen tillbaka till sommarlokalen.

Fröer från inhemska växter som behöver en köldperiod under vintern för att kunna gro, kan få försämrad grobarhet när vintrarna blir mildare. I stället gynnas arter som behöver längre värmeperioder för att kunna utveckla frö. Detta påverkar växters möjlighet till fröföryngring, vilket kan missgynna inhemska växter och gynna värmekrävande, främmande invasiva arter (se kapitel 4.7). I förlängningen drabbar det hela ekosystemet negativt.

### 4.6.2 Torka och lägre grundvattennivåer sommartid

Vissa naturtyper påverkas av att grundvattennivåerna sänks och det generellt blir torrare. Friska eller fuktiga marker är generellt känsligare för torka. Exempelvis kan kärlväxter hinna vissna innan de blommar eller sätter frö. Det leder i sin tur till att insekter har mindre att äta. Risken för lokala eller regionala utdöenden ökar vid mer omfattande torka.

Med torrare och varmare somrar ökar risken för skogsbrand. Antalet bränder förväntas öka och bränderna blir större i och med att de kan sprida sig snabbare spridning i torr terräng.

Skötsel av naturreservat blir svårare under torka. Ökad brandrisk gör det svårare att genomföra och planera åtgärder som kräver maskiner som

kan ge upphov till gnistor. De tidsfönster som finns då åtgärder som röjning eller åtgärder med traktorer och skogsmaskiner kan genomföras blir mindre. Arbetsinsatsen ökar under torka, till exempel för att vattenhantering till betesdjuren blir mer omfattande. Det blir därmed svårare att få tag i djurhållare som är villiga att ha djur på bete i naturreservat under dessa omständigheter.

Foderbrist till följd av torka (både bete och vinterfoder) riskerar att spå på bristen på betesdjur. Om djurhållare sätter djur på bete även om det är ont om bete eller dåligt bete kan det bland annat leda till att djur blir magra. Redan idag upplevs en brist på foder. Brist på bete kan även leda till för hårt bete, vilket påverkar floran negativt.

#### **4.6.3 Kustnära ekosystem**

Havsnivåhöjningen kommer att leda till en permanent översvämning av vissa ekosystem längs kusten. Blekinges kustlandskap är unikt med en skärgård med flera hundra öar. Om det inte finns mark för naturtyper att förflytta sig till riskerar habitat som havsstrandängar att helt försvinna. Det får stora konsekvenser, eftersom de är oersättliga levnadsmiljöer för bland annat vadarfåglar. Spridningsvägar för arter försämras eller försvinner, vilket leder till förlust av naturvärden. Länsstyrelsen har inte beräknat hur stora arealer som berörs, men ser att många skyddade områden kommer att ligga helt eller till stora delar under vatten vid en havsnivåhöjning på en meter, vilket är en sannolik medelnivå för havet vid år 2100.

Längs ostkusten och i skärgården väntas stora förluster av strandängar, betesmark och åkermark. Det påverkar vissa artgrupper negativt, till exempel strandängsfloran, markhäckande fåglar, insekter med bohålor i marken eller i död ved. Även friluftslivet kommer att påverkas av att kustområdet förändras och rekreationsområden försvinner.

#### **4.6.4 Sötvattensmiljöer**

Framtida nederbördsmönster innebär att behovet att lagra nederbörden på vintern för att minska torkan på sommaren kommer att öka. Våtmarker är viktiga livsmiljöer med hög biologisk mångfald. De bidrar samtidigt till ekosystemtjänster genom att verka som utjämnande magasin mellan perioder med höga och låga flöden. Den historiska utdikningen av en stor andel av länets våtmarker har kraftigt minskat den vattenreglerande förmågan. I stället rinner vattnet för fort genom landskapet och riskerar att översvämma känsliga områden nedströms.

Ökade medeltemperaturer och längre torrperioder i kombination med utdikning skapar förhållanden som är skadliga för våtmarkernas ekosystem, men även för miljöer nedströms och klimatet i stort. När myrar torkar ut sätter den biologiska nedbrytningen av kolrik torv i gång. I nedbrytningsprocessen frigörs stora mängder växthusgaser vilket

påskyndar klimatförändringarna. Inslag av våtmarker kan utgöra brandgator i en annars torr miljö och på så sätt minska risken för storskaliga bränder. Uttorkad torv å andra sidan, brinner extremt bra och är mycket svårsläckt.

Uttorkning eller sänkta vattennivåer i våtmarker under längre perioder leder till att arter som är specialiserade på våta miljöer eller miljöer på ett visst vattendjup trängs undan av arter som är mer opportunistiska. Om tillfälliga våtmarker torkar ut för tidigt på säsongen riskerar exempelvis groddjurs fortplantning att gå om intet. Storvuxna växter såsom gran på myrar och vass och kavedun på strandvåtmarker tar över, vilket påskyndar uttorkningen genom att större växter kräver mer vatten.

Vallar till anlagda våtmarker längs kusten och översvämningskänsliga vattendrag riskerar att brista till följd av havsnivåhöjning och ökad risk för höga flöden. Då kan mycket näringsrika sediment spolats ut i havet under kort tid vilket leder till övergödning.

Vid skyfall ökar markerosionen i skogen, vilket bidrar till stressade träd, sämre jordhälsa, förändrad produktionskvalitet, samt en ökad risk för sjukdomar och angrepp. Erosionen bidrar också till övergödning och grumling av vattendrag, vilket minskar ljusinsläppet och därmed utarmar växt- och djurliv.

Höga flöden kan leda till erosion med förflyttning av jord och slam som förändrar växters och djurs livsmiljöer i våra vattendrag, vilket kan påverka den biologiska mångfalden negativt. Erosion kan förändra miljön i vattendrag och strandzonen så att arters livsmiljöer påverkas. Sediment från skred riskerar kväva fiskom, mussellarver och andra bottenknutna organismer.

Ras och skred från förorenade områden kan orsaka nya ansamlingar av förorenat sediment vid lugnare delar av vattendrag. Även föroreningar från land kan bli lösta i vatten och sedan sedimentera och orsaka mer förorenat sediment. De förorenade massorna påverkar vattendraget och naturvärden nedströms.

Genom att arbeta för att återskapa naturliga flöden finns en stor potential att lagra mer vatten i landskapet under kritiska perioder. För att uppnå detta verkar länsstyrelsen för att arbeta med vattendragen ur ett helhetsperspektiv, genom att bland annat återställa utdikade våtmarker och sänkta sjöar, återmeandra rätade åsträckor och återställa rensade åsträckor. Sådana åtgärder kan sammantaget bidra till att öka infiltrationen till grundvatten, minska flödestoppar som kan orsaka översvämningar och erosion samtidigt som vatten bevaras i landskapet till perioder med lågflöden.

