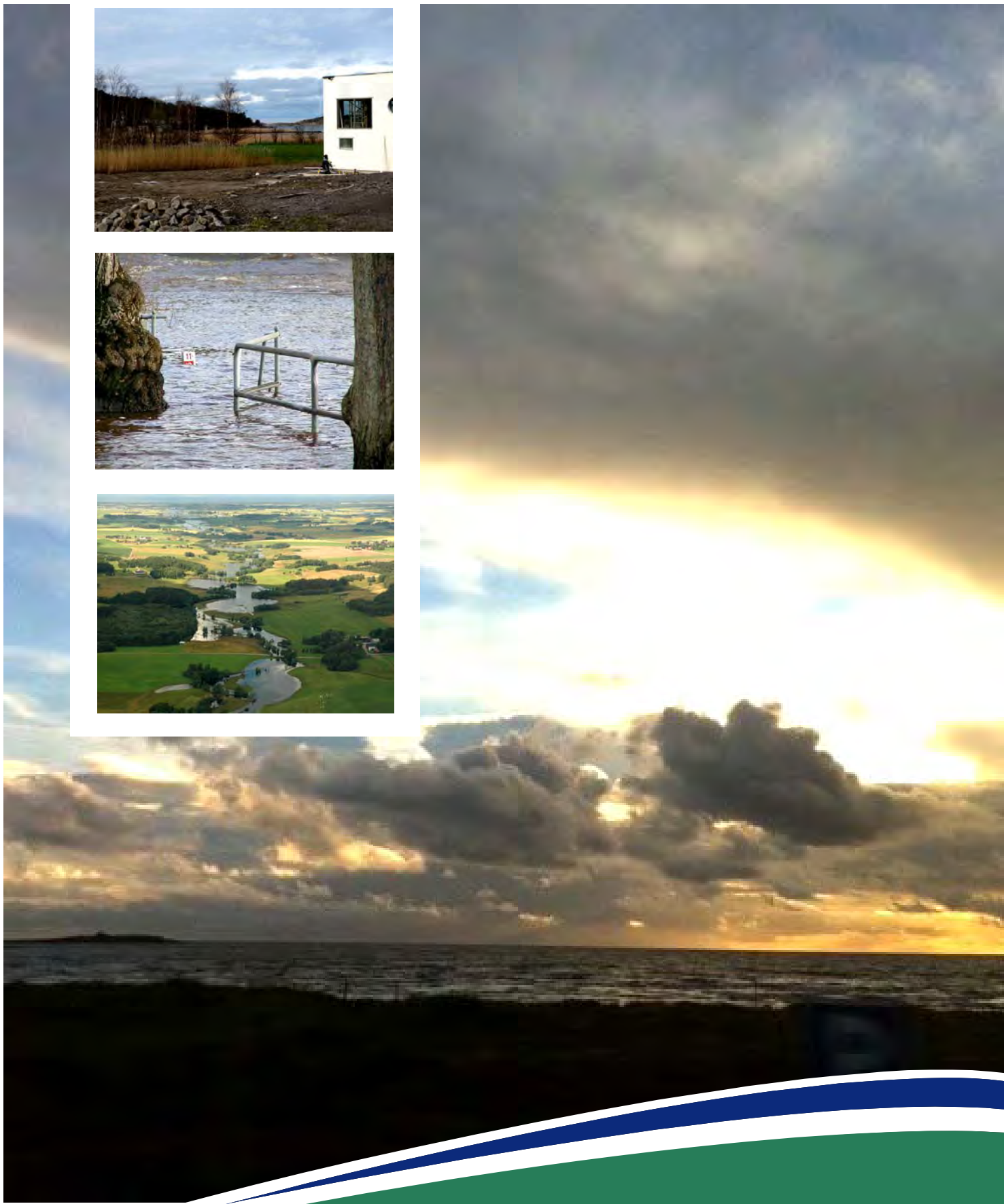


# Introduktion till klimatanpassning i Halland

Meddelande 2011:4



LÄNSSTYRELSEN  
HALLANDS LÄN





Titel: Introduktion till klimatanpassning i Halland

Utgiven av: Länsstyrelsen i Hallands län

ISSN: 1101-1084

ISRN: LSTY-N-M--2011/04--SE

Meddelande 2011:4

Omslag: Moln i solnedgång, foto Anna Modigh. Läglänt bebyggelse i Särö, foto Anna Modigh.

Översvämning i Falkenberg, foto Falkenbergs kommun. Översvämningar i Stensån, foto Stefan Johansson.

Tryck: Länsstyrelsen i Hallands län

# FÖRORD

Flera extrema väderhändelser har inträffat i såväl Sverige som utomlands under de senaste åren, händelser som fått omfattande konsekvenser på olika funktioner i samhället t ex vatten, avlopp, eldistribution och kommunikationer. Med anledning av detta, har frågan om klimatanpassning av samhället lyfts och blivit högaktuell. I dag inser allt fler vikten av att vi anpassar samhället, inte bara till rådande klimat, utan till ett klimat i förändring. För att lyckas i ett sådant arbete är det av största vikt att öka flexibiliteten och att minska samhällets sårbarhet på såväl kort som lång sikt.

Länsstyrelserna fick våren 2009 ett utökat uppdrag att samordna och driva på det lokala och regionala klimatanpassningsarbetet i länen. Länsstyrelsen i Halland anställde sommaren 2010 en klimatanpassningssamordnare med ansvar för arbetet. En intern projektgrupp har även bildats för att få en mångsidig syn på

arbetet. Länsstyrelsen ska bl.a. ta fram relevant kunskapsunderlag, sprida information och förmedla kunskap om klimatanpassning.

Länsstyrelsen i Halland har med hjälp av Länsstyrelsen i Skåne, nu tagit fram denna skrift i ett försök att sammanfatta mycket av den information som finns tillgänglig hos olika myndigheter och experter idag. Förhoppningen är att kunna ge en första inblick i vad klimatförändringarna är och vad de kan komma att innebära. Skriften ger även en överblick över var man kan hitta mer information om klimatanpassning, den ger förslag på olika metoder och verktyg som kan användas, den presenterar berörd lagstiftning och den ger förslag på goda exempel och planeringsunderlag som kan vara användbara i kommunernas fortsatta klimatanpassningsarbete. Källhänvisningar till varje kapitel finns längst bak i rapporten.



Lars-Erik Lövdén  
Landshövding



# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>INLEDNING</b>	<b>6</b>
<b>KLIMATINFORMATION</b>	<b>8</b>
Klimatet förändras	8
Så fungerar en klimatmodell	8
Klimatscenarier	9
Klimatvariabler	10
Osäkerhet i klimatforskningen	13
Utsläppsscenarioer	13
Hallands läns framtida klimat	14
<b>SÅ PÅVERKAS HALLAND AV ETT FÖRÄNDRAT KLIMAT</b>	<b>16</b>
Haven stiger och flödet i vattendragen ökar	16
Infrastrukturen hotas	17
Städerna hotas av översvämningar och värmeböljor	17
Ökad risk för ras skred och erosion utmed kuster och vattendrag	18
Dricksvattenförsörjning och VA-system	19
Kulturmiljön i ett framtida klimat	19
Minskad biologisk mångfald	20
Ökad ohälsa och dödlighet vid extremväder	20
De areella näringarna – vinnare eller förlorare?	21
Klimatturism och klimatflyktingar	21
<b>ANSVAR OCH ROLLER</b>	<b>23</b>
Nationellt	23
Regionalt	26
Lokalt	27
Ansvarsfördelning	28
<b>METODER I KLIMATANPASSNINGSSARBETET</b>	<b>29</b>
Tio steg till en anpassningsplan	29
Klimatanpassning i den fysiska planeringen	32
Klimatanpassning i beredskapsarbetet	34
Användbara verktyg i klimatarbetet	37
<b>GODA EXEMPEL</b>	<b>41</b>
<b>LAGAR OCH DIRKETIV</b>	<b>42</b>
Plan och bygglagen (PBL)	42
Miljöbalken (MB)	42
Lagen om Skydd mot Olyckor (LOS)	44
Lag om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap	44
Länsstyrelseinstruktionen	45
<b>KÄLLHÄNVISNING</b>	<b>46</b>



# INLEDNING

*Som ett resultat av människans utsläpp av växthusgaser tyder det mesta på att vi nu går en varmare tid till mötes. Vi står därför inför en framtid med ett förändrat klimat, vars effekter redan börjat göra sig kända i vårt samhälle i såväl städer som i natur.*

## **Klimatanpassning – hög tid att planera inför ett förändrat klimat**

Hur kraftiga framtida konsekvenser av klimatförändringarna blir beror på hela världens arbete med att minska utsläppen av växthusgaser och på hur väl anpassat vårt samhälle är för högre temperaturer, ökad nederbörd och stigande havsnivåer. Det är få verksamheter som kommer att förbli helt opåverkade om klimatet förändras. Klimatförändringen berör samhällets alla sektorer. Speciellt påverkas sektorer där det fattas beslut som har långsiktiga konsekvenser, exempelvis inom den fysiska planeringen och vid utbyggnaden av samhällets infrastruktur.

Det finns en uppenbar risk att vi bygger fast oss i förhållanden som är svåra att rätta till om vi inte redan nu tar hänsyn till att de fysiska förutsättningarna förändras. Vi måste därmed arbeta med att finna var i samhället de största riskerna föreligger och vilka anpassningsbehov som krävs för att minska negativa effekter. Genom medveten planering, samhällsbyggnad och förebyggande åtgärder kan samhällets sårbarhet minskas.

## **Detta är klimatanpassning**

Klimatanpassning innebär åtgärder för att anpassa samhället till de klimatförändringar som redan märks av idag och de som inte kan förhindras i framtiden.

Klimatanpassning är inte detsamma som åtgärder för att minska klimatförändringar, genom framförallt utsläppsminskningar. För att hejda klimatförändringarna måste utsläppen minskas kraftigt. Ju tidigare detta sker desto mindre blir klimatförändringarna. Även om dessa nödvändiga utsläppsminskningar kommer till stånd kan inte klimatförändringarna helt förhindras. Anpassning till den klimatförändring som inte längre kan undvikas är ett nödvändigt komplement till arbetet med minskade utsläpp.

## **Klimatanpassningsuppdraget**

Som ett led i arbetet med att anpassa Sverige till ett förändrat klimat genomfördes Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) där uppdraget var att kartlägga samhällets sårbarhet för globala klimatförändringar och de regionala och lokala konsekvenserna av dessa förändringar. Länsstyrelsen föreslogs ha en samordnande roll i det regionala klimatanpassningsarbetet vilket sedan förtydligades i budgetpropositionen och regleringsbrev där Länsstyrelserna gemensamt fick ett utökat anslag och får dela på 25 miljoner kronor under perioden 2009-2011.

## Klimatanpassningsarbetet i Halland

Länsstyrelsen i Hallands län anställde sommaren 2010 en klimatanpassningsamordnare för att koordinera klimatanpassningsarbetet i länet. En projektgrupp bestående av representanter från länsstyrelsens olika enheter har bildats för att fånga upp den mångsidighet som länsstyrelsens verksamhet representerar. Tyngden i länsstyrelsens arbete ska ligga på att producera planeringsunderlag till kommunerna där GIS anses vara ett användbart och viktigt verktyg.

I länet har vissa aktörer börjat angripa frågeställningen rörande anpassning till ett förändrat klimat utifrån var problem uppstått. Länsstyrelsen vill genom detta material ge inspiration och kunskap om hur arbetet med klimatanpassning kan bedrivas och visa på vikten av att påbörja planeringen redan idag.



Bild 1. Låglänt bebyggelse i Särö. Foto: Anna Modigh

Bild 2. Översvämningar i Stensån. Foto: Stefan Johansson

Bild 3. Översvämning i Falkenberg. Foto: Falkenbergs kommun



# KLIMATINFORMATION

*För att arbeta med klimatanpassning krävs kunskap om hur klimatet förändras. I Sverige är det SMHI som modellerar hur framtidens klimat kan komma att se ut. All information i detta kapitel är därför taget från SMHI:s samlade bemsidor med information om klimatförändringarna.*

## KLIMATET FÖRÄNDRAS

Ett klimat i förändring kan leda till såväl en ökad som en minskad sårbarhet jämfört med dagens klimat. Det kan också medföra ökad sårbarhet och anpassningsbehov inom helt nya områden. För att kunna göra en sårbarhetsanalys för hur olika verksamheter påverkas av ett förändrat klimat behövs en beskrivning av klimatförändringarna.

De basvariabler (exempelvis temperatur, nederbörd och vind) och klimatindex (bearbetade klimatvariabler) som beskriver hur klimatet i Sverige förändras under detta sekel, har tagits fram vid Rossby Centre vid SMHI i Norrköping. Där finns sedan 1997 Sveriges nationella resurs för modellering av framtidens klimat.

Rosby Centre producerar regionala klimat-scenarier för norra Europa, baserade på resultat från olika globala klimatmodeller och på flera utsläppsscenarier. Det behövs flera scenarier på grund av att vi inte vet hur framtidens utsläpp kommer att förändras, men också beroende på klimatsystemets komplexitet. Därmed finns det flera svar på frågan om framtidens klimat, alla lika troliga.

Samtidigt som det finns mycket gemensamt mellan olika scenarier, skiljer de sig också åt på en del punkter, vilket innebär osäkerheter.

Scenarierna ger dock ett bra underlag för att bättre förstå vilka effekter och risker, som kan uppstå vid olika halter av växthusgaser i atmosfären.

## SÅ FUNGERAR EN KLIMATMODELL

När man studerar klimatet i framtiden är man helt hänvisad till beräkningar. För ett klimat som förändras räcker det inte med statistik över det som varit. Klimatmodeller är istället det redskap som finns utvecklat för sådana studier. Dessa modeller är 3-dimensionella matematiska beskrivningar av atmosfären, landytan, hav, sjöar och is.

En klimatmodell ska beskriva klimatet, som enkelt uttryckt är vädret i medeltal under en längre period och över ett större område. En klimatmodell kan inte förutse hur varmt det kommer att vara i Norrköping den 20 januari 2098, men den kan säga något om hur vintrarna i södra Sverige kommer att vara i slutet av seklet.

## Klimatet är globalt

Eftersom klimatet är globalt måste beräkningarna ta hänsyn till de globala processerna i atmosfären. Man måste alltså ha en modell som beskriver hela jorden och tillräckligt högt upp i atmosfären för att komma ovanför moln och vindar. Sådana modeller kallas globala klimatmodeller.

En klimatmodell kräver mycket datorkraft, så även om datorkapaciteten ständigt ökar, görs beräkningarna i de globala klimatmodellerna fortfarande med ett ganska glest rutnät med sidorna 200-300 km. Det gör att detaljrikedomen på lokal eller regional skala blir låg, se bild 4 på nästa sida.



