

ANPASSNING TILL ETT FÖRÄNDRAT KLIMAT



LÄNSSTYRELSEN
I STOCKHOLMS LÄN

Systemtyper och klimatfaktorer

Lathund som stöd vid konsekvens- och
sårbarhetsanalyser

Länsstyrelsen i Stockholms län har tagit fram tre skrifter för att stödja och underlätta anpassningsarbetet till ett förändrat klimat.

- Klimatanpassningsplan – Process och verktyg
- Systemtyper och klimatfaktorer – Lathund som stöd vid konsekvens- och sårbarhetsanalyser
- Konsekvens- och sårbarhetsanalys – Metodbeskrivning

Skrifterna är författade av Anna-Lena Lövkvist Andersen, Socratia AB.

Vid frågor kontakta Christina Frost, avdelningen för Samhällsskydd och beredskap, Länsstyrelsen Stockholm.

Utgivningsår: 2010

ISBN: 978-91-7281-397-7

Produktion: Länsstyrelsen i Stockholms län

Foto omslag och sid 3: Christina Fagergren.

Anpassning till ett förändrat klimat

Klimatets förändringar berör samhällets alla sektorer och det är få verksamheter som kommer att förbli helt opåverkade. En medveten långsiktig planering innebär en rad åtgärder för att anpassa samhället till de klimatförändringar som märks redan idag och de som väntar i framtiden.

Länsstyrelsen har en samordnande roll i det regionala klimatanpassningsarbetet. Det innebär att stödja kommuner och andra aktörer för att underlätta planering och genomförande av lämpliga åtgärder. Underlag från sektorsmyndigheter behöver sammanställas och föras vidare, till exempel klimatunderlag som beskriver klimatets förändringar i olika tidsperspektiv. Regionala analyser behöver utföras och komma olika parter till godo. En viktig del av länsstyrelsens arbete är att bidra till att höja kunskapen inom regionen om klimatets förändringar och om de konsekvenser förändringarna innebär för samhället.

Sårbara områden och verksamheter bör identifieras så att lämpliga åtgärder kan vidtas för att anpassa samhället på ett hållbart sätt. Länets kommuner ansvarar för ett stort antal viktiga verksamheter. Kommunerna är ofta den aktör där de konkreta anpassningsåtgärderna kan och behöver genomföras. Ett samarbete mellan regionens olika aktörer är en mycket viktig del i detta arbete.

Skrifterna *Klimatanpassningsplan*, *Systemtyper och klimatfaktorer* samt *Konsekvens- och sårbarhetsanalys* är tänkta att vara ett stöd för olika aktörer i arbetet med anpassning till ett förändrat klimat.

Innehåll

ANPASSNING TILL ETT FÖRÄNDRAT KLIMAT	3
INLEDNING	5
SYSTEMTYPER OCH KLIMATFAKTORER	6
VÄGAR.	6
JÄRNVÄGAR.	7
SJÖFART.	8
FLYG	9
TELEKOMMUNIKATIONER.	10
RADIO- OCH TV-DISTRIBUTION	11
ELSYSTEM (nät/produktion)	12
DAMMAR	13
FJÄRRVÄRME	14
AVLOPPS- OCH DAGVATTENSYSTEM.	15
DRICKSVATTENFÖRSÖRJNING	16
BYGGNADSKONSTRUKTIONER	17
VÄRME- OCH KYLBEHOV I BYGGNADER	18
BEBYGGELSE/BEBYGGD MARK	
Översvämning, ras, skred, erosion, kusterosion.	19
Översvämning	20
Ras, skred, erosion	21
Kusterosion	22
MÄNNISKORS HÄLSA.	23
JORDBRUK.	24
SKOGSBRUK.	25
FISKE.	26
NATURMILJÖ	27
VATTENMILJÖ	28
TURISM OCH FRILUFTSLIV	29
KLIMATUNDERLAG	30

Inledning

I denna skrift ges förslag till system, systemtyper och klimatkategorier som är viktiga att beakta i konsekvens- och sårbarhetsanalyser med avseende på klimatförändringar. Förslagen är till för att underlätta och snabba upp analysarbetet.

System och systemtyper

De system som beskrivs är i stort sett samma som i Klimat- och sårbarhetsutredningens slutbetänkande, kap 4¹. För varje system ges förslag på systemtyper och i några fall också systemnivåer. Systemtyp är ett sätt att dela upp beskrivningen av ett system i dess viktigaste, generella delar för att underlätta analysen, men också för att göra analysen mer heltäckande. Vilka system som omfattas framgår av innehållsförteckningen. Vid konsekvens- och sårbarhetsanalyser behöver systembeskrivningarna kompletteras med fler perspektiv, som exempelvis systemnivå, geografiska aspekter, livslängd. Detta beskrivs i ”Klimat- anpassningsplan – Process och verktyg” och i ”Konsekvens- och sårbarhetsanalys – Metodbeskrivning”.