#### 4.6.5 Östersjön

Vattentemperaturen kommer att öka i Östersjön. Ökad nederbörd ger ett ökat inflöde av sötvatten, ökad övergödning och minskad salthalt i ytvattnet. Humushalten kommer troligen också att öka. Med ökande temperatur väntas också ökande blomningar av blågröna alger under sommaren. Bottendöden i Östersjön kommer troligen att öka, till följd av övergödning, algblomningar och skarpare skiktning av vattnet. De förändrade förutsättningarna i Östersjön kommer att ha stor påverkan på hela näringskedjan, inklusive fiskbestånden. Ökad övergödning och minskad salthalt missgynnar viktiga marina arter såsom ålgräs, blåstång, torsk och blåmussla. Även lax och sik vill ha ett rent och svalt vatten. Andra arter kan gynnas, till exempel mört och gös.

#### 4.6.6 Påverkan på länsstyrelsens verksamhet

För länsstyrelsens verksamhet innebär konsekvenserna:

1. Ett ökat behov av kunskap om hur arter och ekosystem påverkas
2. Att väl fungerande våtmarker och svämplan blir än mer viktiga för att kunna motverka effekter av höga flöden. Viktigt att jobba uppströms och i hela avrinningsområdet
3. Ett ökat behov av att genomföra vattenreglerande sjö- och våtmarksåtgärder. Klimataspekten behöver vägas in vid anläggning av våtmarker. Oväntade kostnader för reparationer av skadade konstruktioner kan uppstå
4. Att skötselplaner och andra strategiska dokument behöver anpassas
5. Förändrade förutsättningar för naturvård både lokalt och på landskapsnivå. Klimataspekten behöver vägas in vid urval av vilka områden som skyddas i framtiden
6. Ett förebyggande arbete för att ersätta förlorade naturtyper med nya områden
7. Ett ökat behov av vattenprovtagning och mer "svårplanerad" provtagning inom kalkeffektuppföljningen
8. Risk för brist på djurhållare, som leder till igenväxning och förlorade naturvärden
9. Ett ökat antal anmälningar gällande dålig djurvälfärd som effekt av dåliga beten
10. Ett behov av återkommande inventeringar för att utvärdera om värdetrakterna för grön infrastruktur stämmer med verkligheten
11. Risk för maskinstopp vid brandrisk under perioder när det är brådskande att få åtgärder genomförda
12. Ett större behov av skogsbrandssamordning.



## 4.7 Skadegörare, sjukdomar och invasiva främmande arter

En ökad förekomst av extremväder som översvämningar, torka och värmebölja bedöms gynna skadegörare, sjukdomar och invasiva arter. Frånvaro av tjäle i marken, avsaknad av is på sjöar och vattendrag, samt längre växtsäsong leder också till en ökad spridning av invasiva arter. Redan idag ser länsstyrelsen en ökad förekomst. Antalet främmande arter som blir invasiva ökar från år till år.

### 4.7.1 Ökad risk för spridning av sjukdomar

Invasiva arter kan föra med sig sjukdomar och parasiter som påverkar växter, djur och människor. Exempel på sjukdomsspridare är gulbukig vattensköldpadda (salmonella), signalkräfta (kräftpest), andra kräftdjur och musslor. Kinesisk ullhandskrabba kan sprida sjukdomar och parasiter som lungmask – en parasit som har däggdjur som slutvärd.

Mildare vintrar och tidiga vårar gynnar fästingar, vilket ökar risken för att drabbas av fästingburna sjukdomar som borrelia och TBE. Redan idag har smittor burna av fästingar uppmärksamats förekomma mer. Med ett varmare klimat ökar även risken för andra vektorburna sjukdomar, genom att till exempel mygg som är bärare av malaria, denguefeber eller chikungunya etablerar sig i norra Europa (Semenza & Shlomit, 2021). Vidare forskning behövs kring hur tropiska och smittsamma sjukdomar kan utveckla sig i Europa och Blekinge.

Längre värmeböljor ökar risken för utbrott av vattenburna sjukdomar (läs mer i avsnitt 4.4.1). Även risken för matförgiftning ökar när livsmedel riskerar att bli dåliga av värmen. Ökad översvämningrisk innebär en ökad risk för spridning av föroreningar som ger sjukdomar, exempelvis genom bräddning av avlopp (se avsnitt 4.1.4).

### 4.7.2 Nya risker för lantbruk och djur

Inom jordbruket innebär det torrare sommarklimatet en ökad stress på växterna, vilket ger en sämre motståndskraft mot skadegörare och sjukdomar. Det finns därmed en risk för minskad produktion på grund av skadeinsekter. Det kan också innebära att mer gifter behöver användas, vilket påverkar den biologiska mångfalden. En större utbredning av giftiga växter kan ge en ökad förekomst av förgiftade djur och därigenom sämre djurvelfärd.

Parasiter bedöms få bättre förutsättningar som en effekt av varmare klimat. Parasitpåverkade djur kan bli magra, får skador eller dö till följd av angreppet. Vidare kan djurens tillväxt bli sämre och produktionen därigenom försämrast. Det kan vara svårt för lantbrukare att förebygga



parasitangrepp. Detta kan i längden även leda till ökad resistens hos parasiter mot avmaskningsmedel.

Risken för smittspridning av sjukdomar som sprids med hjälp av insektsvektorer och fästingar bedöms öka till följd av högre medeltemperatur, både bland lantbrukets djur och sällskapsdjur (SVA, 2021). Även spridningen av epizootier (allvarliga, smittsamma djursjukdomar) kan öka. En stor andel av de sjukdomar hos djur som bedöms riskera att öka till följd av klimatförändringarna är zoonoser, det vill säga sjukdomar som även kan smitta till människor. En ökad spridning av sjukdomar och smittor till följd av klimatförändringarna riskerar också att medföra ökad antibiotikaanvändning och därmed ökad risk för antibiotikaresistens. En ökad sjuklighet hos djuren riskerar också att försämra deras produktion och därmed försämra livsmedelsproduktionen.

Den förändrade risken för olika typer av smittor som klimatförändringarna medför kan göra att det finns ett ökat behov av kunskap hos djurhållare kring biosäkerhet och annat förebyggande smittskyddsarbete.

Utbrott av smittsamma djursjukdomar, så som epizootier, kan påverka länsstyrelsens arbete då länsstyrelsen har uppgifter gällande bekämpning av djursjukdomar i länet. Vid ett allvarligare epizootiutbrott kan länsstyrelsen behöva gå upp i stab under en kortare eller längre tid. Vid ett mindre utbrott eller utbrott av en mindre allvarlig sjukdom är det vanligen framför allt länsveterinären som hanterar arbetet. Vid epizootisjukdomar leds arbetet av Jordbruksverket, men länsstyrelsen har uppgifter inom bland annat samverkan och information.

Det är möjligt att nya smittor når Blekinge. Som exempel påvisades afrikansk svinpest för första gången i Sverige i september 2023. Smittan har gett stora konsekvenser för såväl djurhållare som andra näringar och privatpersoner i området den förekommer. Vid ett utbrott av afrikansk svinpest kan grisar inom det smittade området behöva avlivas alternativt behöver de hållas under mycket strikta restriktioner. För att begränsa smittan fattas beslut om en smittad zon där möjligheten att röra sig i skog och mark strikt begränsas. Det gör att bland annat friluftsliv, jakt, sportevenemang samt lant- och skogsbruk påverkas. Spridningen av afrikansk svinpest till nya områden där smitta inte tidigare har funnits i närområdet, såsom utbrottet i Västmanland 2023, beror vanligen på att människor har fört med sig viruset till det nya området, till exempel via livsmedel.