### Regionala modeller ger mer detaljer

Om man vill studera en mindre del av jorden mer i detalj kan man istället använda regionala klimatmodeller. I en regional modell läggs rutnätet över ett mindre område, exempelvis Europa. Då kan man ha ett tätare rutnät utan att det krävs för mycket datorkraft, och man får en högre detaljrikedom.

Det som händer utanför beräkningsområdet i en regional klimatmodell styrs av resultatet från en global klimatmodell. På så sätt tar man ändå hänsyn till förändringar som sker utanför det regionala modellområdet. Ofta talar man om regional nedskalning när resultat från global modellering används i regional modellering.

### KLIMATSCENARIER

Scenarier handlar om tänkbara utvecklingar, av vilka det kan finnas flera. För att ta fram klimatscenarier med hjälp av klimatmodeller behöver uppgifter om tänkbara framtida utsläpp användas. Då tas utsläppsscenarioer till hjälp.

FN:s klimatpanel IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) har utarbetat så kallade emissionsscenarioer (utsläppsscenarioer) över hur atmosfären kan komma att förändras i framtiden. De flesta beräkningar med klimatmodeller följer något av dessa scenarier. Läs mer om utsläppsscenarioerna på sid 13.

Scenarier, liksom prognoser, används inte enbart inom klimatforskningen. De används som ett strategiskt planeringsverktyg och i beslutsfattande på många olika områden för att planera och skapa beredskap.

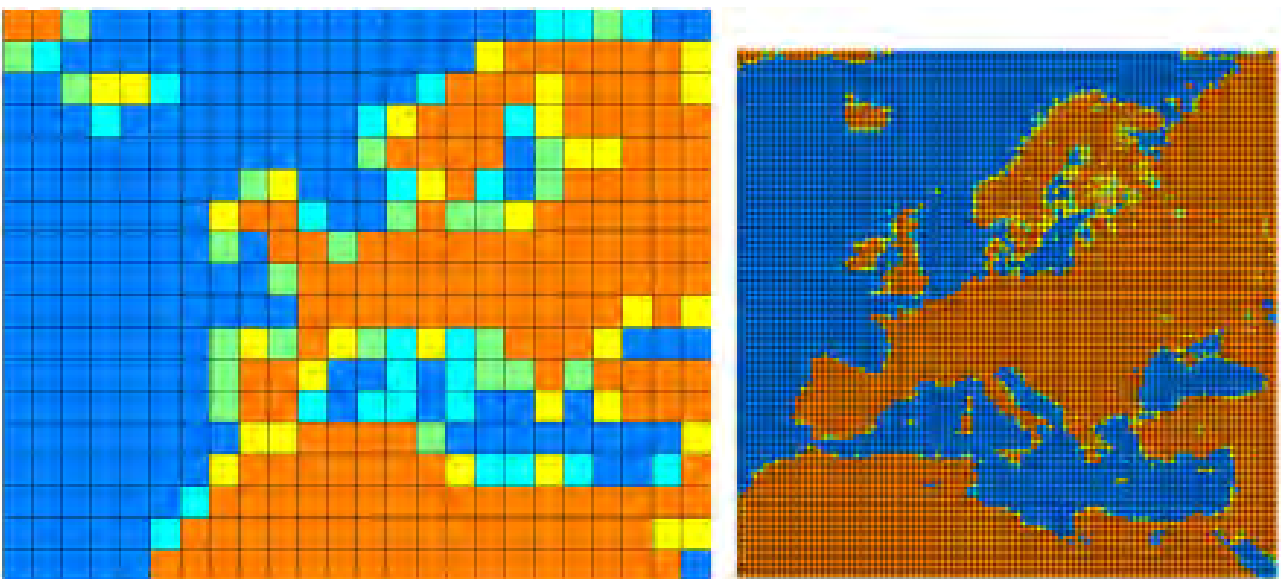


Bild 4. I en global modell med 300 km upplösning blir rutnätet gles och en grov bild som den till vänster framträder. I den regionala modellen till höger, med 50 km upplösning framträder detaljerna. Källa: SMHI



### **Skillnaden mellan scenario och prognos**

Klimatförändringssimuleringar ger scenarier, inte prognoser. Dels på grund av att simuleringar baseras på antaganden om världen i framtiden och dels för att klimatmodeller inte återskapar det verkliga vädret på en specifik plats i en enskild tidpunkt. En klimatmodell av god kvalitet ger en sannolik realisering av vädret, med realistiska statistiska egenskaper. En väderprognos å sin sida försöker ge information om vad som ska hända på en specifik plats vid ett visst tillfälle.

Källa: SMHI

## **KLIMATVARIABLER**

### **Temperatur**

Den globala medeltemperaturen beräknas öka med mellan ca 1,5 och uppemot 7 grader fram till år 2100. I Sverige väntas en något högre uppvärmning än den globala under samma period.

De regionala klimatscenarier som tagits fram för Sverige bygger på globala klimatscenarier där jorden värms upp med 2,5 respektive 3,6 grader. Sveriges årsmedeltemperatur ökar då med mellan 2,5 och 4,5 grader fram till perioden 2071-2100 jämfört med referensperioden 1961-1990. Temperaturhöjningen beräknas bli störst under vintern, mellan 2,8 och 5,5 grader vid slutet av seklet. Förändringarna på sommaren beräknas blir något mindre än på vintern.

Med uppvärmningen flyttar temperaturzonerna norrut. Varje grads höjning av medeltemperaturen motsvarar ett nord-sydligt avstånd inom Sverige på ca 15 mil. En uppvärmning på

3-4 grader innebär också att trädgränsen förflyttas ca 500 m i höjdlid vilket betyder att i princip alla kalfjällsområden försvinner.

Vegetationsperiodens längd (antalet dagar då dygnets medeltemperatur under en sammanhängande period är över 5 grader) beräknas öka med en till två månader i hela landet utom längst i söder där ökningen beräknas till uppemot tre månader. En ökning av medeltemperaturen med t.ex. 3 grader medför att Sundsvall i framtiden får samma medeltemperatur som Stockholm har idag. Utöver medeltemperaturen har frekvensen av antalet dagar med temperaturer i vissa intervall, samt storleken på extremerna stor betydelse för samhället och naturliga system. En stigande medeltemperatur innebär successiva förändringar även av extremvärden, både beträffande deras storlek och frekvens.

### **Nederbörd**

Nederbörden över Sverige förväntas under det närmaste seklet öka med 10 - 20 %. I ännu högre grad än för temperaturen gäller att variationerna är stora mellan olika år och olika decennier. Nederbördsökningen är störst under vintern. Under sommaren förväntas Sydsverige få minskad nederbörd medan förändringarna ser ut att bli små (möjligen en liten ökning) i den norra delen av landet. Detta innebär en ökad avrinning med 5 - 25 % i Sverige som helhet, men med stora regionala skillnader.

Snöförhållandena, beror både på vinter-nederbörden och på temperaturen. Snösäsongen blir därför både kortare och det maximala snötäcket mindre tjockt, trots ökad vinter-nederbörd.

Vattentillgången beräknas öka i stort sett i hela Sverige med undantag för de sydöstra delarna av landet. Vattenföringens årsrytm förändras så att vintrarna blir mer instabila med ökande vattenflöden.

Ändringar i snö- och nederbördsförhållanden kan på sikt leda till att vårfloden tidigareläggs med 2-4 veckor jämfört med idag. Vårfloden kan dessutom minska något utom längst i norr. I södra Sverige kan vårfloden komma att försvinna helt och avrinningen sommartid bli lägre än idag. Översvämningssproblematiken beräknas öka framförallt i landets västra delar.

### Vind

Vindförhållandena förändras endast marginellt under sommaren i de olika scenarierna. Under resten av året och främst under vintern varierar förändringen mellan de olika klimatscenierna.

Enligt en modellberäkning från Rossby Centre ökar de marknära vindarna under 2000-talet i vår region med 7-13 % under vintermånaderna, speciellt över Bottenviken och Bottenhavet. En annan beräkning visar mindre och mer lokala ökningar.

### Havsnivå

Varmare världshav leder till ett högre vattenstånd genom vattnets utvidgning vid uppvärmning och av smältning av glaciärer. Enligt IPCC (2007) beräknas den genomsnittliga havsnivån globalt att höjas med ca 18-59 cm till år 2100 jämfört med år 1990. Senare forskning pekar dock på en havsnivåhöjning på runt 1 m (Delta-kommissionen i Nederländerna, NOAAs sammanställning från år 2010).

Höjningen av havsnivån kommer att varieras mellan olika havsbassänger. Längs den norska Atlantkusten och i Nordsjön tyder vissa resultat på en 10-20 cm högre regional höjning än det globala genomsnittet. För Östersjön måste hänsyn också tas till den pågående landhöjningen och effekter av eventuellt förändrade vindförhållanden.

Resultaten avseende Östersjöns nivå varierar mellan scenarierna. I de södra delarna av Sverige förväntas havsnivån vara oförändrad eller stiga med upp till ca 80 cm. Beroende på skillnaden mellan havsytans höjning och landhöjningen varierar uppskattningarna längs Mellansveriges kuster, från en sänkning med 50 cm till en höjning med upp till 50 cm. I norra Sverige bedöms havsnivån komma att sänkas med 0 - 90 cm tack vare den stora landhöjningen. En fortsatt uppvärmning av atmosfären och höjning av havsytans nivå efter år 2100 är trolig även om växthusgaskoncentrationerna i atmosfären stabiliseras. Detta innebär bland annat att avsmältningen av Grönlandsisen fortsätter. En uppvärmning med 1,9 – 4,6 °C jämfört med den förindustriella temperaturnivån kan leda till att hela Grönlandsisen smälter inom några tusen år. Detta skulle innebära en höjning av havsytans nivå med 7 meter.

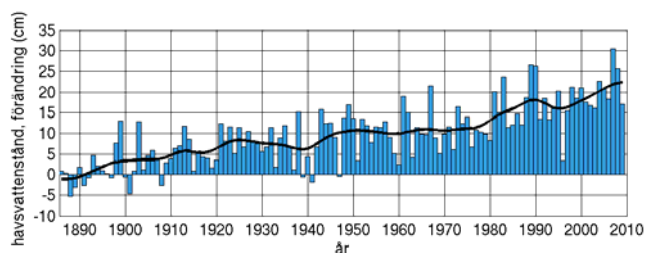


Bild 5. Havsvattenståndets förändring i centimeter för 14 mätstationer i Sverige sedan 1886. Diagrammet är korrigerat för landhöjningen. Källa: SMHI



Bild 6. Följderna av stormen Gudrun år 2005. Foto: Helen Wennberg

### Variabler och extremer

Under kommande sekel förändras både frekvensen och omfattningen av extrema väderhändelser.

Temperaturens variation under dygnet beräknas minska under vintern, vilket innebär att skillnaden mellan mildare och kyligare vinterdagar minskar. Detta beror främst på en kraftigare lindring av kalla extremer än för medeltemperaturen under vintern. De riktigt stora förändringarna i varma extremer ligger längre söderut i Europa. I Sverige är det bara i de sydligaste delarna av landet som temperaturen under de varmaste dagarna proportionellt sett ökar något mer än medeltemperaturen.

Nederbörden förväntas både öka och bli mer intensiv i landet. Det sistnämnda gäller även i Sydsverige på sommaren där nederbörden totalt sett beräknas minska och torrperioder blir vanligare sommartid.

Eventuella förändringar vad gäller stormar är fortfarande osäkra. Beräkningar hittills tyder på en oförändrad frekvens av stormar, samtidigt som de allvarligaste stormarna kan komma att öka något i styrka. Möjligen kommer även den geografiska fördelningen av stormar att skifta något.

I detta sammanhang bör det påminnas om att stormskadorna på skogen beror även på markens vattenmättnad liksom förekomsten av tjäle vilka förmodas öka, respektive minska efterhand när det blir varmare.

## OSÄKERHETER I KLIMATFORSKNINGEN

Osäkerheter kring framtidens klimat beror på osäkerheter vad det gäller framtida utsläpp, brister i klimatmodellerna samt osäkerheter kring framtida naturliga variationer i klimatsystemet. Det råder dock inget tvivel om att klimatet håller på att förändras och att detta till stor del beror på utsläpp av växthusgaser.

Beräkningarna av de framtida klimatförändringarna innehåller osäkerheter vilka utgör en svårighet för samhället då beslut ska fattas. Osäkerheten är ett omtalat ämne i klimatdebatten och inom klimatforskningen. Osäkerhet är inte något speciellt för klimatforskningen utan hör all forskning till.

De globala utsläppen av växthusgaser håller fortfarande på att öka och att hejda denna ökning tar tid. Dessutom är den redan i systemet ackumulerade klimatpåverkan så pass stor att det är för sent att helt undvika en fortsatt klimatförändring.

Det blir alltså varmare även om det är osäkert hur mycket. Osäkerheten i sig borde få oss att agera i klimatfrågan eftersom man inte fullt ut kan förutse konsekvenserna. Med ett stort antal scenarier och modeller kan vi bättre uppskatta för- och nackdelarna av tänkbara åtgärder och utfall. Det finns knappast något annat val än att agera i klimatfrågan och bemöta osäkerheterna redan idag.

En viktig anledning att begränsa utsläppen är att en del av dem, när de en gång orsakats, påverkar klimatet väldigt länge.

## UTSLÄPPSSCENARIER

Utsläppsscenarioer är antaganden om framtida utsläpp av växthusgaser. De är utarbetade av FN:s klimatpanel, IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Utsläppsscenarioerna baseras på antaganden om den framtida utvecklingen av världens ekonomi, befolkningstillväxt, globalisering, omställning till miljövänlig teknik med mera. Den mängd växthusgaser som kommer att släppas ut med tiden beror på hur världen utvecklas. För SMHI:s analyser av det svenska klimatets utveckling och hur det har förändrats de senaste åren används två utsläppsscenarioer som tagits fram av IPCC: SRES A2 (en snabb befolkningstillväxt och intensiv energianvändning) och SRES B2 (långsammare befolkningstillväxt och mindre energianvändning).

Utsläppen av olika växthusgaser förändras på olika sätt mellan och inom de olika scenarierna. Det betyder att det scenario som ger den största temperaturförändringen om 100 år kanske inte gör det om 20 år. Det finns dessutom fler scenarier än de två som används här.

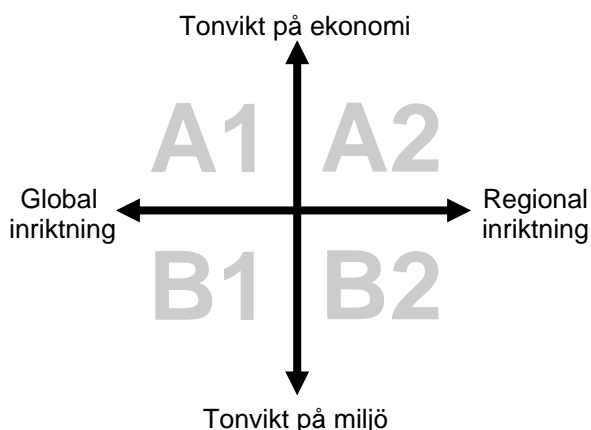


Bild 7. Utsläppsscenarioer enligt IPCC. Källa: SMHI

Utsläppsscenarierna finns beskrivna i en rapport från IPCC; Special Report on Emissions Scenarios (SRES), 2000.

### **HALLANDS LÄNS FRAMTIDA KLIMAT**

För att beskriva förändringarna för en del eller region av landet finns det idag analyser av specifika landområden och huvudavrinningsområden. Rosaby Centre har tagit fram klimatanalyser med olika klimatindex baserade på resultat från beräkningar med regionala klimatmodeller för perioden 1961-2100. Indexen baseras på olika variabler och visar olika scenarier, dvs. möjliga utvecklingar av klimatet. Dessa scenariodata är representativa för ett större geografiskt område.

The logo for SMHI (Swedish Meteorological and Hydrological Institute) is displayed in a bold, black, sans-serif font.

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

[www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat](http://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat)

SMHI har tagit fram observerade index - medelvärden specifikt för Halland med variablerna:

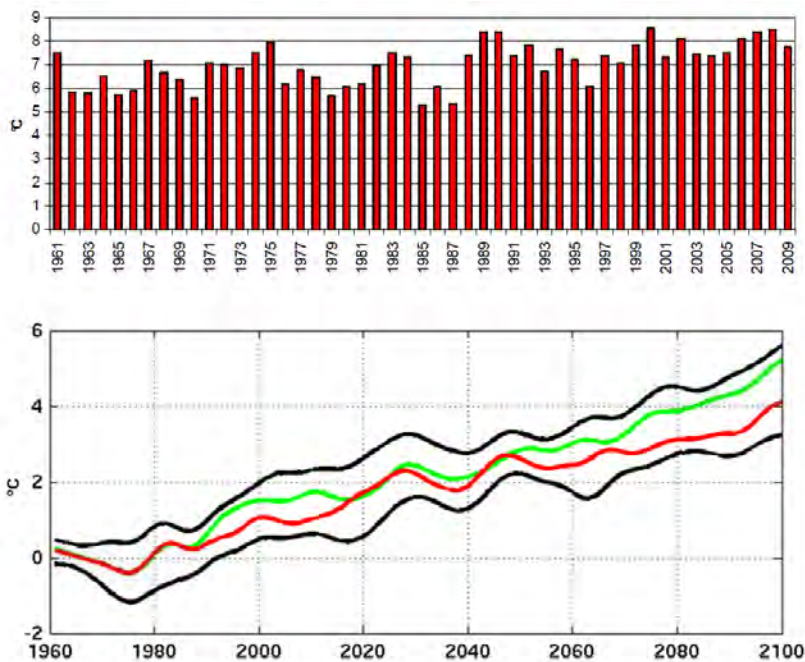
- Temperatur
- Nederbörd
- Vegetationsperiodens längd, start och slut
- Maximal byvind
- Längsta torrperiod
- Största nederbördsmängd under en sjudagarsperiod
- Antal dagar med kraftig nederbörd
- Antal dagar med snötäcke

Läs rapporten på länsstyrelsens hemsida  
<http://www2.lansstyrelsen.se/halland/Sv/samhallsplanering-och-kulturmiljo/planfragor/planeringsunderlag/klimatanpassning/Pages/default.aspx>

## Årsmedeltemperatur för Hallands län

Stapeldiagrammet visar observerade historiska data från 1961-2009.

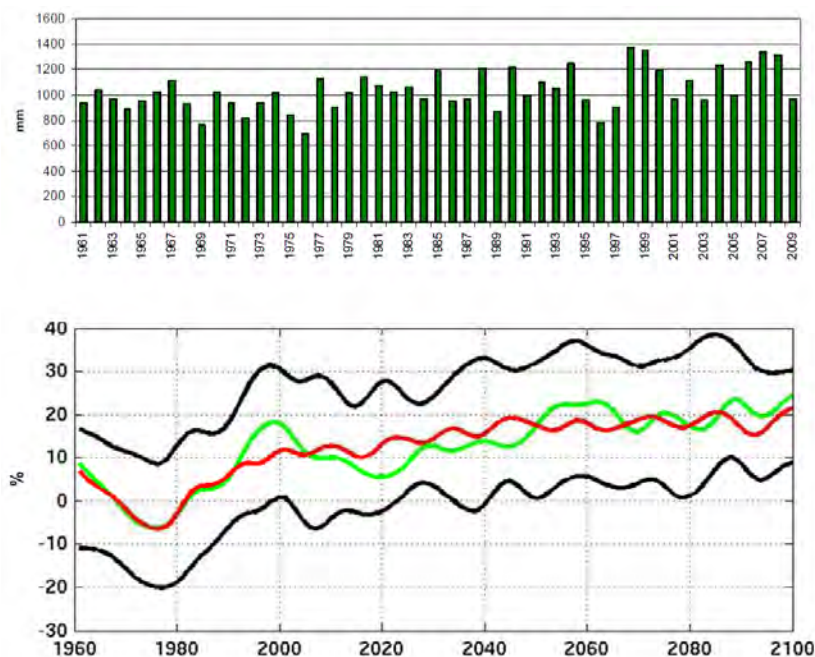
Grafen visar beräknad avvikelse för åren 1961-2009 jämfört med det beräknade medelvärdet för 1961-1990. Kurvorna visar löpande 10-årsmedelvärden från två scenarier, A2 (grön) och B2 (röd). De svarta linjerna beskriver variationen mellan enskilda år (beräknat från scenarierna).



## Nederbördssumma under året för Hallands län

Stapeldiagrammet visar observerade historiska data från 1961-2009.

Grafen visar beräknad avvikelse för åren 1961-2009 jämfört med det beräknade medelvärdet för 1961-1990. Kurvorna visar löpande 10-årsmedelvärden från två scenarier, A2 (grön) och B2 (röd). De svarta linjerna beskriver variationen mellan enskilda år (beräknat från scenarierna).



## SÅ PÅVERKAS HALLAND AV KLIMATFÖRÄNDRINGARNA

*Såväl i världen som inom Sveriges gränser kommer effekterna av ett förändrat klimat att se olika ut. Särskilt påtagligt för Halland med sin långa kuststräcka och många vattendrag är problem som hänger samman med stigande havsnivåer och ökade flöden. Även andra problem som t.ex. effekter av värmeböljor kommer att påverka oss.*

De flesta verksamheter påverkas direkt eller indirekt av klimatförändringarna och Hallands kommuner kommer att prioritera olika frågor utifrån sina egna förutsättningar. Med utgångspunkt från bland annat Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) har tio områden valts ut som bedöms vara relevanta för Halland.

### Havet stiger och flödet i vattendragen ökar

Hallands län är med sin långa kuststräcka och sina stora vattendrag särskilt sårbart. Enligt vissa scenarier kan medelhavsnivån stiga med upp till en meter fram till år 2100. Det är inte bara en höjd medelnivå som orsakar problem, utan också att de extremvattenstånd som uppkommer med olika återkomsttider som kan inträffa betydligt oftare och också bli högre. Enligt beräkningar utförda för Lagans utlopp kan mängden vatten i 100-årsflödet komma att öka med ca 20 % fram till år 2100.

Stigande havsnivåer är ett hot mot bebyggelse, infrastruktur, natur- och kulturmiljöer i kustnära områden. Stora värden riskerar att skadas och det handlar inte bara om tillfälliga översvämningar utan också om att vissa områden permanent kan sättas under vatten. Redan befintlig bebyggelse kan behöva skyddas eller flyttas och nya områden måste planeras utan risk för människors hälsa och säkerhet.



I Sverige har andelen hus som byggts inom 100 meter från stranden mer än fördubblats, från 2 % på 1970-talet till drygt 5 % i slutet på 1990-talet. Västkusten är en av de regioner i landet där det råder ett särskilt stort bebyggelsestryck. En trend är även att attraktiva hamnområden bebyggs. Närheten till vatten, och framförallt till havet, med bl.a. stora naturvärden, gör kustlandskapet attraktivt för både boende och turism m.fl.

Höjda havsnivåer i sig kan orsaka stora problem med översvämningar men påverkar också grundvattnet och befintligt ledningssystem och, tillsammans med ökad nederbörd även vattendragen. Detta gör att risken för översvämningar även ökar i andra områden än de i direkt anknytning till kusten.

Flera av Hallands städer är belägna vid havet och vid åmynningarna. I ett förändrat klimat ökar risken för översvämningar i dessa lägen när havsnivån stiger, havet trycker mot land vid västlig vind samt flödet i vattendragen ökar.





Bild 8. Översvämningsbenägen del av Viskan, Varberg.  
Foto: Anna Modigh

### Infrastrukturer hotas

Infrastruktur som vägar, järnvägar, hamnar, gas- och ledningsnät kan komma att påverkas negativt av ökad nederbörd, höga flöden och stigande vattennivåer. I vissa utsatta områden kan det visa sig i form av en minskad stabilitet i marken som i sin tur leder till ras, skred och erosion. I Halland finns flera viktiga infrastrukturanläggningar med betydelse för hela södra Sverige. Främst väg E6 och järnvägen på Västkustbanan som sammanbinder två storstadsregioner med varandra och som även har stor betydelse för pendling både inom och utom länet.

Följderna av minskad stabilitet kan bli att ledningar brister, att vägar och vägbankar spolats bort, att broar skadas och att järnvägar rasar och får stängas av. Utöver konsekvenser för själva trafiken kan ett förändrat klimat också innebära risk för personskador och ett ökat behov av underhåll på grund av bärighetsskador.

Extrema oväder kan dessutom allvarligt störa t.ex. transporter. Därmed påverkas även



Bild 9. Låglänt bebyggelse i Särö, Kungsbacka.  
Foto: Anna Modigh

indirekt andra samhällsviktiga funktioner som är beroende av transporter, och även tillgängligheten till samhällsviktiga anläggningar.

Det är viktigt att arbetet inriktas på att anpassa samhället till ett mer robust och mindre sårbart samhälle. På så vis kan ny bebyggelse och infrastruktur lokaliseras så att stora kostnader för återställning av skador eller investeringar i skyddsåtgärder undviks i framtiden.

### Städerna hotas av översvämningar och värmeböljor

Planering av bebyggelsestruktur och infrastruktur har stor betydelse för hur sårbart vårt samhälle är mot klimatförändringar. En stor utmaning är hur den befintliga bebyggelsen ska hanteras vid ett förändrat klimat. Befintlig bebyggelse riskerar att få problem på grund av högre temperaturer, ökad nederbörd, översvämningar, höjda grundvattennivåer och högre havsnivåer.

Stadsmiljön består övervägande av hårdgjorda ytor vilket kan innebära svårigheter att behålla

en behaglig temperatur. Det kan även innebära en ökad risk för översvämningar vid fler tillfällen av extrem nederbörd. Städer och tätorter skapar sitt eget mikroklimat där en hög byggmassa och hårdgjorda ytor också har hög kapacitet för värmelagring. På natten fungerar materialen som element som utsöndrar värme vilket gör att städer inte kyls ner lika snabbt som omgivande landskap. Skillnaden i temperatur mellan stad och landsbygd kan vara så stor som 12°C.

### Ökad risk för ras, skred och erosion utmed kuster och vattendrag

När havsnivån stiger och regnmängderna ökar, ökar även risken för ras, skred och erosion. Ökat vattentryck i markens porer minskar hållfastheten hos de flesta jordar. Högre nederbörd kan också leda till ökad avrinning och erosion vilket i sin tur påverkar stabiliteten i sluttande terräng. Enligt Klimat- och sårbarhetsutredningen är det främst i västra Sverige som erosionen förväntas öka på grund av mer nederbörd och därmed ökad avrinning. Högre vattenstånd innebär att också erosionen förvärras.

Stranderosion innebär att material kontinuerligt försvinner från strandområden. Sanden transporteras från stränderna ut till havs och avsätts i revlar och bankar. Enligt översiktliga inventeringar av erosion som SGI utfört, är Halland en av de kuststräckor i landet där stranderosionen är särskilt framträdande. Stranden i Tylösand utanför Halmstad är ett av de områden i Halland som enligt SGI:s kartläggning är drabbad. Tylösand omfattar en avsevärd turistindustri och är en av Halmstads viktigaste tillgångar. Campingplatser är även på

många håll en verksamhet som hotas av stranderosion. Erosionen kan göra stränderna oattraktiva med en minskad tillströmning av turister som följd vilket i sin tur ger minskad inkomst och förlorade arbetstillfällen.

Ökade risker för erosion, ras och skred ger också ökade risker för föroreningsutsläpp i markförorenade områden samt ökad risk för läckage från industrianläggningar.

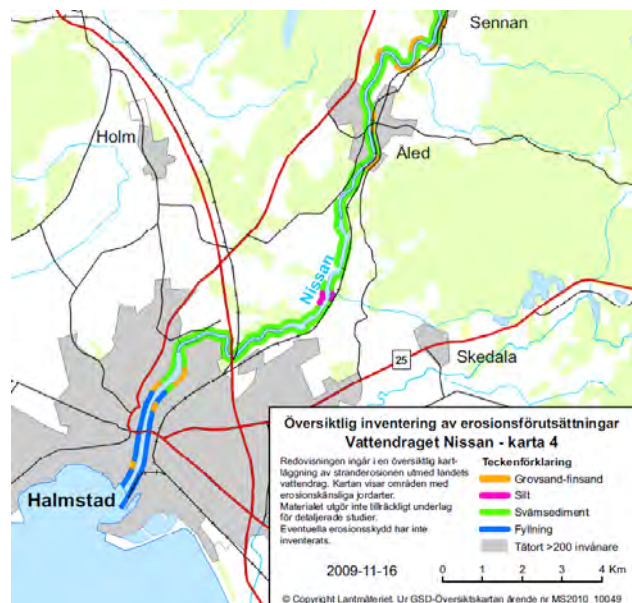


Bild 10. Översiktlig inventering av erosionsförutsättningar längs Nissan, utförd av SGI år 2009. Kartan visar områden med erosionskänsliga jordarter. Övriga inventerade vattendrag i Hallands län är Lagan. Redovisningen ingår i en översiktlig kartläggning av stranderosionen utmed landets vattendrag och kust. Kommunvis redovisning av förekomsten av stranderosion finns tillgänglig på SGI:s hemsida. Se även bild 16, sid. 36.

Kostnaderna för samtliga stora skador på grund av höga flöden och skred de senaste 12 åren är uppskattade till 1200 miljoner kronor. Stora skred med skadekostnader över 100 miljoner kronor bedöms komma att öka i framtiden.

Källa: Klimat- och sårbarhetsutredningen, SOU 2007:60.