#### **4.7.3 Ökade kostnader för bebyggd miljö**

Invasiva växter som parkslide kan ge stora skador på infrastruktur och byggnader. Parkslide är en seglivad växt med mycket stor spridningskraft

och kan snabbt ta över stora områden och tränga ut andra arter. Parkslide är mycket svår att bekämpa, näst intill omöjlig. Den har ett välutvecklat snabbväxande rotsystem som kan sprida sig med mycket små växtdelar som flyttas oavsiktligt. Det kan leda till ett minskat ekonomiskt värde för mark där dessa arter har etablerats. Efterfrågan och försäljning av tomtmark påverkas negativt, vilket också kan försvåra nybyggnation.

#### **4.7.4 Hot mot ekosystemtjänster och biologisk mångfald**

Invasiva arter är ett av de största hoten mot biologisk mångfald såväl i Sverige som globalt. De invasiva arterna förändrar ekosystemen på land och i vatten, vilket ger förlust av ekosystemtjänster. Kännetecknet för invasiva växter är att de är livskraftiga och har god förmåga att föröka sig. Invasiva växter producerar ofta stora mängder frö och har långlivade fröbankar, eller så förökar de sig vegetativt genom rotsystem eller andra växtdelar som sprids med vatten och vind eller oss människor. Klimatförändringarna kommer att gynna invasiva främmande arter.

På land kan invasiva växter skugga ut andra arter och förändra markkemin, vilket missgynnar inhemska arter. Exempel på sådana växter är jätteloka och jättebalsamin. De producerar mycket nektar och lockar till sig pollinerande insekter. Konsekvensen blir att inhemska växter inte blir pollinerade och minskar i mängd. Översvämningar ger en ökad spridning av invasiva djur och växtmaterial, som spolas med och etablerar sig på nya platser. Exempel på sådana arter är jätteloka, jättebalsamin och parkslide.

Höga temperaturer och längre värmeperioder kan också leda till att främmande invasiva arter lyckas bättre med sin reproduktion till exempel genom att frön hinner mogna och sprida sig eller att invasiva djur lyckas med sin förökning och producerar levande avkomma. Ett exempel är gulbukig vattensköldpadda som kräver varmare klimat för att äggen ska kläckas. Torka och värmebölja gynnar den åttatandiga granbarkborren, vars angrepp har ändrats i karaktär. När värmen varar längre perioder hinner de med att svärma två gånger mot tidigare en. Angrepp av granbarkborre får stora konsekvenser för skogsnäringen.

Invasiva vattenväxter såsom, sjögull och vattenpest skuggar ut andra växter och förändrar livsmiljön för andra vattenlevande organismer. Sjögull gynnas av låga vattenstånd med ökad solinstrålning till sjöbotten. Invasiva växter sprider sig ofta utmed vattendragen och etablerar sig i kantzonen mot vatten, vilket gör kantzonen mer känslig för erosion vid höga flöden. De bidrar även till ökad övergödningen genom att de drar upp näringsämnen ur sedimenten som sedan frigörs när växterna vissnar ner. Invasiva vattenarter kan sprida sjukdomar och öka angreppen på inhemska arter. De konkurrerar om samma föda som de inhemska

arterna, vilket i sin tur påverkar såväl fisket som ekosystemen i sjöar och vattendrag. Främmande fiskar, kräftdjur och musslor för ofta med sig sjukdomar, ett exempel på detta är kräftpesten som infördes med signalkräften. Solabborre är värd för fiskparasiter såsom gäddbandmasken, som kan skada den svenska faunan.

Även i marina miljöer konkurrerar invasiva arter såsom kinesisk ullhandskrabba, vitfingrad brackvattenskrabba, samt svartmunnad smörbult med inhemska arter om plats och föda. Den kinesiska ullhandskrabban vandrar upp i vattendragen där de gräver i strandzonen, vilket kan orsaka erosion. Den svartmunnade smörbulten kan äta upp andra fiskars rom och yngel, samtidigt utgör den föda åt inhemska rovfiskar och fåglar vilket kan vara positivt. Kunskapen om hur marina miljöer påverkas av invasiva arter är idag inte helt känd.

Det är kostsamt att kontrollera och bekämpa invasiva arter och i vissa fall är det omöjligt, vilket innebär att det blir bestående förändringar i naturen.

#### **4.7.5 Påverkan på länsstyrelsens verksamhet**

För länsstyrelsens verksamhet innebär konsekvenserna:

1. Ett ökat behov av strategiskt arbete med invasiva arter och samarbete med forskare om invasiva arters effekter på miljön, och möjliga åtgärder
2. Ett ökat behov av inventering och bekämpning av invasiva arter
3. Ökade krav på långsiktig övervakning och snabba åtgärder om nya förekomster av invasiva arter upptäcks på nya ställen
4. Ett ökat behov av informationsinsatser till allmänheten kring invasiva arter
5. Ett ökat behov av normalkontroller av uppstallade djur
6. Ett ökat behov av att informera lantbrukare, djurägare och allmänhet om nya risker för djurvelfärden
7. Ett ökat behov att hantera epizootier
8. Ett ökat behov av planering av genomförande av naturförvaltningsåtgärder, till exempel påskyndad avverkning av granskog
9. Ett behov av ett mer adaptivt arbetssätt i förvaltningen av naturtillgångar, som anpassas till växlande förhållanden.

## 5 Aktualitet och uppföljning

Klimat- och sårbarhetsanalysen ska enligt förordningen om myndigheters klimatanpassningsarbete (2018:1428) hållas aktuell genom att den ses över och uppdateras vid väsentliga förändringar i verksamheten eller minst vart femte år.

Klimat- och sårbarhetsanalysen gäller, om inga väsentliga förändringar sker i verksamheten, under perioden 2024–2027.