### **Dricksvattenförsörjning och VA-system**

När klimatet förändras, ändras förutsättningarna för vattenförsörjning. Stigande havsnivåer och ökad nederbörd kan innebära avsevärda konsekvenser för dricksvattenförsörjningen. Kvaliteten på råvattnet kan komma att försämrans med ökade humushalter, saltvatteninträngning och ökade föroreningar. Översvämningar kan innebära kontaminering av vattnet från förorenade områden, spridning av smittoämnen och bekämpningsmedel från översvämmade betesmarker eller vid bräddning av avloppsvatten. Vattenförsörjningen påverkas även negativt av ras och skred som kan ge avbrott på ledningssystemen.

Mer nederbörd och extrema nederbörds-mängder i ett framtida klimat kommer innebära att dagvatten- och avloppssystem belastas mer, vilket de i många fall inte är dimensionerade för. Avloppsreningsverk belägna längs kusten och nära vattendrag hotas av stigande havsnivåer och översvämningar, då dämningseffekter och inläckage i otäta avloppsledningar försämrar dess reningsförmåga.

Stadens hårdgjorda ytor skickar ut alldeles för stora mängder vatten alltför snabbt till VA-nät och vattendrag. I ett framtida klimat med ökad nederbörd och fler tillfällen med extrem nederbörd blir detta ett ökande problem.

### **Kulturmiljön i ett framtida klimat**

Varmare temperaturer, mer regn och stigande havsnivåer påverkar våra kulturminnen och kulturmiljöer. Likaså kan de anpassningar av samhället som görs få konsekvenser för kulturmiljön. Jordbrukslandskapet kan t.ex. komma att förändras med nya grödor och ändrad flora och fauna. Om följden blir att ökade arealer plöjs, finns risk att lämningar i jordbruksmark, såsom boplatser, gravfält och bytomter skadas.

Effekterna av klimatförändringarna kan även påverka det byggda kulturarvet. Stenmurar, statyer och offentlig konst kan t.ex. påverkas om nya arter av lavar och alger etablerar sig. Kulturarvet under jord, som metallfynd, riskerar att korrodera sönder i högre grad än idag på grund av ökad nederbörd i form av surt regn. Även färre frostmånader ger längre korrosionsperioder.

Stormen Gudrun förstörde fler fornlämningar än någon annan enskild händelse i modern tid. Över 3200 av Kronobergs läns ca 11 000 registrerade fornlämningar skadades.

Källa: Historiska museet [www.historiska.se](http://www.historiska.se)



### **Minskad biologisk mångfald**

Den biologiska mångfalden är livets variation; inom arter, mellan arter och av ekosystem. Ekosystemen är sammanvävda av interaktioner mellan arter och mellan arter och den fysiska miljön. Eftersom många faktorer samverkar, är det i många fall svårt att förutspå exakt vilka förändringar som kommer att uppstå i ekosystemen när klimatet blir varmare.

För enskilda arter styrs ofta utvecklingen av hur andra arter och miljön förändras, det är därför inte självklart att det är temperaturen i sig som avgör hur en art kommer att klara av ett förändrat klimat. Ett exempel på detta är fjällräven i norra Skandinavien, den riskerar utrotning bland annat eftersom dess konkurrent rödräven sprider sig norrut när klimatet blir varmare. Ett sydligare exempel är den svartvita flugsnapparens som är en vanlig häckfågel i Sverige och Europa sommartid. Forskare i Nederländerna har konstaterat att vissa populationer där har minskat med över 90 % på bara ett par årtionden. Varmare vårar har gjort att kläckningsmönster hos insekter har blivit tidigarelagda, men fåglarna har inte ändrat sina flyttmönster och kommer därför för sent till matbordet.

Vi kan räkna med att det kommer att ske förändringar även i naturmiljön i vårt län, men det är svårt att på förhand dra några generella slutsatser om vilka arter som kommer att påverkas. Det finns ett behov av djupare analyser kring exempelvis effekter på hotade arter och naturmiljöer i naturreservat.



Bild 11. Jordbruksmark i Viskadalen. Foto: Anna Modigh

Människan kommer också att möta klimatförändringarna och anpassa sitt nyttjande av ekosystemen, detta i sig kan vara ett indirekt hot mot den biologiska mångfalden. Ett varmare klimat i södra Sverige kan leda till möjligheter att än mer effektivt odla främmande trädslag och nya jordbruksgrödor. Klimatförändringen i kombination med nyintroducerade främmande arter, kommer att ställa stora krav på befintliga inhemska arter att anpassa sig till den nya miljö som erbjuds, annars riskerar de att försvinna.

### **Ökad ohälsa och dödlighet vid extremväder**

Högre temperaturer har stor påverkan på människors hälsa. Särskilt sårbara grupper som barn, äldre och sjuka har svårare att klara extrema temperaturer. Studier från Stockholm visar att dödligheten ökar kraftigt efter två

dagars värmebölja och med en temperaturökning på två grader förväntas dödligheten i Storstockholms befolkning öka med 2,4%.

Med mer nederbörd och översvämningar finns det risk för att antalet olyckor ökar med fler personskador som följd. Ett varmare och våtare klimat innebär även risk för att nya sjukdomar kan spridas, när smittoämnenas värddjur, s.k. vektorer, förflyttar sig norrut. Även redan befintliga vektorburna sjukdomar kan bli vanligare i framtiden.

Pollensäsongen väntas bli längre och intensivare i ett förändrat klimat och risken för att dricksvattnet förorenas ökar med fler perioder av extrem nederbörd.

Ett mildare vinterklimat med färre köldknäppar kan innebära positiva effekter med en minskning av antalet köldrelaterade dödsfall och förfrysningar. Färre riktigt kalla vinterdygn kan dock ge en ökad förekomst av fästingar och parasiter.

### **De areella näringarna – vinnare eller förlorare?**

Med en ökande världsbefolkning och ett förändrat klimat som försämrar odlingsförutsättningarna i sydligare länder blir jordbruksmarken viktigare än någonsin. I Halland kommer det varmare klimatet leda till att vegetationssäsongen blir längre med möjlighet att odla nya grödor och till fler och rikare skördar. Samtidigt kommer extremväder som sommartorka och häftig nederbörd att bli vanligare vilket kan ge allvarliga skördeskador.

Det förändrade klimatet leder till att mängden skadeinsekter ökar och med det skadeangreppen. Klimateffekterna bidrar också till ett växtnäringsläckage vilket i sin tur ställer andra krav på bevattning och dränering av jordbruksmarkerna.

Skogsbruket påverkas på liknande sätt där trädens tillväxt ökar och därmed virkesproduktionen men även skadeangreppen. På grund av minskad tjäle och markens vattenmättnad ökar också risken för stormfällning.

### **Klimatturism och klimatflyktingar**

För turismföretagare i Halland kan klimatförändringarna komma att få både positiva och negativa följder. Ett förändrat klimat påverkar Hallands turism både genom att klimatet förändras här och att det förändras på andra platser. Klimatförändringarna kommer troligen att påverka turisternas val av resmål.

Runt Medelhavet förväntas det bli varmare och torrare och temperaturen kan komma att upplevas alltför hög. I Halland kan det bli varmare somrar och behagligare badtemperatur vilket gör att fler turister från såväl Sverige som Europa kan komma att välja att semestra här.

## **GRADVIS°**

Gradvis är ett projekt som ska rusta svenska lantbrukare med kunskap så att de kan anpassa sina företag till ett förändrat klimat. Projektets första fas pågår t.o.m. 2010 och finansieras av LRF och Länsförsäkringar Halland. Mer info på [www.gradvis.se](http://www.gradvis.se)

Klimatförändringarna kan också få negativa effekter för turistnäringen såsom en förändrad landskapsbild, fler smittbärare, erosiondrabbade stränder m.m. För att utnyttja de positiva effekterna och undvika de negativa behöver turistnäringen mer kunskap och agera strategiskt.

I framtiden kan miljontals människor komma att tvingas lämna sina hem på grund av naturkatastrofer. Men det är bara ett fåtal av dessa klimatflyktingar som kommer att ha råd att lämna sina egna länder. Ökad torka, hetta och bränder kring Medelhavet kan leda till att allt fler sydeuropeer drivs norrut i Europa.



The Interreg IVB  
North Sea Region  
Programme



**AQUARIUS - farmers as water managers under future climate regimes**

AQUARIUS är ett projekt inom Interreg IVB Nordsjön som genomförs under 2009-2011 med partners från Danmark, Holland, Tyskland, Skottland, Norge och Sverige. Den svenska delen består av deltagande från Hushållningssällskapet, Länsstyrelsen Halland, Laholms kommun, Högskolan i Halmstad och Region Halland.

Projektet ska leda till framtagande av verktyg för att hantera höga flöden och torrperioder på gårdsnivå för markägare och lantbrukare utmed Smedjeåns avrinningsområde.

För mer information besök  
[www.energyconcepthalland.se/AQUARIUS](http://www.energyconcepthalland.se/AQUARIUS)

## ANSVAR OCH ROLLER

*Klimatanpassning berör många intressen och involverar många aktörer på olika nivåer. Några aktörer har utpekade uppdrag medan de flesta ska införliva klimatanpassningsproblematiken i den ordinarie verksamheten. Nedan listar vi några aktörer och deras roll i arbetet med att anpassa samhället till ett förändrat klimat och tittar översiktligt på hur ansvarsfördelningen ser ut.*

### NATIONELLT

I dagsläget finns det ännu ingen strategi eller organisation för klimatanpassning på central nivå. Ingen nationell myndighet har idag det övergripande ansvaret för klimatanpassningsfrågan men många av de centrala myndigheterna är inblandade i arbetet genom deras respektive sektorsansvar. De arbetar med förebyggande åtgärder, ökad kompetens och kunskap och verkar för bättre beredskap vid störningar i viktiga samhällsfunktioner. En av förutsättningarna för att genomföra det praktiska arbetet med klimatanpassningar lokalt är att statliga myndigheter levererar underlag till kommunerna för att dessa ska kunna fatta rätt beslut.

Tillsammans har sju myndigheter (Naturvårdsverket, SGI, MSB, SMHI, Energimyndigheten, Lantmäteriet och Boverket) startat en webbportal för att samla den kunskap som finns idag om sårbarhet och anpassning till hjälp för alla de aktörer som arbetar med att anpassa samhället till ett förändrat klimat:

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

Några myndigheter och deras respektive roll i klimatanpassningsarbetet:



Boverket är en förvaltningsmyndighet för frågor om byggd miljö och hushållning med mark- och vattenområden, för fysisk planering, byggande och förvaltning av bebyggelsen och för boendefrågor.

Boverket är i hög grad en viktig aktör i arbetet med samhällets anpassning till ett förändrat klimat och har genom tidigare uppdrag tagit fram rapporten *Bygg för morgondagens klimat* och *Mångfunktionella ytor*. De har fått ytterligare uppdrag om klimatanpassning där ska göra en fördjupad analys av hur systemet för planering och byggande i kommuner kan främja klimatanpassning. Syftet är att utveckla praktiska metoder gällande i planeringen av områden och därvid ge exempel på hur bland annat kommunal-tekniska anläggningar kan utföras för att minska negativa konsekvenser av klimatförändringar. Uppdraget finns redovisat i rapporten *Klimatanpassning i planering och byggande*.



Energimyndigheten ligger under Näringsdepartementet och ska arbeta med att utveckla ett energisystem som ger kommande generationer möjligheter till minst samma



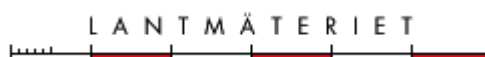
välfärd som vi. Energimyndighetens övergripande uppdrag är att verka för att Sveriges energisystem utvecklas till att bli tryggt, ekologiskt och ekonomiskt hållbart.

Energimyndigheten utreder på regeringens uppdrag det svenska energisystemets sårbarhet inför framtida extrema väderhändelser och ska ge förslag på åtgärder. Myndigheten skapar samtidigt en helhetsbild över energisystemets påverkan av klimatförändringarnas effekter. Resultatet finns redovisade i rapporter som finns tillgängliga på Energimyndighetens hemsida.



Jordbruksverket är regeringens expertmyndighet inom det jordbruks- och livsmedelspolitiska området och har ett samlat sektorsansvar för jordbruk och trädgård.

Jordbruket påverkas i hög grad av klimatförändringarna. Jordbruksverket har tagit fram fem informationsskrifter om klimatförändringarnas påverkan på olika system inom jordbruket. På Jordbruksverket har Bioenergienheten ett samordningsansvar för klimatanpassningsfrågan. Jordbruksverket har bland annat i uppdrag att utarbeta ett praktiskt inriktat och fördjupat kunskapsunderlag i syfte att förebygga och hantera ökade problem med ogräs, växtsjukdomar och skadegörare, till följd av ett förändrat klimat.



Lantmäteriet är en statlig myndighet, som ansvarar för geografisk information och fastighetsindelning och bidrar till en hållbar användning av mark och vatten samt till ett tryggt ägande av fastigheter.

Lantmäteriet är en viktig aktör när det gäller att ta fram viktiga planeringsunderlag för klimatanpassningsarbetet och har fått i uppdrag att ta fram en ny nationell höjddatabas. Se vidare sid. 37.



MSB:s uppgift är att utveckla och stödja samhällets förmåga att förebygga och hantera olyckor och kriser. De ska också se till att samhället lär sig av det inträffade. Arbetet bedrivs i nära samverkan med andra samhällsaktörer och omfattar allt från små olyckor i vardagen till stora katastrofer.

MSB arbetar med att förebygga och mildra effekterna av naturhändelser som skred, ras, skogsbrand, storm och översvämning samt stödja samhällets anpassning till ett förändrat klimat.

MSB ansvarar för utbetalning av stadsbidrag för kommuner för förebyggande åtgärder mot jordskred eller andra naturolyckor och driver en nationell databas över inträffade naturolyckor.



MSB har i uppdrag att stödja kommuner och länsstyrelser med översiktliga stabilitets- och översvämningskarteringar. Karteringarna är tänkta att användas som underlag i samhällets hantering av dessa risker. MSB har även till uppgift att ansvara för att EU:s översvämningsdirektiv införs i Sverige. Se vidare sid. 35.



Naturvårdsverket är regeringens centrala miljömyndighet med uppdraget att vara pådrivande och samlande i miljöarbetet för en hållbar utveckling med utgångspunkt i den ekologiska dimensionen. Naturvårdsverkets uppdrag är att se till att de miljöpolitiska besluten genomförs.

Naturvårdsverket som sedan tidigare bl.a. är ansvarig myndighet för miljömålet Begränsad klimatpåverkan har också fått uppdraget att följa upp Länsstyrelsernas arbete med klimat-anpassning.



Statens geotekniska institut (SGI) är en myndighet och ett forskningsinstitut med ett övergripande ansvar för de geotekniska frågorna i landet. SGI:s uppgift är att utveckla, tillämpa och sprida kunskap som kommer till nytta för alla som verkar i bygg-, anläggnings- och miljösektorn.

På senare år har SGI arbetat mycket med klimatförändringen och dess inverkan på släntstabilitet, förorenings-spridning, erosion och översvämningsrisker. Regeringen gav i slutet av 2008 SGI i uppdrag att genomföra en skredriskkartering för hela Göta älv. Uppdraget innefattar också att ta fram nya och bättre skredanalyser och stabilitetsberäkningar längs Göta älv. SGI har också det samordnande ansvaret för stranderosion och i uppdrag sedan den 1 januari 2010 att ge myndighetsstöd till landets länsstyrelser och kommuner rörande geotekniska säkerhetsfrågor i planprocessen.



Skogsstyrelsen är myndigheten för frågor som rör skog. Myndigheten arbetar på medborgarnas uppdrag för att landets skogar ska vårdas och brukas så att skogen ger en uthålligt god avkastning samtidigt som biologisk mångfald bevaras.

Skogsstyrelsen har regeringens uppdrag att sprida kunskaper om klimatanpassning i skogsbruket till skogsägare och andra berörda inom skogssektorn. De har bland annat gett råd om hur klimatförändringarna kan komma att påverka skogsbruket och vilka anpassnings-åtgärder som är möjliga för att skogspolitikens jämställda mål för miljö och produktion ska nås.



## SMHI

SMHI är en myndighet under Miljödepartementet med uppdraget att vara ett expertorgan inom meteorologi, hydrologi, oceanografi och klimatologi. De förvaltar och utvecklar information om väder, vatten och klimat som ger samhällets funktioner och allmänhet kunskap och beslutsunderlag.

SMHI har en betydelsefull roll i klimatanpassningsarbetet då de tillhandahåller data och beslutsunderlag för klimatpolitiken. På forskningsenheten Rossby Centre arbetar man med klimatmodeller och tar fram resultat i form av klimatscenarier. SMHI tillhandahåller förutom data om klimatet framåt i tiden även klimatdata från observationer bakåt i tiden. De har också fått ett utökat uppdrag att stödja Länsstyrelserna och kommunerna i deras arbete med klimatanpassning.



Socialstyrelsen är Sveriges expert- och tillsynsmyndighet i frågor gällande socialtjänst, hälsoskydd, smittskydd och hälso- och sjukvård.

Socialstyrelsen har fått i uppdrag tillsammans med Smittskyddsinstitutet och Statens veterinärmedicinska anstalt att följa utvecklingen hos nya och kända smittsamma sjukdomar och vid behov föreslå åtgärder för att upprätthålla en god beredskap.

Socialstyrelsen ska dessutom analysera effekter av värmeböljor och behov av beredskapsåtgärder i samband med dessa.

## REGIONALT

Förutom ansvaret att samordna och driva på det regionala klimatanpassningsarbetet ansvarar länsstyrelsen för samordning, analys, stödjande arbete och tillsyn inom många andra områden som berörs av klimatanpassning, så som naturvård, samhällsplanering, krisberedskap, vattenverksamhet social hållbarhet, lantbruk etc. Det är relevant att beakta klimatanpassningsbehovet inom samtliga av dessa områden vilket gör myndigheten till en viktig aktör i arbetet med att anpassa samhället till ett förändrat klimat.

Inom fysisk planering regleras länsstyrelsens roll enligt plan- och bygglagen (PBL SFS 1987:10/SFS 2010:900). Länsstyrelsen har en gransknings- och prövningsrätt där de ska bevaka att mellankommunala och statens intressen, de allmänna intressena samt behovet av skydd mot olyckshändelser och människors hälsa beaktas i den fysiska planeringen. Inom detta ansvar kan länsstyrelsen se till att kommunerna i sina planer tar hänsyn till ett framtida klimat och vidtar åtgärder för att klimatanpassa samhället.

Länsstyrelserna har också ett geografiskt områdesansvar för kris och beredskap på regional nivå och ska genom verksamheten minska sårbarheten i samhället, bevaka att risk- och beredskapshänsyn tas i samhällsplaneringen och utveckla en god förmåga att hantera krissituationer.

Ytterligare en viktig del i länsstyrelsernas arbete är att tillhandahålla planeringsunderlag till den kommunala fysiska planeringen och till andra

verksamhetsområden. Genom relevanta planeringsunderlag kan länsstyrelsen lyfta viktiga och ofta nya frågor som kommunerna och andra aktörer bör rikta särskild uppmärksamhet på.

## LOKALT

Kommunernas roll omfattar ett flertal viktiga verksamheter där klimatanpassning kan och bör ske. Kommunerna besitter planmonopol och har därmed också stort ansvar i arbetet med att anpassa samhället för ett förändrat klimat. Kommunerna ansvarar också för att det finns fungerande vatten- och avloppsanläggningar, energi- och avfallsanläggningar, sjukhus och vårdanläggningar samt skolor och omsorg.

## Identifiera risker och ha beredskap

Det är viktigt att kommunerna, med hänsyn till ett förändrat klimat, identifierar sårbara områden och verksamheter och finner lämpliga åtgärder för att anpassa samhället. Kommunernas krisberedskap och räddningstjänst är viktiga funktioner för framtagandet av risk- och sårbarhetsanalyser i klimatanpassningsarbetet. Klimatanpassningsfrågan spänner dock över en stor bredd och berör många olika verksamheter, varför samarbete mellan olika förvaltningar och aktörer är nödvändigt.

Klimatet kan komma att påverka de samhällsviktiga funktioner som finns i samhället och många gånger är det också kommunerna som blir den aktör som genomför de konkreta anpassningsåtgärderna för att säkerställa människors hälsa och säkerhet.

## Vad kan göras på olika nivåer?

Centrala myndigheter och länsstyrelser:

- Verka för klimatanpassning på FN- och EU-nivå.
- Föreslå klimatanpassning av lagar och förordningar
- Genomföra klimatanpassning av föreskrifter och allmänna råd.
- Klimatgranska översiktsplaner och detaljplaner.
- Sprida kunskap om bestämmelser och arbetsmetoder.

Kommuner:

- Implementera klimatfrågan i risk- och sårbarhetsanalysen.
- Planera för klimatanpassning.
- Pröva planer och bygglov mot krav i PBL.
- Informera och ge råd om klimatanpassning.

Byggherrar:

- Följa de tekniska egenskapskraven.

Fastighetsägare:

- Underhålla byggnader.
- Hålla sig informerad om klimatrelaterade risker.

Medborgare:

- Påverka beslutsfattare, uppmärksamma kommun, mark- och fastighetsägare på risker och möjligheter.

Källa: Bygg för morgondagens klimat, Boverket 2009



## ANSVARSFÖRDELNING

Liksom för många andra samhällsfrågor finns det en mer eller mindre tydlig ansvarsfördelning mellan olika aktörer. För klimatanpassningsfrågan i sin helhet finns det, som nämnts tidigare, ingen ansvarig nationell myndighet utan olika delar ansvaras av olika myndigheter i deras respektive sektorsområde. Likaså är det olika förvaltningar på kommunen som ansvarar för skötsel och hantering av olika delar av klimatanpassningsproblematiken. Det är upp till varje aktör att identifiera risker och ha beredskap för ett förändrat klimat för att förhindra negativa konsekvenser och ta till vara de positiva. I många fall räcker det inte med enbart framsynt planering utan faktiska åtgärder måste sättas in.

Det finns rapporter framtagna om ansvarsfrågan gällande erosion och naturolyckor, från SGI och Plattformen för arbetet med naturolyckor. I Boverkets *Bygg för morgondagens klimat* diskuteras också ansvarsfrågan gällande fysisk planering.

## Anpassningsåtgärder

I fråga om det förebyggande arbetet har kommunen en viktig roll då de ansvarar för den kommunala planeringen som har flera funktioner som kan betraktas som förebyggande. Till exempel innebär planläggning för viss markanvändning att lämpligheten hos utsatta lägen bedöms noga innan planen antas.

Vid planläggning kan även tillfälle ges att ange bestämmelser om exempelvis nödvändiga skyddsåtgärder. Genom att anpassa detalj- och översiktsplaner kan kommunen förebygga

problem i nya bostadsområden, på gator och i tekniska försörjningssystem. Kommunen har också ett övergripande ansvar för den lokala miljön och ska säkerställa ett tillräckligt skydd mot olyckor.

För redan befintlig bebyggelse är PBL ett ineffektivt redskap då den inte är utformad att skydda befintlig bebyggelse från klimatförändringarna. Kommunen kan dock bli skadeståndsskyldig om de vid planläggning eller bygglovgivning gjort sig skyldiga till fel eller försummelse som lett till skada för någon. Skadeståndsanspråk måste riktas inom tio år efter felet begåtts och regleras inte i PBL.

I grunden ligger t.ex. ansvaret för att skydda egendom mot skador orsakade av översvämningar och andra naturolyckor hos den enskilde fastighetsägaren och nyttjanderättshavaren. Om varken stat eller kommun kan bistå får den enskilde vända sig till det privata försäkringsskyddet för att täcka sina kostnader. I vissa fall kan staten ge bidrag för förebyggande åtgärder för naturolycka medan kommunen har likställighetsprincipen i kommunallagen att ta hänsyn till. Kommunen är dock den ansvariga aktören för räddningstjänst vid olyckor och den som ska stå för de kostnaderna.

# METODER I KLIMATANPASSNINGSSARBETET

*Det finns olika sätt och behov för en kommun att arbeta med klimatanpassning och det går inte att säga vad som är rätt eller fel. Däremot finns det redan befintliga processer inom kommunen där hänsyn till ett förändrat klimat är av stor vikt och bör infogas som en naturlig del som i den fysiska planeringen och i beredskapsarbetet.*

Olika förvaltningar kan använda olika metoder för att arbeta med klimatanpassning. Det finns en rad verktyg och processer som underlättar arbetet och några berörs senare i kapitlet.

Eftersom frågan berör många förvaltningar krävs det också en helhetssyn kring problematiken med ett förändrat klimat. Ett sätt att få överblick kan vara att ta fram en övergripande anpassningsplan. Tillsammans kan de olika metoderna i detta kapitel beskriva, underlätta och ge inspiration till kommunens fortsatta anpassningsarbete.

## TIO STEG MOT EN ANPASSNINGSPLAN

Processen är hämtad från klimatanpassningsportalen, där det går att läsa mer om de olika stegen. Metoden är ett försök att visa på viktiga steg i klimatanpassningsarbetet och kan ge vägledning i det egna arbetet.

Oavsett tillvägagångssätt bör en plan för anpassning tas fram genom en bred, tvärasektoriell process. Är frågan väl förankrad i ledningen ökar också förutsättningarna för att arbetet ska få stöd och ges tillräcklig prioritet.

### 1. Organisation

- Om arbetet leds från central nivå i kommunen ökar chansen för ett politiskt engagemang.

#### Berörda aktörer

- Beredskaps- och räddningstjänst
  - Avfallsanläggningar och förorenade områden med ras-, skred-, erosions- och urkalkningsrisk
  - Energianläggningar och distributionsnät
  - Flygfält, hamnar, järnvägar och vägar
  - Kommunikationssystem
  - Vatten- och avloppsanläggningar och nät
  - Sjukhus och vårdanläggningar, skolor och barnomsorg
  - Park- och naturområdesförvaltning
- Förankra arbetet fortlöpande i organisationen för att öka möjligheterna att fånga upp goda idéer och öka kompetensen och acceptansen för behovet av klimatanpassning.
  - Identifiera och involvera berörda aktörer tidigt i processen, se exempel i rutan nedan.

## 2. Identifiering av sårbarhet

Identifiering av sårbara områden/ verksamheter kan ske genom att besvara ett antal frågor.

- Vad kan inträffa, d.v.s. vilka klimatrelaterade problem kan förväntas i kommunen?

*Viktigt att först identifiera vilka klimatparametrar och förväntade effekter som är relevanta för det aktuella området.*

- Hur ofta och i vilken omfattning kan detta förväntas ske?

*Utgå från tidigare inträffade klimatrelaterade händelser.*

- Vilka områden och samhällsviktiga funktioner är berörda idag och vilka kan bli det i framtiden?

*Beakta i första hand områden/verksamheter/anläggningar av central betydelse.*

- Vilka konsekvenser kan förväntas för de objekt som identifierats?

*Även en sektor som inte är direkt klimatkänslig kan påverkas indirekt om verksamheten t.ex. är beroende av en råvara eller annat som är klimatkänsligt.*

### 3. Riskbedömning

Riskbedömning omfattar en riskanalys och en riskvärdering och ger ett samlat svar på hur olika risker för samhället och naturmiljön ska bedömas.

- *Riskanalys* – Sannolikheten för och konsekvenserna av identifierade risker vid berörda objekt vägs samman
- *Riskvärdering* – Värdera riskanalysen utifrån olika perspektiv t.ex. vilka risker är acceptabla, finns det speciella målgrupper/riskgrupper/områden som bör prioriteras, finns det andra mål samt lagstiftning som bör beaktas?

### 4. Mål för anpassningsarbetet

- Formulera och besluta utifrån den acceptabla risknivån vilka mål på kort och lång sikt som ska gälla för anpassningsarbetet.

### 5. Förslag på åtgärder

- Gör en sammantagen analys av vilka problem som behöver åtgärdas baserade på beslutade mål och riskvärdering.



Bild 12. Tio steg mot en anpassningsplan. Källa: SMHI

- Gör sedan en lista på de åtgärder som skulle behöva vidtas för olika områden/verksamheter/ anläggningar på kort och lång sikt.

### 6. Kostnadsuppskattning

- Gör en ungefärlig uppskattning av kostnaderna för de föreslagna anpassningsåtgärderna. Ta inte bara med direkta skadekostnader utan också kostnader för driftstörningar, uteblivna intäkter etc.
- För jämförelse titta också på kostnaderna som kan uppstå om inga anpassningsåtgärder genomförs.
- Kostnaderna kan begränsas genom att ta vara på samordningsmöjligheter vid val av anpassningsåtgärder t.ex. att åtgärderna integreras från början i olika planeringsprocesser och beaktas när det är dags att uppgradera infrastruktur.

## 7. Prioritering av åtgärder

- Prioritera åtgärderna som ska genomföras och när, utifrån riskbedömningen, målen, åtgärdsförslagen och kostnadsuppskattningen.
- Nedanstående frågor kan vara bra att fundera på vid prioriteringen:
  - Vilka mål- och intressekonflikter finns som bör vägas in vid prioriteringen?
  - Bör åtgärder samordnas inom kommunen, med andra kommuner eller andra aktörer?
  - Är kommunens beredskap tillräcklig med avseende på de klimatrelaterade risker som identifierats?
  - Vad kostar anpassningsåtgärderna i förhållande till de kostnader som kan uppstå om klimateffekterna slår igenom?
  - Beakta tidsskalan, ju längre livslängd ett objekt har ju mer relevanta är klimatförändringarna.

## 8. Anpassningsplan

- Gör en sammanställning av prioriterade åtgärder i en anpassningsplan och ange vem (förvaltning/funktion/huvudman) som är ansvarig för genomförandet och när åtgärden ska vara genomförd.
- Preciserar hur åtgärderna ska följas upp och utvärderas.
- Fundera över i vilka policy- och styrdokument, planer och program det är lämpligt att formulera riktlinjer för klimatanpassning.