## 6 Referenser

- Anderson, C. (2001). Heat and Violence. *Current Directions in Psychological Science*, 33-38.
- Delphi. (2021). *Klimatanpassning – Urval av tillämplig lagstiftning till stöd för myndigheter och kommuner 2021*. Advokatfirman Delphi. Hämtat från <https://www.delphi.se/uploads/2021/12/klimatanpassning-urval-av-tillamplig-lagstiftning-till-stod-for-myndigheter-och-kommuner-211220.pdf>
- FHM. (2021). *Hälsokonsekvenser av klimatförändring i Sverige – En risk- och sårbarhetsanalys*. Folkhälsomyndigheten. Hämtat från <https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/d12dc30a4b6b47549b018b53adf2b11a/halsokonsekvenser-klimatforandring-sverige.pdf>
- FHM. (2022). *Hälsoeffekter av värmeböljor – en kunskapssammanställning*. Folkhälsomyndigheten.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2022). *En hållbar vattenresursförvaltning*. Göteborg: Havs- och vattenmyndigheten. Hämtat från [https://www.havochvatten.se/download/18.4ae3faf1809b8c6da69a245/1653912087296/Rapport\\_hallbar\\_vattenresursfoorvaltning.pdf](https://www.havochvatten.se/download/18.4ae3faf1809b8c6da69a245/1653912087296/Rapport_hallbar_vattenresursfoorvaltning.pdf)
- IPCC. (2019). *AR6 Specialrapport om Havet och kryosfären i ett förändrat klimat*. Hämtat från <https://www.smhi.se/klimat/ipcc/ipcc-resultat/ar6-specialrapport-om-klimatforandringar-haven-och-kryosfaren-1.142660>
- IPCC. (2022). *Klimat i förändring 2022, Effekter, anpassning och sårbarhet*. IPCC. Hämtat från [https://www.smhi.se/polopoly\\_fs/1.184869!/Klimatologi\\_67%20Klimat%20i%20f%C3%B6r%C3%A4ndring%202022%20Effekter%20C%20anpassning%20och%20s%C3%A5rbarhet.pdf](https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.184869!/Klimatologi_67%20Klimat%20i%20f%C3%B6r%C3%A4ndring%202022%20Effekter%20C%20anpassning%20och%20s%C3%A5rbarhet.pdf)
- IVL. (den 13 11 2013). *Marknära ozon*. Hämtat från Ozonmättnätet i södra Sverige: <https://ozonmatnatet.ivl.se/ommarknaraozon.4.3d71f8313d6a4ffc79ccb.html>
- Länsstyrelsen Blekinge. (2019). *Vad behövs för en trygg dricksvattenförsörjning? – Regional vattenförsörjningsplan för Blekinge län*. Karlskrona: Länsstyrelsen Blekinge. Hämtat från <https://www.lansstyrelsen.se/blekinge/om-oss/vara->

tjanster/publikationer/2019/20194-vad-behovs-for-en-trygg-dricksvattenforsorjning---regional-vattenforsorjningsplan-for-blekinge-lan.html

Länsstyrelsen Blekinge. (2021). *Riskhanteringsplan för Karlskrona 2022-2027*. Hämtat från <https://www.lansstyrelsen.se/blekinge/om-oss/vara-tjanster/publikationer/2021/20217-riskhanteringsplan-for-karlskrona-2022-2027-enligt-oversvamningsdirektivet-2007-60-ec.html>

Länsstyrelsen Blekinge. (2022). *Klimatpåverkan på förorenade områden inom vattenskyddsområden i Blekinge län*. Hämtat från <https://catalog.lansstyrelsen.se/store/28/resource/54>

MSB. (den 27 oktober 2020). *Uppdaterad definition samhällsviktig verksamhet*. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Hämtat från <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/krisberedskap--civilt-forsvar/samhallsviktig-verksamhet/vad-ar-samhallsviktig-verksamhet/>

MSB. (den 20 juli 2021). *Översvämning*. Hämtat från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap: <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/oversvamning/>

MSB. (2021). *Översvämningssportalen*. Hämtat från <https://gisapp.msb.se/Apps/oversvamningsportal/index.html>

MSB. (den 17 02 2023). *Värmekartering*. Hämtat från MSB: <https://gis.msb.se/portal/apps/storymaps/stories/9b3a5dc917fb486ebcb79091bdf18269>

Naturvårdsverket. (den 31 10 2023). *Fakta om marknära ozon*. Hämtat från Naturvårdsverket: <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/luft/luftfororening-och-dess-effekter/fakta-om-marknara-ozon/>

Ohlsson, A., Asp, M., Berggreen-Clausen, S., Berglöv, G., Björck, E., Johnell, A., . . . Sjökvist, E. (2015). *Framtidsklimat i Blekinge län - enligt RCP-scenarier*. SMHI.

Prop. 2017/18:163. (u.d.). *Nationell strategi för klimatanpassning*. Hämtat från <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/proposition/2018/03/prop.-201718163/>

Raä. (den 14 oktober 2021). *Definition av kulturarv och kulturmiljö*. Hämtat från Riksantikvarieämbetet: <https://www.raa.se/kulturarv/definition-av-kulturarv-och->

kulturmiljö/

- SCB. (1982). *Socioekonomisk indelning (SEI)*. SCB. Hämtat från [https://www.scb.se/contentassets/22544e89c6f34ce7ac2e6fefbda407ef/mis1982\\_4\\_sei.pdf](https://www.scb.se/contentassets/22544e89c6f34ce7ac2e6fefbda407ef/mis1982_4_sei.pdf)
- SCB. (den 25 05 2022). *Folkmängd efter region, inrikes/utrikes född, ålder och kön. År 2022 - 2070*. Hämtat från Statistikdatabasen: [https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START\\_\\_BE\\_\\_BE0401\\_\\_BE0401A/BefProgRegFakN/](https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__BE__BE0401__BE0401A/BefProgRegFakN/)
- Semenza, J. C., & Shlomit, P. (2021). Climate change and infectious disease in Europe: Impact, projection and adaptation. *Lancet Regional Health Europe*. Hämtat från <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2021.100230>
- SFS 2018:1428. (u.d.). *Förordning om myndigheters klimatanpassningsarbete*. Hämtat från [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20181428-om-myndigheters\\_sfs-2018-1428/](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20181428-om-myndigheters_sfs-2018-1428/)
- SGI. (2012). *Översiktlig klimat- och sårbarhetsanalys - naturolyckor*. Karlskrona: Länsstyrelsen Blekinge.
- SGI. (den 30 01 2023). *Kartunderlag om ras, skred och erosion*. Hämtat från Statens geotekniska institut: <https://www.sgi.se/sv/samhallsplanering--sakerhet/planeringsunderlag/kartunderlag-om-ras-skred-och-erosion/>
- SGU. (den 28 11 2022). *Stränders jordart och eroderbarhet*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-stranders-jordart-eroderbarhet.html?zoom=-1301227.1337001992,5841977.68756281,2282780.034314138,7657781.319170075>
- SMHI. (2009). *Sveriges landskapsklimat*. SMHI. Hämtat från <https://www.smhi.se/publikationer/sveriges-landskapsklimat-1.8981>
- SMHI. (2017). *Klimatologi Nr 45 - Beräkning av högsta vattenstånd längs Sveriges kust*.
- SMHI. (2018a). *Extremvattenstånd i Karlskrona*. Hämtat från <https://www.msb.se/siteassets/dokument/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/oversvamning/oversvamningskartering-kust/karlskrona.pdf>