- Belys hur anpassningsfrågorna kan integreras i den löpande verksamheten inom respektive berörd förvaltning/ sektor.

## 9. Genomförande

- Beakta gällande lagstiftning vid genomförandet.
- Respektive förvaltning/funktion/huvudman ansvarar för den detaljerade planeringen och genomförandet av anpassningsplanen.

## 10. Uppföljning och revidering

- Följ upp arbetet löpande och stäm av mot planens mål och åtgärder.
- Revidera anpassningsplanen fortlöpande enligt plan. Att koppla revideringen till kommunens översyn av översiktsplanen kan vara ett sätt att hantera frågan.

### Anpassningsplanen bör innehålla:

- Geografiskt avgränsande område
- Konkreta åtgärder
- Åtgärder beskrivna i tid och kostnader
- Tydlig ansvarsfördelning
- Uppföljning av åtgärderna
- Redovisande behov av fördjupade utredningar

Källa: Mångfunktionella ytor, Boverket 2010

## KLIMATANPASSNING I DEN FYSISKA PLANERINGEN

Kommunernas fysiska planering spelar en viktig roll i klimatarbetet, dels genom att bedriva planering för en minskad klimatpåverkan, dels genom möjligheten att ställa krav på klimatanpassning. Klimatanpassning i den fysiska planeringen handlar bland annat om att i nya planer hantera lokalisering av verksamheter och bebyggelse, utformning och skyddsavstånd utifrån nya klimatförutsättningar. Det innebär också att i befintlig bebyggelse hantera teknisk infrastruktur och grönstruktur på ett strategiskt vis för att ställa om den befintliga miljön till ett förändrat klimat.

### Vad kan en översiktsplan innehålla från olycks-, översvämnings- och erosionssynpunkt?

- Översiktlig redovisning av geologiska och geotekniska förhållanden
- Skyddsområden, t.ex. vattenskyddsområden
- Riskområden för översvämnings, erosion, ras och skred
- Redovisning om och hur geoteknik och markmiljö är styrande för strategiska val av markanvändning
- Rekommendationer för hur geologi- och markmiljö bör beaktas vid detaljplanering och lovgivning.

### Klimatanpassningsåtgärder i detaljplan

- Disposition av planområdet
- Bassäng, kassun, invallning
- Vall mot översvämning
- Markbeläggning
- Förbud mot källare
- Plushöjd
- Stödfyllning mot ras och skred
- Erosionsskydd
- Fasadmaterial

Källa: Bygg klimatsäkert - anpassning av planering och byggande, Boverket 2009

## Planeringsverktyg inom den fysiska planeringen

Kommunens planarbete kommer i huvudsak till uttryck i den kommuntäckande översiktsplanen och i de detaljplaner och områdesbestämmelser som upprättas över geografiskt begränsade områden inom kommunen. Bygglov ansöks sedan av enskild eller myndighet för att bebygga ett område som omfattas av detaljplan eller områdesbestämmelser.

Informationen om de risker som kan uppstå i samband med klimatförändringarna som tas fram i arbetet med översiktsplanen måste i sin tur följa med till detaljplanen, överförs till byggherren vid byggsamrådet och slutligen till fastighetsförvaltaren när byggnaden är klar.

### • Översiktsplan

På översiktlig kommunal planeringsnivå finns den helhetssyn som behövs för att kunna överblicka konsekvenserna av klimatförändringarna. Områden med risk för översvämnings, erosion eller olyckor kan pekas ut i kommunens översiktsplan, likaså bör ställningstaganden kring dessa frågor redovisas.

I översiktsplanen kan kommunen ge rekommendationer för faktorer som måste beaktas för att ett område ska kunna vara lämpligt för ianspråktagande, eller rekommendationer som gäller för efterföljande detaljplanering eller bygglovgivning. Det kan röra geotekniska frågor t ex behov av säkerhetsmarginaler till ny bebyggelse m.m. eller förebyggande åtgärder som krav på ökad avbördningskapacitet, invallning av områden, erosionskydd, höjning av marknivån, anpassning av byggnader mm.



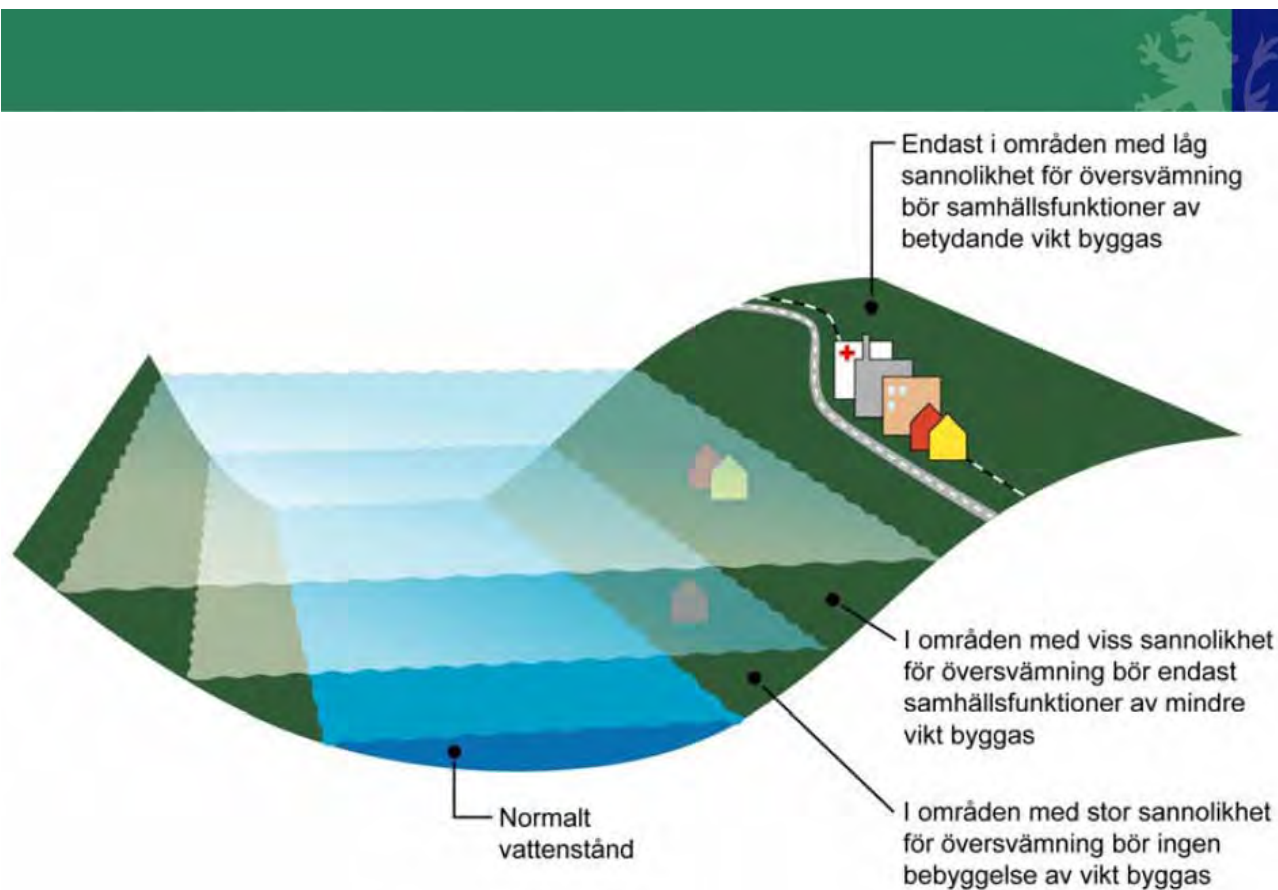


Bild 13. Rekommendationer vid fysisk planering för markområden med sannolikhet för översvämning. Källa: Översvämningensrisiker i fysisk planering, Rekommendationer för markanvändning vid nybebyggelse, Länsstyrelserna 2006

Markens lämplighet för en viss användning måste klaras ut i planskedet och det är viktigt att beakta risker på både kort och lång sikt. Scenariobeskrivningar kan användas för att pröva var det finns risk för översvämning, ras, skred och erosion och vilka områden som bör skyddas eller är olämpliga att bebygga.

#### • Detaljplan och områdesbestämmelser

Planläggning genom detaljplan och områdesbestämmelser ska grundas på bedömningar om markens lämplighet för avsett ändamål. Genom planläggning kan markanvändningen styras så att vissa risker kan minskas eller undvikas. Om området anses vara olämpligt att bebygga med hänsyn till kraven i PBL, så ska varken tillstånd ges eller området planläggas.

På detaljerad plannivå kan man med juridisk bindning ange bestämmelser som syftar till att höja beredskapen inför klimatförändringarnas konsekvenser. Exempel kan vara bebyggelsens lokalisering på tomt, erosionskydd, högre grundläggningsnivå, källarförbud, högsta eller

lägsta tillåtna marknivå och större taklutningar. Andra möjliga bestämmelser med relevans för klimatanpassning kan vara storlek på grönytor och system för omhändertagande av dagvatten.

#### • Bygglov

Bygglov ska endast beviljas på mark som är lämplig med hänsyn till effekterna av ett förändrat klimat. Hänsyn måste med andra ord tas till bl.a. risker för olyckor, översvämningar och erosion innan bygglov kan ges.

#### Planeringsunderlag

Kvalitetssäkrat planeringsunderlag behövs för att kommunerna ska kunna redovisa riskområden, bedöma vilka investeringar i åtgärder som måste göras samt för att kunna ge säkra rekommendationer om bl.a. lokalisering och krav på byggande i översiktsplaner och detaljplaner. Arbetet med att ta fram bättre och mer högupplösta data och scenarier samt verktyg för kommunernas klimatanpassningsarbete pågår på såväl länsstyrelserna som på berörda myndigheter.



## **Samverkan**

Flera klimatanpassningsfrågor hanteras lämpligen mellankommunalt och i samverkan eftersom vattenströmmar, värmeböljor etc. inte stannar vid kommungränsen. Det finns ett stort behov av att olika berörda aktörer på alla nivåer samarbetar kring dessa frågor.

Det kommunala planmonopolet ger den lokala nivån möjligheter att planera utifrån en helhetssyn, framförallt vid nytillkommande bebyggelse. Detta kräver samarbete mellan de kommunala förvaltningarna men också med byggherrar och slutanvändare dvs. medborgarna. I den befintliga miljön krävs samverkan med många parter, såväl fastighetsägare som organisationer och myndigheter, för att en anpassning och ökad beredskap för klimatförändringarna ska kunna komma till stånd.

## **Plan- och bygglagen**

Kraven för kommunernas fysiska planering finns i Plan- och bygglagen, PBL (1987:10). PBL är i dagsläget ett effektivt redskap för klimatanpassning av ny bebyggelse på oexploaterad mark. PBL är inte utformad för att skydda befintlig bebyggelse från klimatförändringarna. Kommunen har dock möjlighet att upphäva eller ändra gamla detaljplaner och anta nya som från klimatsynpunkt är mer uppdaterade. För mer information om nya plan- och bygglagen (2010:900), se sid. 42.

## **KLIMATANPASSNING I BEREDSKAPSARBETET**

För att skapa ett robust samhälle är det av yttersta vikt att vara medveten om vilka risker och konsekvenser som kan uppkomma i ett förändrat klimat. I framtiden kan extrema naturolyckor såsom skred, ras, skyfall, översvämning och erosion bli mer omfattande och frekventa. Naturolyckor kan innebära stora negativa konsekvenser på både viktiga samhällsfunktioner och naturmiljön. Högre temperaturer och värmeböljor kan även innebära konsekvenser för människors hälsa.

För att skapa en beredskap för framtida klimatförändringar behövs en genomgång över risker och sårbarheter i samhället. Det är viktigt ur beredskapsperspektiv att identifiera vilka verksamheter som är avgörande för samhällets funktionalitet och sårbarhet. Exempel på sektorer där det finns verksamheter som alltid måste fungera är energiförsörjning, transporter, vattenförsörjning, hälso- och sjukvård etc.

Befintliga underlag kan visa på möjliga problem redan idag vilket kan användas för att analysera var det kan bli ännu större problem i framtiden. Genom att göra en risk- och sårbarhetsanalys kan man identifiera och synliggöra riskerna som ett förändrat klimat innebär för att sedan i nästa steg kunna förbereda sig för anpassningsåtgärder i den fysiska planeringen. Andra åtgärder kan exempelvis vara att ta fram en beredskapsplan för värmeböljor.

## **Risk- och sårbarhetsanalys**

Genom risk- och sårbarhetsanalyser (RSA) ska sårbarheten i samhället minska och förmågan att hantera kriser ska öka.

Kommuner, landsting och myndigheter ska samtliga genomföra en RSA. För kommuner finns skyldigheten att genomföra RSA reglerad i lag (2006:544) om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extra ordinära händelser i fredstid och höjd beredskap.

Det finns ett antal olika metoder för att genomföra RSA men alla innebär ett systematiskt arbetssätt vilket ger mer kunskap och möjlighet att förebygga och förbereda sig inför kriser. Detta genom att identifiera risker, bedöma sannolikheter och konsekvenserna av oönskade händelser samt även en analys av sårbarheten och vilka verksamheter som är viktiga för att samhället ska fungera. Det kan även gälla verksamheter som inte ligger inom kommunens gränser och där det krävs samverkan.

MSB har beslutat om föreskrifter gällande redovisning av risk- och sårbarhetsanalyser och den 1 januari 2011 träder de i kraft.



Bild 14. Översvämningar i centrala Falkenberg.  
Foto: Stefan Johansson

## Översvänningsdirektivet

EU:s översvänningsdirektiv har införts i svensk lagstiftning genom förordningen (2009:956) om översvänningsrisker. Syftet med direktivet är att minska ogynnsamma följder av översvämningar för människors hälsa, miljön, kulturarvet och ekonomisk verksamhet. Det är MSB som är ansvarig central myndighet och får skriva föreskrifter för arbetet med översvänningsdirektivet. Arbetet pågår med att ta fram föreskrifter och underlag för arbetet.

Arbetet med översvänningsdirektivet är indelat i processer som ska uppdateras vart sjätte år. Det första steget är en landsomfattande preliminär bedömning av översvänningsrisker och identifiering av områden med betydande översvänningsrisk. Detta arbete ska vara klart i slutet av december 2011. MSB ska utföra den preliminära riskbedömningen för hela landet med hjälp av underlag från landets länsstyrelser och vattenmyndigheter.

Under 2012 och 2013 ska kartor över översvänningshotade områden tas fram och riskerna för översvämningar inom dessa områden ska definieras och kategoriseras. Steg tre i processen handlar om att ta fram planer på hur dessa risker ska hanteras och förebyggas. Detta ska vara färdigt senast december 2015.