- SMHI. (2018b). *Extremvattenstånd i Karlshamn*. Hämtat från <https://www.msb.se/siteassets/dokument/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/oversvamnning/oversvamningskartering-kust/karlshamn.pdf>
- SMHI. (den 20 januari 2022). *Global havsnivåhöjning*. Hämtat från SMHI: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi/vattenstand-och-klimat/havsvattenstand-i-ett-framtida-klimat-1.25563>
- SMHI. (den 21 03 2023a). *Blekinges klimat*. Hämtat från SMHI: [https://www.smhi.se/polopoly\\_fs/1.8980!/webbnr42.pdf](https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.8980!/webbnr42.pdf)
- SMHI. (2023b). *Rekommendationer för arbetet med klimatanpassning*. SMHI.
- SMHI. (den 31 januari 2023c). *Framtida medelvattenstånd*. Hämtat från SMHI: <https://www.smhi.se/klimat/stigande-havsnivaer/framtida-medelvattenstand-1.165493>
- SMHI. (den 17 februari 2023d). *Fördjupad klimatscenariotjänst*. Hämtat från SMHI: [https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarier/met/blekinge\\_lan](https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarier/met/blekinge_lan)
- SMHI. (den 26 april 2023e). *Högvattenhändelser idag och i framtiden*. Hämtat från SMHI: <https://www.smhi.se/klimat/stigande-havsnivaer/hogvattenhandelser-idag-och-i-framtiden>
- SMHI. (den 23 08 2023f). *Skyfall och rotblöta*. Hämtat från SMHI: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/regn/skyfall-och-rotblota-1.17339>
- SOU 2007:60. (den 01 10 2007). *Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter*. Hämtat från Regeringskansliet: <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2007/10/sou-200760-/>
- SVA. (2021). *Klimat- och sårbarhetsanalys*. Uppsala: Statens veterinärmedicinska anstalt. Hämtat från <https://www.sva.se/media/8d9f2f277402cbf/sva-klimat-och-s%C3%A5rbarhetsanalys.pdf>
- UNDRR. (2017). *Sendairamverket för katastrofriskreducering 2015-2030*. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Hämtat från <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/krisberedskap--civil-forsvar/inriktning-och-ramverk/sendairamverket/>
- Vattenmyndigheten i Södra Östersjön. (2022). *Delförvaltningsplan mot torka och vattenbrist 2022-2027, Södra Östersjöns vattendistrikt*.



Zanobetti , A., O'Neill, M. S., Gronlund , C., & Schwartz , J. D. (2013).  
Susceptibility to Mortality in Weather Extremes: Effect  
Modification by Personal and Small-Area Characteristics.  
*Epidemiology*, 809–19.

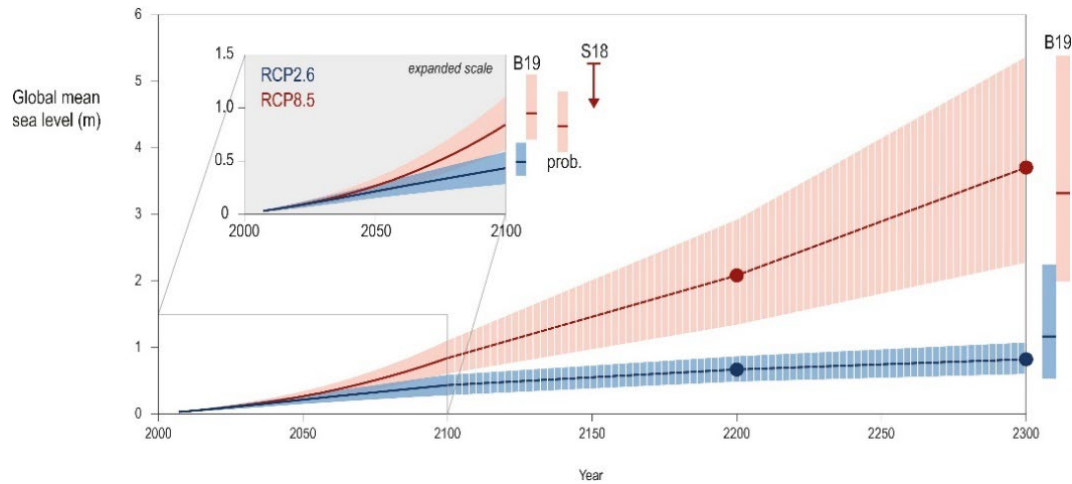


Länsstyrelsen  
Blekinge

[www.lansstyrelsen.se](http://www.lansstyrelsen.se)

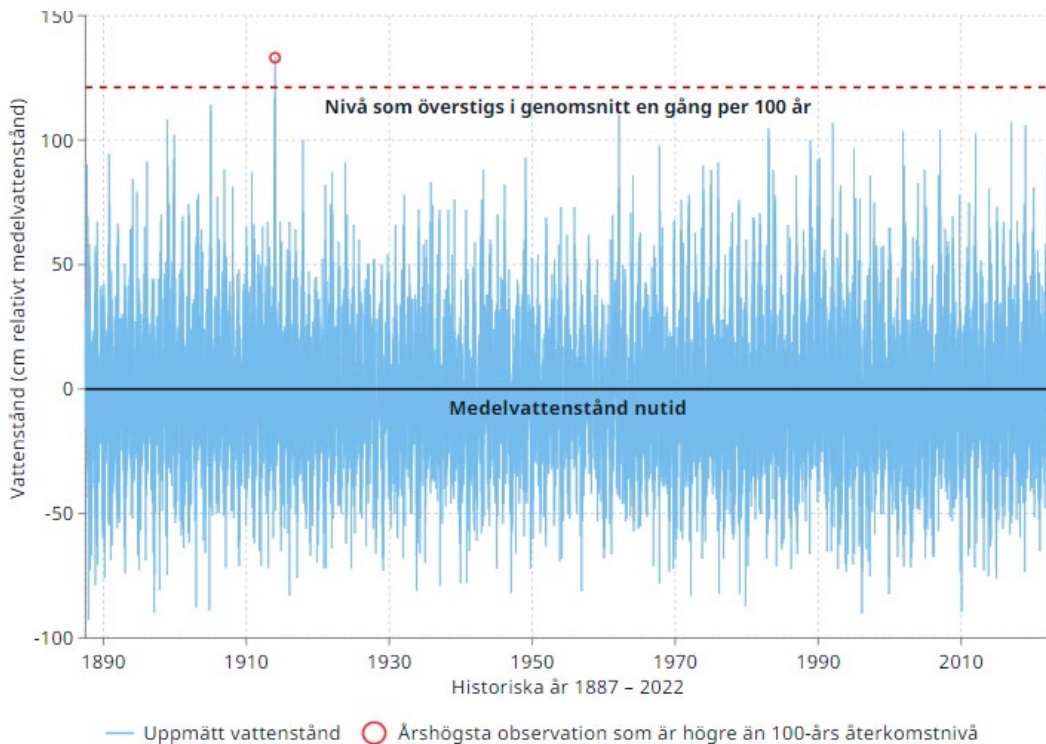
# Bilaga 1.

## Havsnivåhöjning till år 2300

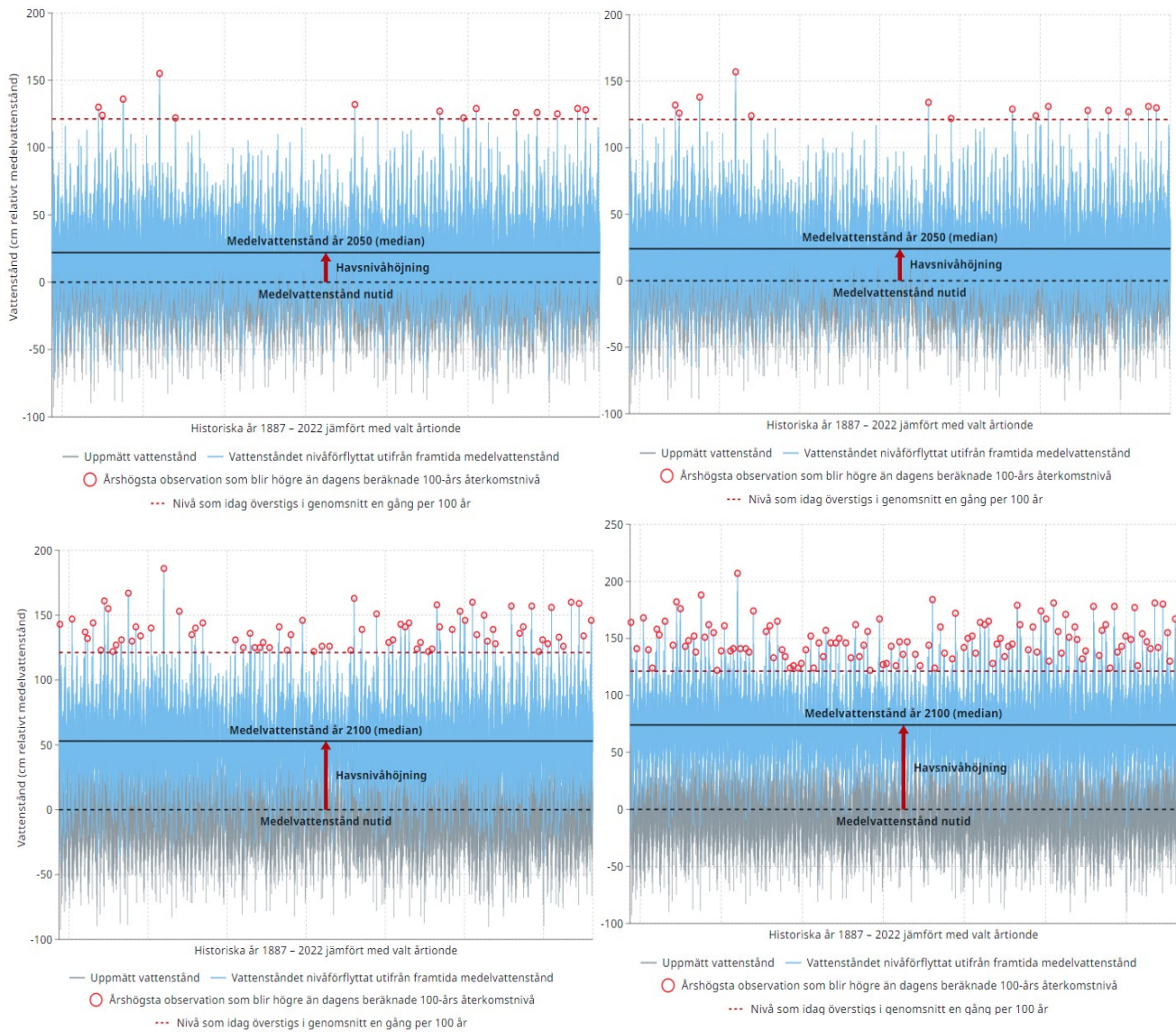


Figur 2. Beräknade framtida förändringar i genomsnittlig global havsnivå för låga (RCP2,6) och höga (RCP8,5) scenarier för växthusgasutsläpp fram till år 2300 (IPCC, 2019). Illustration: IPCC

## Högvattenhändelser vid Kungsholmsfort

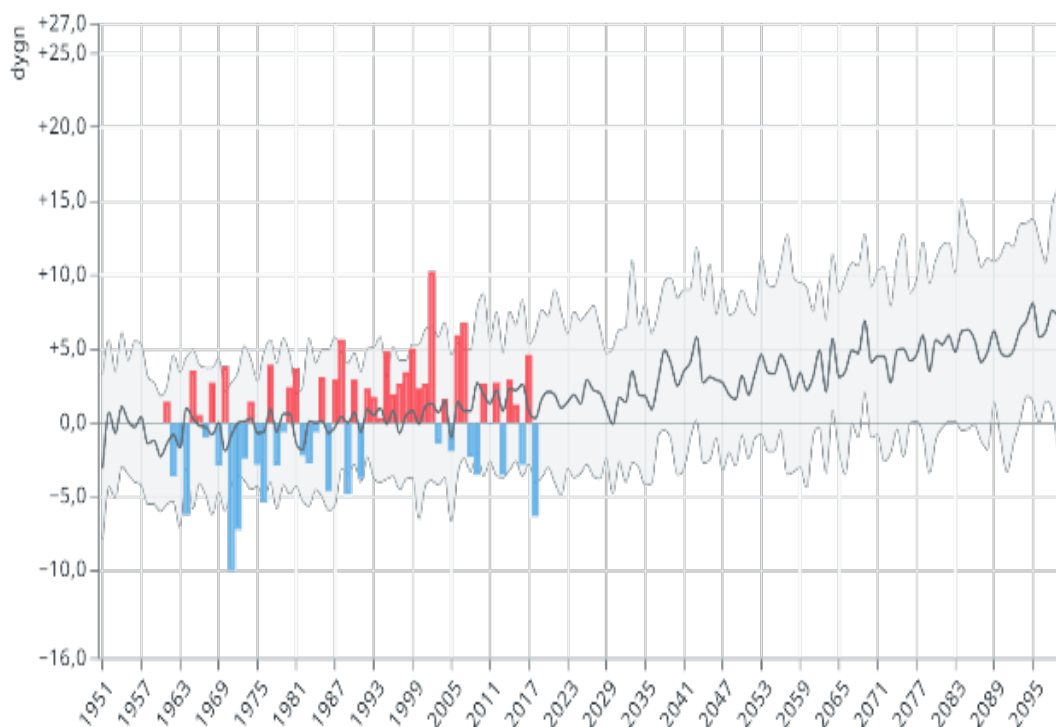


Figur 3. Uppmätta vattenstånd vid Kungsholmsfort. Vid en högvattenhändelse stiger vattenståndet tillfälligt långt över medelvattenståndet. Det syns i det uppmätta vattenståndet som höga toppar. Den streckade röda linjen markerar en högvattenhändelse som inträffar i genomsnitt en gång per 100 år. Nivån motsvarar en beräknad 100-årsnivå. Den röda ringen visar tillfällen då vattenståndets årshögsta observation var högre än denna nivå (SMHI, 2023e). Illustration: SMHI