## Översiktliga översvänningskarteringar

MSB har regeringens uppdrag att ta fram översiktliga översvännings- och stabilitetskarteringar som ett stöd för kommuner och länsstyrelser där det finns risk för översvämningar och skred. Dessa är tänkt som underlag i samhällets hantering av risker och planering.



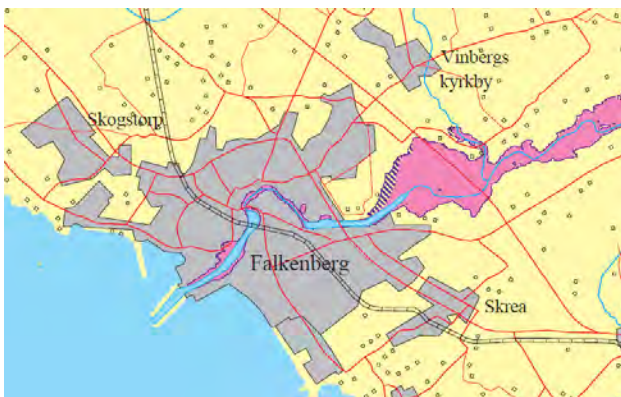
De översiktliga översvämningsskarteringarna visar vilka områden som riskerar att översvämmas vid höga flöden och är avsedda för övergripande planering av räddningstjänstens arbete och som underlag för kommunens översiktsplaner.

Kartorna visar två olika slags flöden, dels ett 100års flöde som visar med vilken sannolikhet en viss mängd vatten passerar en viss plats i ett vattendrag under en 100-årsperiod, och dels ett beräknat högsta flöde som är den största mängd vatten som kan förekomma i ett visst område.

### Översiktlig inventering av stranderosion

För att få en uppfattning om omfattningen av stranderosion i Sverige har SGI gjort en översiktlig kartläggning av var erosion förekommer och var det finns förutsättningar för erosion. Inventeringen är gjord för samtliga svenska kustkommuner och är tänkt som ett underlag för planering och vidare inventering av riskområden.

Bild 15. Översiktlig översvämningsskartering för Falkenberg. Skartering av fler vattendrag finns tillgängliga på MSB:s hemsida. Källa: MSB



### Karteringar i Halland

Karterade vattendrag: Kungsbackaån, Viskan, Åtran, Nissan, Lagan och Suseån.

Översiktliga stabilitetskarteringar för alla kommuner i Hallands län är utförda före år 1997.

Samtliga karteringar finns tillgängliga på MSB:s hemsida.

### Naturolycksdatabasen

Erfarenheter från naturolyckor, som stormen Gudrun 2005 eller Tuveskredet 1977, finns samlat i en nationell databas. Databasen ska fungera som ett stöd till och som en kunskapskälla för myndigheter i deras förebyggande arbete. Databasen gör befintlig information om inträffade naturolyckor i Sverige tillgänglig på ett enkelt sätt.

Databasen innehåller dels insamlade dokument från olika myndigheter och dels en sammanfattning där bl.a. orsak, händelseförlopp, skadeverkan och lärdomar tas upp.

Bild 16. Kartläggning av stranderosion. Skarteringar finns redovisade på SGI:s hemsida. Källa: SGI



## ANVÄNDBARA VERKTYG I KLIMATANPASSNING SAR BETET

Det finns en rad verktyg och metoder som redan används i andra syften idag men som också kan användas i arbetet med klimatanpassning. Dock behöver de i många fall förbättras eller uppdateras innan de är tillräckligt anpassade att nyttjas i klimatarbetet. Ett sådant exempel är den nationella höjddata modellen som beskrivs nedan.

### Geografiskt Informationssystem (GIS)

GIS används i många olika sammanhang och är också viktigt som underlag för dialog och som analysverktyg i klimatanpassningsarbetet och i planeringsverksamheten. GIS-tekniken kan stödja och underlätta dialogerna med underlag som visualiserar klimatförändringarna i form av modeller och användbar statistik. Det kan handla om att beskriva risker i samband med klimatförändringarna och deras effekter, och att analysera hur olika anpassningsalternativ kan minska riskerna.

En del lager som är nödvändiga i klimatanpassningsarbetet finns redan tillgängliga och olika lager kan kombineras för att göra nödvändiga analyser. Behovet av att använda GIS som analysverktyg i klimatanpassningen har tydliggjorts av många aktörer men fler innovativa former behöver utvecklas för att anpassa planeringsunderlag till analyser i GIS för klimatanpassning.

Ett exempel på GIS som verktyg i klimatanpassningsarbetet är bl.a. Climatools arbete med Botkyrka kommun där de tittar på hur GIS kan användas vid väderkriser för att bistå sårbara grupper i samhället. Läs mer på sidan 40.

### Ny Höjddata

Höjddata är en mycket viktig komponent i de beslutsunderlag som krävs för det praktiska arbetet med klimatanpassning. Den höjddata som finns att tillgå idag är dock av bristande kvalitet och i vissa fall inte användbar alls.

Med anledning av Klimat- och sårbarhetsutredningens förslag har regeringen gett Lantmäteriet uppdraget och finansiering för att påbörja framtagandet av en ny rikstäckande höjddata modell. Arbetet förväntas pågå under 2009-2015.

En ny nationell höjddata modell innebär att samtliga berörda ska få en gemensam bild över riskområden och konsekvenser vilket underlättar de förebyggande åtgärderna då alla parter kommer att kunna använda sig av samma grunddata.

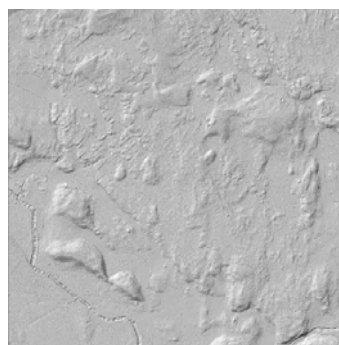


Bild 17. Ny Nationell Höjddata modell, terrängskuggning ur 2m grid med höjdnoggrannhet bättre än  $\pm 0,5m$

Källa: Lantmäteriet

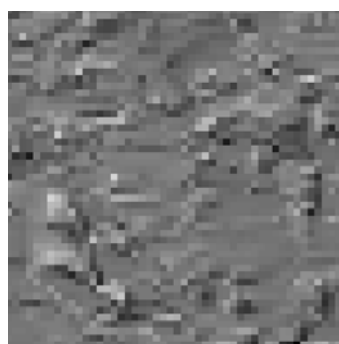


Bild 18. Befintlig höjddata modell (samma område), terrängskuggning ur 50m grid med höjdnoggrannhet  $\pm 2,5m$

Källa: Lantmäteriet



Tillförlitliga beslutsunderlag kan tas fram med hjälp av en ny nationell höjdmödel genom att den möjliggör:

- analys av konsekvenserna av olika klimatscenarier för en bättre riskbedömning
- bättre riskbedömningar i kommunernas planering
- analys av konsekvenserna av en höjd havsnivå
- en detaljerad bild över vattenutbredning
- prioritering av förebyggande åtgärder med hänsyn till risk, kostnad och konsekvens
- dimensionering av avtappningskapaciteten i vattendrag och sjöar
- en detaljerad bild över den vattenutbredning som kan drabba tätorterna vid dammbrott.

Mer information finns på [www.lantmateriet.se](http://www.lantmateriet.se)

### **Climatools verktyg**

Climatools är ett forskningsprogram som arbetar med att ta fram verktyg, vilka ska underlätta arbetet med att anpassa samhället till konsekvenserna av klimatförändringarna. Climatools drivs av FOI på uppdrag av Naturvårdsverket och pågår till och med 2011 då samtliga verktyg beräknas vara klara.

Från Climatools hemsida har följande information om de olika verktygen hämtats. Mer information och fler verktyg finns att läsa om på [www.climatools.se](http://www.climatools.se)

### **• Handbok för genomförande av lokal klimateffektprofil:**

Syftet är att kartlägga framförallt kommunala verksamheters sårbarheter för dagens extrema väderhändelser för att skapa underlag för analyser av framtidens klimat. Material som används för att skapa profilen hämtas ur lokalpress och genom intervjuer med kommunanställda. Verktöget har ursprungligen utvecklats och använts i Storbritannien under namnet Local Climate Impacts Profile, LCLIP. I Sverige har verktöget testats i tre kommuner under 2010: Lomma, Burlöv och Landskrona.

### **• Vägledning för integrering av klimatanpassning i risk- och sårbarhetsanalyser**

Vägledningen ger en beskrivning över hur klimatanpassning kan integreras i kommunala RSA-processer genom att ta hänsyn till nya, eller förvärrade, klimathändelser, bedöma konsekvenser av dem och värdera kort- och långsiktiga åtgärder.

### **• Checklista för inventering av kommunal klimatanpassning inom vård och omsorg**

Inventeringsverktöget syftar till att ta reda på hur förberedd man är i den sociala sektorn i en kommun för extrema klimathändelser som värmeböljor. Verktöget har formen av en enkel enkät som kan användas internt.

### • Vägledning för bedömning av dricksvattenrisker

Verktyget består av en rapport med vetenskapligt underlag angående hälsorisker, särskilt smittrisker, kopplade till klimatförändringars inverkan på ledningsnät m.m. Det är också en checklista med särskilt känsliga punkter och anpassningsmöjligheter och beräkningar över möjliga hälsokonsekvenser vid typhändelser som extremt stor nederbörd.

### • Checklista för hållbarhetsanalys

Syftet med verktyget är att bidra till ett ekonomiskt, miljömässigt och socialt hållbart klimatanpassningsarbete på lokal nivå i Sverige. Verktyget kan användas för att identifiera och, i relevanta fall, ekonomiskt värdera ekonomiska, miljömässiga och sociala (etiska) effekter av olika anpassningsåtgärder. Verktyget är utformat som en checklista med ett antal frågeställningar som bör beaktas innan beslut om klimatanpassning fattas.

Verktyg	Konsekvenser av klimatförändring		Klimatanpassningsåtgärder		
	Identifiera	Värdera	Identifiera åtgärder	Identifiera konsekvenser	Värdera konsekvenser av åtgärder
Beräkningsmodeller för kvantifiering av värmeböljors effekter	X	-	X	-	-
Vägledning för bedömning av dricksvattenrisker	X	-	X	-	-
Vägledning för integrerad klimatanpassning, i risk- och sårbarhetsanalyser (RSA)	X	(X)	(X)	(X)	(X)
Checklista för hållbarhetsanalys	-	-	-	X	X
Checklista för inventering av kommunal klimatanpassning i vård och omsorg	-	-	X	(X)	(X)
Guide för ökad beredskap inför värmeböljor	(X)	(X)	X	(X)	(X)
Handbok för genomförande av lokal klimateffektprofil - den svenska versionen	X	X	-	-	-
Guide till klimatanpassning med socioekonomiska scenarier	X	X	X	X	(X)

Bild 19. Climatools verktygslåda. Ett kryss i en ruta betyder att verktyget kan ge ett betydande bidrag för att lösa uppgiften inom det område för vilket verktyget är utvecklat. Parantes kring ett kryss betyder att verktyget i kombination med andra verktyg eller metoder kan bidra till att lösa uppgiften. Se vidare respektive verktygsbeskrivning.

### • Guide för ökad beredskap inför värmeböljor.

Arbetet med att ta fram en bruksanvisning för att öka beredskapen inför värmeböljor genomförs i samarbete mellan Climatools och Botkyrka kommun.

Bakgrunden är att aktuell svensk forskning visat att vissa grupper är särskilt sårbara vid värmeböljor, nämligen de som är:

- över 80 år
- bor högst upp eller längst ned
- har hjärt- eller lungsjukdom, särskilt känsliga är de som har COL
- vårdats för psykisk sjukdom
- tar vissa typer av läkemedel

För att kunna hjälpa sårbara grupper inför och under en värmebölja utvecklar Botkyrka kommun ett GIS-baserat verktyg. Man behöver veta var i kommunen det finns sårbara personer för att kunna rikta information och insatser.

### Prognos och varningssystem för Kungsbackaån

Följ vattennivåer, flöde och nederbörd i Kungsbackaån i realtid på <http://kungsbackaan.dhigroup.com/>





## GODA EXEMPEL

*Klimatanpassning är en komplex fråga som kräver samarbete över förvaltningsgränser och mellan olika aktörer. Det är också viktigt att identifiera risker och planera för åtgärder redan idag även om problemen uppstår först om 10, 50 eller 100 år. Genom god framförhållning och en hållbar anpassning av samhället kan vi undvika de negativa konsekvenserna av ett förändrat klimat.*

Det är många aktörer som berörs och många har också kommit en bra bit på vägen i sitt klimatanpassningsarbete. Att lära sig av andra är ett bra sätt att samla kunskap inför sitt eget arbete och också lönsamt ur ett ekonomiskt perspektiv.

Det finns även kunskap att hämta från de myndigheterna som har i uppdrag att ta fram planeringsunderlag till hjälp i arbetet med klimatanpassning.

### **Göteborgs stad**

Hur väl rustat är Göteborg för extrem väder? Den frågan och många andra arbetar Göteborgs stad med och har sammanställt en rad rapporter efterhand frågorna utreds och analyseras. [www.goteborg.se](http://www.goteborg.se)

### **Karlstad kommun**

Karlstad ligger i ett delta och jobbar därför mycket med förebyggande arbete och beredskap mot översvämningar. De har bland annat tagit fram ett översvämningsprogram som lägger fast hur kommunen ska möta dagens och framtida risker för översvämning. [www.karlstad.se](http://www.karlstad.se)

### **Malmö Stad**

Malmö stad har, i ett första skede, tagit fram planeringsunderlag för hur man inom

kommunen ska hantera frågan om stigande havsnivåer. Arbetet har mynnat ut i ett DialogPM. [www.malmo.se](http://www.malmo.se)

### **Lomma kommun**

Stora delar av Lomma kommun är belägna i låglänt landskap, samtidigt finns det en lång kuststräcka och två stora vattendrag. I kommunens nya ÖP belyser de problematiken och ger förslag på åtgärder. Lomma kommun har även tagit fram en utredning avseende stranderosion i kommunen och arbetar för närvarande med en klimatanpassningsplan. [www.lomma.se](http://www.lomma.se)

### **Sundsvall kommun**

I Sundsvall pågår ett projekt om att klimatanpassa staden. I projektet ska arbetsgrupper med personal från olika förvaltningar och bolag sättas samman för att göra analyser och ta fram åtgärdsförslag inom olika arbetsområden. [www.sundsvall.se](http://www.sundsvall.se)

### **Ystad kommun**

Några av de hårdast erosionsdrabbade stränderna ligger i Ystad kommun. Kommunen har länge arbetat med hållbar kustzonsförvaltning och har nu tagit fram en handlingsplan för förvaltning och skydd av kusten som ett tillägg till översiktsplanen. [www.ystad.se](http://www.ystad.se)

### **SKL**

På deras hemsida har de samlat en rad goda exempel på kommuner som arbetar med klimatanpassning på olika sätt.