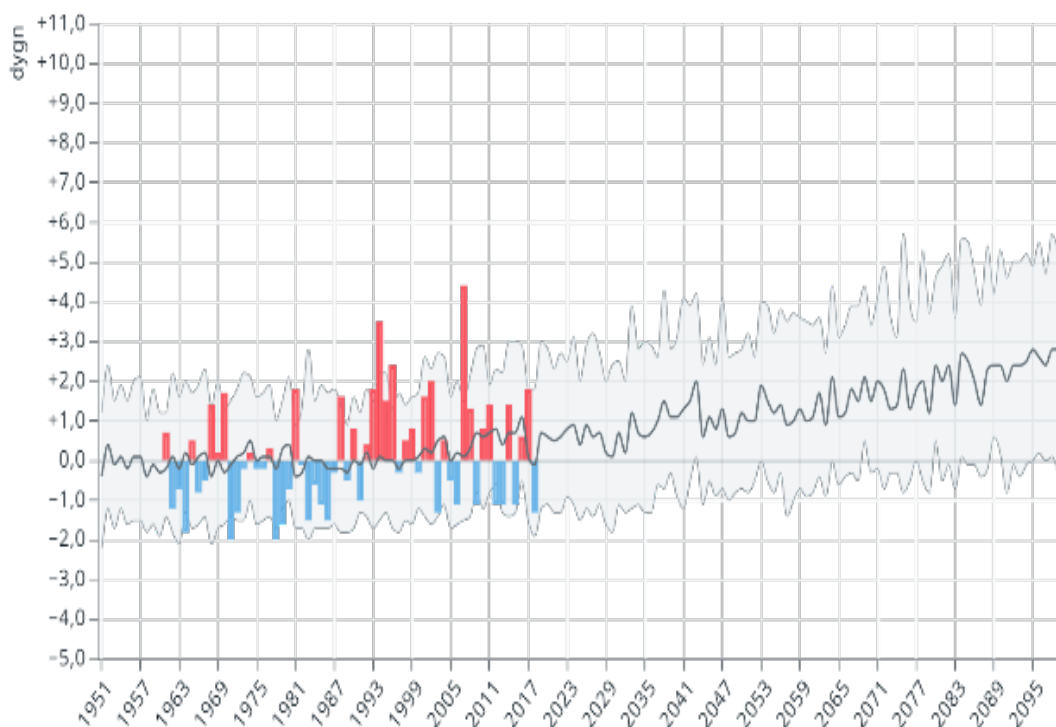


Figur 4. Framtida högvattenhändelser vid Kungsholmsfort år 2050 (övre raden) och 2100 (undre raden) vid utsläppsscenarierna SSP2-4,5 (t.v.) och SSP5-8,5 (t.h.). Det uppmätta vattenståndet (blått) är förflyttat till att pendla upp och ner kring det nya framtida medelvattenståndet (heldragen svart linje). Vid år 2050 är sannolikheten för att en 100-årsnivå i havet ska inträffa liknande för de två scenarierna. Vid år 2100 skiljer sig sannolikheten åt för att en 100-årsnivå i havet ska inträffa mellan de två scenarierna: vid SSP5-8,5 inträffar en 100-årshändelse mer än en gång om året (SMHI, 2023e). Illustrationer: SMHI

# Skyfall



Figur 5. Förändring av antal dygn per år i Blekinge län med kraftig nederbörd (> 10 mm/dygn). Staplarna visar data från observationer. Den grå kurvan visar ett medelvärde av flera klimatmodeller för scenario RCP8,5. Det grå fältet visar variationsbredden mellan den 10:e och 90:e percentilen (SMHI, 2023d). Illustration: SMHI



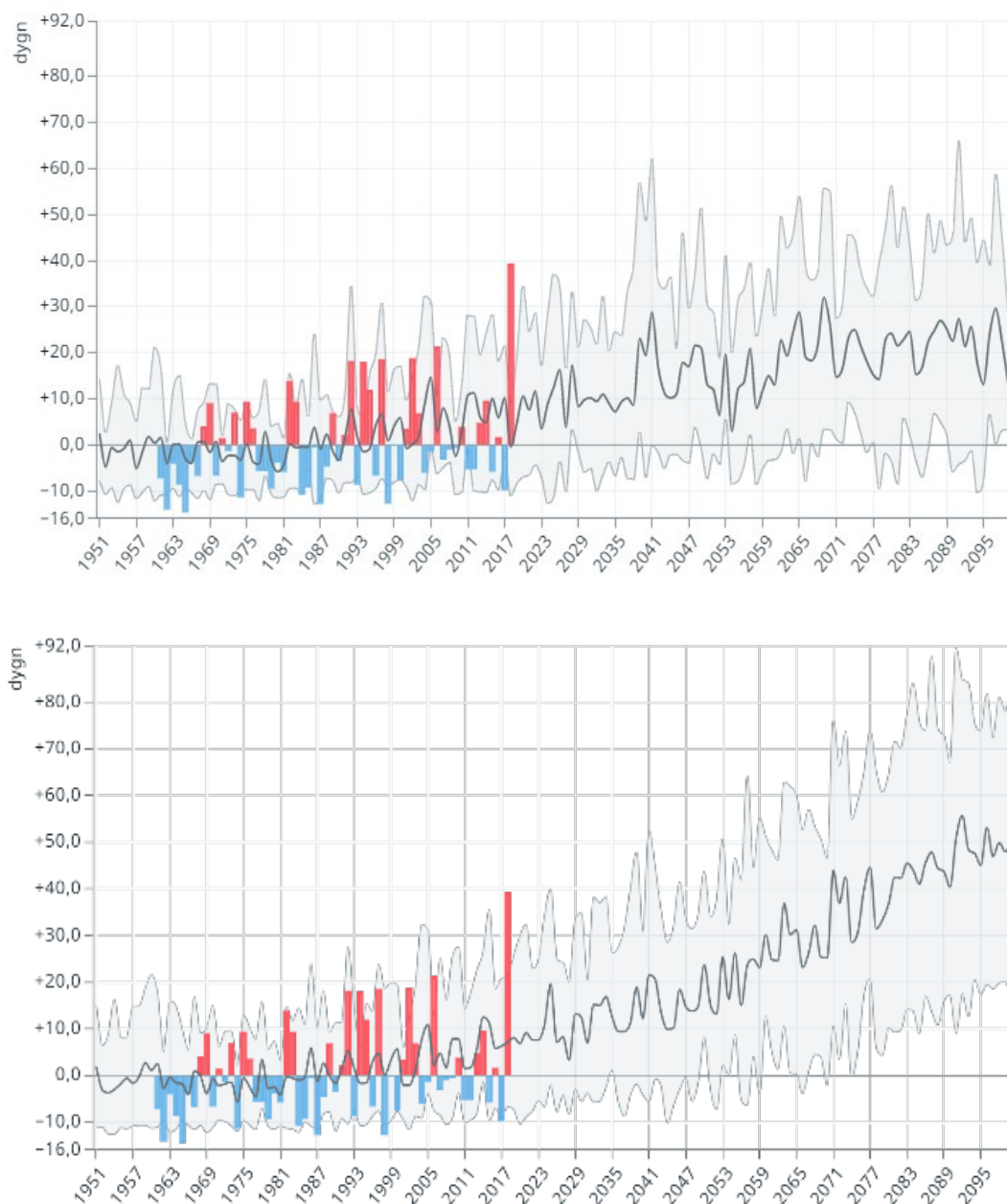
Figur 6. Förändring av antal dygn per år i Blekinge län med extrem nederbörd (> 20 mm/dygn). Staplarna visar data från observationer. Den grå kurvan visar ett medelvärde av flera klimatmodeller för scenario RCP8,5. Det grå fältet visar variationsbredden mellan den 10:e och 90:e percentilen (SMHI, 2023d). Illustration: SMHI

# Höga flöden i vattendrag

Tabell 2. Beräknad förändring av medelvattenföringen i februari månad i Blekinges vattendrag för perioderna 2041–2070 och 2071–2100 jämfört med referensperioden 1971–2000 (SMHI, 2023d).

| Vattendrag      | Referensperiod (1971–2000) | 2041–2070 | 2071–2100 |
|-----------------|----------------------------|-----------|-----------|
| Övre Skräbeån   | 10,10 m³/s                 | + 5,5%    | +10%      |
| Nedre Mörrumsån | 42,50 m³/s                 | +8,8%     | +15%      |
| Mieån           | 4,30 m³/s                  | +5,2%     | +10%      |
| Bräkneån        | 6,00 m³/s                  | +12,8%    | +20,7%    |
| Vierysån        | 2,40 m³/s                  | +11,4%    | +18,1%    |
| Nedre Ronnebyån | 13,70 m³/s                 | +8,7%     | +14,5%    |
| Nättrabyån      | 5,90 m³/s                  | +11,8%    | +17%      |
| Lyckebyån       | 10,30 m³/s                 | +17,4     | +23,3%    |

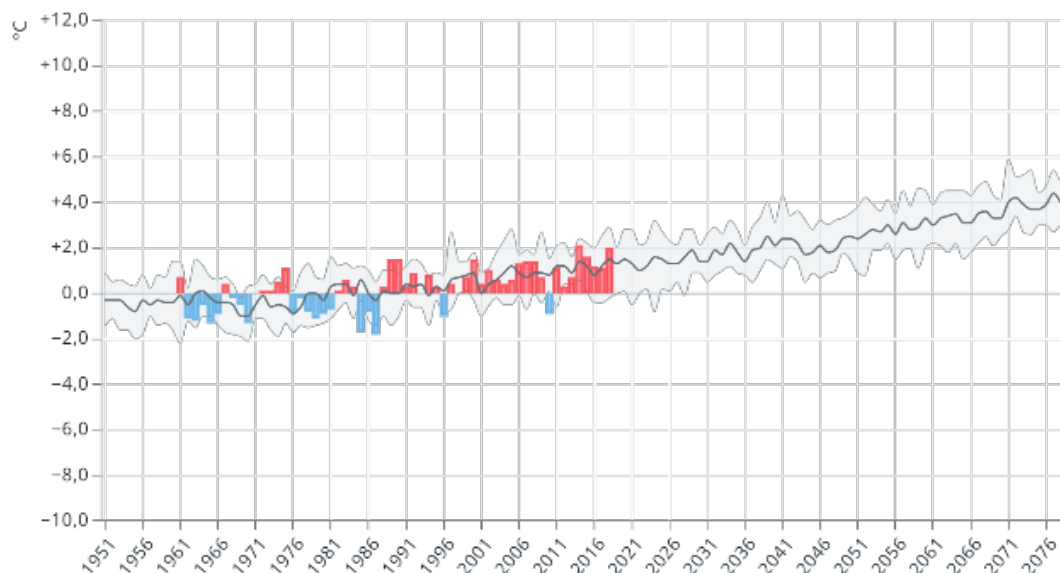
# Höga temperaturer



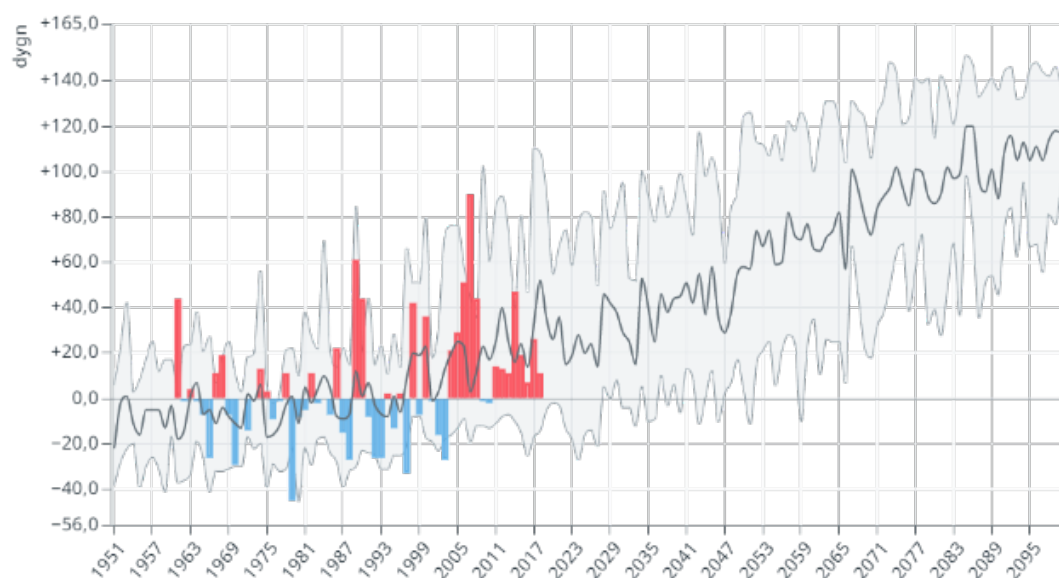
Figur 7. Förändring av längsta sammanhängande period med högsommardygn (dygn med maxtemperatur över 25°C) för scenario RCP4,5 (övre) och RCP8,5 (undre). Staplarna visar data från observationer. Den grå kurvan visar ett medelvärde. Det grå fältet visar variationsbredden mellan den 10:e och 90:e percentilen. Om klimatet utvecklas enligt RCP4,5 kommer längsta värmeböljan att öka med 17,2 dygn för perioden 2041–2070 och 21,1 dygn för perioden 2071–2100 jämfört med referensperioden. Om klimatet utvecklas enligt RCP8,5 kommer längsta värmeböljan att öka med 21,8 dygn för perioden 2041–2070 och 43,4 dygn för perioden 2071–2100 jämfört med referensperioden (SMHI, 2023d). Illustrationer: SMHI



# Medeltemperatur och vegetationsperiod



Figur 8. Förändring av medeltemperatur. Medeltemperaturen beräknas stiga från 7,1 under referensperioden med 2,8 °C för perioden 2041–2070 och 4,5 °C för perioden 2071–2100. Staplarna visar data från observationer. Den grå kurvan visar ett medelvärde av flera klimatmodeller för scenario RCP8,5. Det grå fältet visar variationsbredden mellan den 10:e och 90:e percentilen (SMHI, 2023d). Illustration: SMHI



Figur 9. Beräknad förändring av vegetationsperiodens längd (dygn) i Blekinge län. Vegetationsperioden beräknas öka med 64 dygn för perioden 2041–2070 och 101 dygn för perioden 2071–2100. Staplarna visar data från observationer. Den grå kurvan visar ett medelvärde av flera klimatmodeller för scenario RCP8,5. Det grå fältet visar variationsbredden mellan den 10:e och 90:e percentilen (SMHI, 2023d). Illustration: SMHI