[http://www.skl.se/web/Goda\\_exempel\\_klimatanpassning.aspx](http://www.skl.se/web/Goda_exempel_klimatanpassning.aspx)



## LAGAR OCH DIREKTIV

*Som konstaterats i tidigare kapitel finns ansvaret för att anpassa samhället till ett förändrat klimat på olika nivåer i samhället men där olika lagar pekar på att kommunen och också länsstyrelsen har ett långtgående ansvar för människors hälsa, säkerhet och miljö. Den fysiska planeringen är i dessa sammanhang ett viktigt instrument i det förebyggande arbetet*

### PLAN- OCH BYGGLAGEN

PBL trädde i kraft år 1987 och flera ändringar har gjorts under åren. Relevanta ändringar i sammanhanget är bland annat de som trädde i kraft den 1 januari 2008. Dessa ändringar innebar bland annat ett ökat kommunalt och statligt ansvar att ta hänsyn till klimatrelaterade risker vid planläggning och tillståndsgivning. Länsstyrelsen fick även utökade möjligheter att pröva planer som rör risk för olyckor, översvämning och erosion.

Riksdagen antog i mars 2010, propositionen för den nya plan- och bygglagen vilken ska träda i kraft den 2 maj 2011. Klimatfrågan lyfts ytterligare i den nya lagen och förslagen bygger på slutsatser som olika utredningar dragit. Bestämmelser införs med krav på att hänsyn tas till miljö- och klimataspekter vid all kommunal planläggning. Syftet med tillägget är att främja goda miljöförhållanden dels genom anpassning till klimatförändringar, dels genom minskad klimatpåverkan. Kommunen ska också samordna översiktsplanen med relevanta nationella och regionala mål samt planer och program som är av betydelse för en hållbar utveckling.

Även i bygglovsärenden ska hänsyn till klimatförhållanden tas. Vid detaljplaneläggning och i ärenden om bygglov och förhandsbesked

ska hänsyn tas till risken för olyckor översvämningar och erosion. Kommunen får i detaljplan bestämma skyddsåtgärder för att motverka markförorening, olyckor, översvämningar och erosion.

### MILJÖBALKEN

Syftet med miljöbalken är att främja en hållbar utveckling. Alla typer av åtgärder som kan få betydelse för de intressen balken avser att skydda berörs. Detta oavsett om de ingår i den enskildes dagliga liv eller i någon form av näringsverksamhet. Bestämmelserna spänner över ett stort antal ämnesområden, däribland frågor av intresse för klimatanpassning.

Lagen ska enligt 1 kap. 1§ tillämpas så att bland annat ”människors hälsa och miljön skyddas mot skador och olägenheter oavsett om dessa orsakas av föroreningar eller annan påverkan” och ”mark, vatten och fysisk miljö i övrigt används så att en från ekologisk, social, kulturell och samhällsekonomisk synpunkt långsiktigt god hushållning tryggas”.

### Miljökonsekvensbeskrivning

Enligt 6 kap MB ska en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) upprättas vid tillståndsprövning av vissa verksamheter eller åtgärder. Det finns även bestämmelser om upprättande av miljökonsekvensbeskrivningar för planer och program som upprättas enligt plan- och bygglagen och andra lagar. MKB ska möjliggöra en samlad bedömning av verksamhetens, åtgärdens eller planens påverkan på människors hälsa och miljön.

Regleringar	Plan- och bygglagen (PBL)	Miljöbalken (MB)	Lag om skydd mot olyckor (LSO)	Lag om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap	Översvämningsdirektivet
<b>Statlig nivå</b>	<b>Boverket:</b> Uppsikt över PBL samt vägleda kommunerna avseende strandskydd	<b>Naturvårdsverket:</b> Vägleda länsstyrelserna avseende MB  Meddela föreskrifter  Tillsyn	<b>MSB:</b> Tillsynsvägledningsansvar gentemot länsstyrelserna och deras tillsyn över kommunernas skyldigheter	<b>MSB:</b> Föreskrifter om risk- och sårbarhetsanalyser  Planer för hantering av extraordinära händelser	<b>MSB:</b> Skriva föreskrifter  Riskbedömning för hela landet  Kartor över översvämningsdrabbade områden
<b>Regional nivå</b>	Samråd  Granskning  Upphävande  Tillsyn	Tillståndsgivning  Beslut om anmälning-ärenden  Vägledning  Dispensgivning	Samordning  Tillsyn över kommunernas skyldigheter  Granska handlingsprogram	Risk- och sårbarhetsanalyser  Sammanhållande funktion	Tillsyn  Riskkartor  Riskhanteringsplaner
<b>Kommunal nivå</b>	Översiktsplanering  Detaljplanering  Lovgivning	Miljöbedömning  Miljökonsekvensbeskrivning  Beslut om anmälning- och tillstånd-ärenden	Handlingsprogram	Risk- och sårbarhetsanalyser  Plan för hantering vid extraordinära händelser	Samråd

Bild 20. Ansvarsfördelning och beroendeförhållanden avseende klimatanpassning.

Källa: Omarbetad tabell från Lantmäteriets rapport *Nyttoanalys - höjddata en förutsättning för klimatanpassning*, 2009



## Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer (MKN) är juridiskt bindande styrmedel i miljöbalken. De används för att förebygga eller åtgärda miljöproblem, uppnå miljökvalitetsmålen och att genomföra EG-direktiv. Miljökvalitetsnormer berör många aktörer; enskilda verksamhetsutövare ska bedriva sin verksamhet så att normer inte överträds, och myndigheter och kommuner ska se till att de uppfylls vid prövning och tillsyn. Regeringen har utfärdat en förordning om miljökvalitetsnormer för vatten (SFS 2004:660). Normerna syftar till att skydda människors hälsa och miljön samt uppfylla EU-krav. I Västerhavets föreskrifter med miljökvalitetsnormer för vatten (14FS 2009:533) utgivna inom Västra Götalands läns författningssamling finns föreskrifter för yt- och grundvattenförekomster inom distriktet.

## Vattenverksamhet

Länsstyrelsen är enligt 11 kap miljöbalken tillsynsmyndighet för vattenverksamhet. I den uppgiften ingår att kontrollera att de som bedriver vattenverksamhet följer lagstiftningen och meddelade beslut. I 11 kap. 2 § MB finns beskrivning av vad som menas med det grundläggande begreppet vattenverksamhet:

1. Åtgärder som syftar till att ändra vattnets djup eller läge.
2. Bortledning av grundvatten.
3. Tillförsel av vatten för att öka grundvattenmängden (infiltration), men t.ex. inte avloppsvatteninfiltration i syfte att rena vattnet.

4. Markavvattning: utdikning av mark, invallningar och andra åtgärder som syftar till att varaktigt öka markens lämplighet för något ändamål.

Det krävs enligt huvudregeln alltid tillstånd enligt miljöbalken för vattenverksamhet (11 kap. 9 §). Ansökan prövas av miljödomstolen (Mark- och miljödomstolen from. 2011-05-02 ) utom när det gäller markavvattning då länsstyrelsen är prövningsmyndighet.

## LAGEN OM SKYDD MOT OLYCKOR

Lagen innehåller regler som syftar till att säkerställa ett tillfredsställande skydd mot olyckor. Området inkluderar räddningstjänst, såväl som den enskildes, kommunens och statens ansvar för bland annat brandskydd. Det är i denna lag tydligt reglerat ansvar, det är kommunen som är den ansvariga aktören för räddningstjänst vid olyckor eller överhängande fara för olyckor och det är kommunen som ska agera och stå för kostnaderna.

## LAG OM KOMMUNERS OCH LANDSTINGS ÅTGÄRDER INFÖR OCH VID EXTRAORDINÄRA HÄNDELSE I FREDSTID OCH HÖJD BEREDSKAP

För kommunerna finns skyldigheten att genomföra en risk- och sårbarhetsanalys reglerad i denna lag. Bestämmelserna syftar till att kommuner och landsting ska minska sårbarheten i sin verksamhet och ha en god förmåga att hantera krissituationer i fred.



## **LÄNSSTYRELSEINSTRUKTIONEN**

I bland annat Förordning (2007:825) med länsstyrelseinstruktion finns länsstyrelsens uppgifter reglerade.

Enligt Länsstyrelseinstruktionen är Länsstyrelsen geografiskt områdesansvarig myndighet enligt förordningen (2006:942) om krisberedskap och höjd beredskap och den högsta civila totalförsvarsmyndigheten inom länet.

Genom sin verksamhet ska länsstyrelsen minska sårbarheten i samhället, bevaka att risk- och beredskapshänsyn tas i samhällsplaneringen samt utveckla en god förmåga att hantera sina uppgifter under fredstida krissituationer och höjd beredskap. Läs mer om Länsstyrelsens arbete på sidan 26.

# KÄLLHÄNVISNING

Informationen i samtliga kapitel är hämtad från olika rapporter och hemsidor som myndigheter och andra aktörer tagit fram som kunskapsunderlag. Författarna har dock tagit sig friheten att sammanfatta och bearbeta vissa texter för att passa formatet för denna skrift. Nedan finns källan till informationen, kapitel för kapitel.

## Kapitel: Inledning

- [www.klimatanpassning.se](http://www.klimatanpassning.se)
- [www.lansstyrelsen.se/skane/klimat](http://www.lansstyrelsen.se/skane/klimat) - klimatanpassning
- [www.lansstyrelsen.se/halland/miljo](http://www.lansstyrelsen.se/halland/miljo) & klimat/Klimat & Energi/Klimatanpassning

## Kapitel: Klimatinformation

- [www.klimatanpassning.se](http://www.klimatanpassning.se)
- [www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat](http://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat)

## Kapitel: Så påverkas Halland av klimatförändringarna

- *Mångfunktionella ytor*, Boverket 2010
- *Test av Climatools scenarioverktyg*, Climatools 2009
- *Hälsopåverkan av ett varmare klimat*, Climatools 2008
- *En meter i timmen*, Jordbruksverket 2007
- *Klimat- och sårbarhetsutredningen*, SOU 2007:60
- *Stigande havsnivå*, PM Länsstyrelsen i Skåne 2008
- *Värmeböljor och dödlighet bland sårbara grupper*, Statens Folkhälsoinstitut 2010
- *Regional klimat- och sårbarhetsanalys för Kronobergs län - Risker för översvämningar och höga flöden*, SMHI 2010

- *Hur mår Halland?* Länsstyrelsen 2008
- [www.historiska.se](http://www.historiska.se) - Tema klimat
- [www.msb.se](http://www.msb.se) – naturolyckor (förebyggande och insats och beredskap)
- [www.raa.se](http://www.raa.se) - klimat i förändring
- [www.riksantikvaren.no/klimaprojektet/](http://www.riksantikvaren.no/klimaprojektet/)
- [www.swedgeo.se](http://www.swedgeo.se) – Klimat och Stranderosion

## Kapitlet: Ansvar och roller

- *Klimat- och sårbarhetsutredningen*, SOU 2007:60
- *Nyttoanalys, höjddata en förutsättning för klimatanpassning*, Lantmäteriet 2009
- *Stigande havsnivå*, PM Länsstyrelsen i Skåne, 2009
- *Ansvar vid naturolyckor*, Nationell plattform för naturolyckor 2009
- *Ansvar och regler vid stranderosion*, SGI 2003
- Myndigheternas hemsidor
- [www.lantmateriet.se](http://www.lantmateriet.se) - ny nationell höjddatamodell och aktuella nyhetsbrev

## Kapitel: Metoder och verktyg

- *Byggnader i förändrat klimat*, Boverket 2007
- *Bygg för morgondagens klimat*, Boverket 2009
- *Mångfunktionella ytor*, Boverket 2010
- *Översvämningsrisker i fysisk planering*, Länsstyrelserna 2006
- *MSB:s arbete med naturolyckor*, MSB 2010
- *På säker grund för hållbar utveckling*, SGI 2006
- [www.boverket.se](http://www.boverket.se) - klimatanpassning, nya PBL
- [www.climatools.se](http://www.climatools.se) - verktyg

- [www.gisprocess.se](http://www.gisprocess.se)
- [www.klimatanpassning.se](http://www.klimatanpassning.se) – tio steg till en anpassningsplan.
- [www.lantmateriet.se](http://www.lantmateriet.se) - ny nationell höjddata
- [www.msb.se](http://www.msb.se) - naturolyckor, översvämningskarteringar, samhällsviktig verksamhet, samhällsplanering och risk- och sårbarhetsanalyser
- [www.skl.se](http://www.skl.se) - klimatanpassning
- [www.swedgeo.se](http://www.swedgeo.se) - klimat och stranderosion

### **Kapitel: Goda exempel och planeringsunderlag**

- Respektive aktörs hemsida.

### **Kapitel: Lagar och direktiv**

- *Bygg för morgondagens klimat*, Boverket 2009
- Serien: *Odlingslandskapets tekniska system måste anpassas till klimatförändringarna*, Jordbruksverket 2009
- *Klimat- och sårbarhetsutredningen*, SOU 2007:60
- *Nyttoanalys, höjddata en förutsättning för klimatanpassning*, Lantmateriet 2009
- *Översvämningsrisker i fysisk planering*, Länsstyrelserna 2006
- *Stigande havsnivå*, PM Länsstyrelsen i Skåne län 2009
- *En enklare plan- och bygglag*, informationsblad om lag 2009/10:170, Miljödepartementet 2010
- *Ansvar vid naturolyckor*, Nationell plattform för naturolyckor 2009
- *Ansvar och regler vid stranderosion*, SGI 2003
- Förordning med länsstyrelseinstruktion, SFS 2007:825
- Miljöbalken (1998:808)







## **INTRODUKTION TILL KLIMATANPASSNING I HALLAND**

Flera extrema väderhändelser har inträffat i såväl Sverige som utomlands under de senaste åren, händelser som fått omfattande konsekvenser på olika funktioner i samhället. Med anledning av detta, har frågan om klimatanpassning av samhället lyfts och blivit högaktuell. Länsstyrelserna fick våren 2009 ett utökat uppdrag att samordna och driva på det lokala och regionala klimatanpassningsarbetet i länen. Länsstyrelsen i Halland har med hjälp av Länsstyrelsen i Skåne, nu tagit fram denna skrift i ett försök att sammanfatta mycket av den information som finns tillgänglig hos olika myndigheter och experter idag.

Förhoppningen är att vi med denna skrift ska kunna ge intresserade en första inblick i vad klimatförändringarna är och vad de kan komma att innebära för Halland. Syftet med skriften är att den ska utgöra ett stöd för berörda aktörer i deras arbete att starta upp och komma vidare i sitt klimatanpassningsarbete. Skriften ger en överblick över var man kan hitta mer information om klimatanpassning, den ger förslag på olika metoder och verktyg som kan användas, den presenterar berörd lagstiftning och den ger förslag på goda exempel och planeringsunderlag som kan vara användbara i det fortsatta klimatanpassningsarbetet.



**LÄNSSTYRELSEN**  
HALLANDS LÄN