Klimatkategorier

Klimatförändringarna analyseras med hjälp av olika klimatscenarier. Klimatscenarier uttrycks med olika klimatkategorier som nederbörd, vind och temperatur. Klimatkategorierna behöver vanligtvis preciseras mer när de används i analyser. En kombination av dessa klimatkategorier och parametrar som intensitet, frekvens och varaktighet ger tydligare beskrivningar, exempelvis långvarig nederbörd, kraftig vind och medeltemperatur.

För varje system anges vilka klimatkategorier som är mest kritiska.

Påverkan på...

För varje system beskrivs kortfattat vilka konsekvenser klimatförändringarna kommer att få för systemet i stort. Detta är en sammanfattning hämtad från Klimat- och sårbarhetsutredningen.

¹ SOU 2007:60 Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter.

Systemtyper och klimatkfaktorer



Foto: Christina Fagergren.

VÄGAR

SYSTEMTYPER	KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER
- väg (beläggning, överbyggnad, undergrund) - trummor - broar - sidoområden, stödmurar - tunnlar - färjor - drift	- kraftig nederbörd, extrem - långvarig nederbörd - höga flöden - höjd havsnivå - isbeläggning - nollgenomgångar - tjäle - ökad temperatur (medel och hög) - kraftig vind

Påverkan på vägar av klimatkförändringar

Den ökande nederbörden och ökade flöden innebär översvämningar, bortspolning av vägar och vägbankar, skadade broar samt ökade risker för ras, skred och erosion. En ökad temperatur innebär att skador förskjuts från tjälrelaterade till värme- och vattenbelastningsrelaterade samt minskade underhållskostnader för betongbroar.



Foto: Bonnie G Ståhlberg.

JÄRNVÄGAR

SYSTEMTYPER	KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER
• spår • ballast • banunderbyggnad, undergrund • trummor • växlar • avvattningsanläggningar • broar • stödmurar • tunnlar • kraftmatning • kontaktledningar • kablar • signalsystem • drift	• kraftig nederbörd • långvarig nederbörd • höga flöden • höjd havsnivå • isbeläggning • nollgenomgångar • ökad temperatur • kraftig vind • åska

Påverkan på järnvägar av klimatförändringar

Större nederbördsmängder och intensivare nederbörd innebär översvämningar, genomspolning av bankonstruktioner med risk för åtföljande ras och skred. Ökade flöden ger ökad risk för erosion vid brostöd och anslutande bankar. Den ökade temperaturen under vintern minskar risken för rälsbrott, medan den under sommaren innebär ökat underhåll. Det blir ökade risker för stormfällning av skog vilket ger konsekvenser för kraftmatningen till järnvägen.



Bergs oljehamn, Nacka. Foto: Christina Fagergren.

SJÖFART

SYSTEMTYPER	KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER
• hamnar; allmänna, industriägda, fritidsbåtshamnar/marinor • farleder, kanaler • isbrytning • sjögeografisk information • lotsning • sjöräddning	• vattenstånd (höga och låga) • vindförhållanden • isförhållanden

Påverkan på sjöfarten av klimatförändringar

Sjöfarten påverkas inte i någon större utsträckning av klimatförändringarna. En minskad förekomst av havsis, både vad gäller säsong och utbredning, är positivt för sjöfarten. Ett högre vattenstånd kan påverka hamnverksamheten negativt längs Sveriges sydligaste kuster. En eventuell ökning av extrema vindar kan medföra problem för sjöfarten.



Arlanda flygplats. Foto: Christina Fagergren.

FLYG

SYSTEMTYPER	KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER
• flygplatser inkl flygfält • dagvattensystem • elkraftsystem • data-, telesystem • tekniska försörjnings-system för flygplan	• häftiga snöfall • kraftig nederbörd • höga flöden • höjd havsnivå • isbeläggning • mycket kraftig sidvind • dimma • tjäle • åska

Påverkan på flyg av klimätförändringar

Luftfarten påverkas inte i någon allvarligare grad av klimätförändringar. Ett varmare klimat kan påverka tjäldjupet med konsekvenser för flygfältens bärlghet. Ökade nederbörds-mängder belastar flygplatsernas dagvattensystem och kan föranleda en tidlgareläggning av planerade ombyggnader. Behovet av avisnings- och halkbekämpningsmedel minskar i de södra delarna, men ökar istället i norr.



Foto: Christina Fagergren.

TELEKOMMUNIKATIONER

SYSTEMTYPER	KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER
• terminaler • accessnät (koppartråd, radioförbindelse) • transportnät (optisk fiber, radiolänk) • stationer, växlar • centrala stödsystem	• kraftiga vindar • nedisning • åska • kraftig nederbörd • höga flöden med översvämning

Påverkan på telekommunikationer av klimatförändringar

Ökade risker för stormfällning påverkar system med luftledning och även master. Luftledningar kommer att finnas kvar under ett antal år även om utvecklingen går mot radiolösningar och nedgrävning av kablar. De elektroniska kommunikationerna är även kraftigt elberoende. Med hänsyn tagen till både förändringar av klimatet och skogstillståndet samt den pågående ombyggnaden av elsystemen kommer störningar sannolikt fortsätta att drabba de elektroniska kommunikationerna.

RADIO- OCH TV-DISTRIBUTION

SYSTEMTYPER	KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER
• nationellt länknät • stor/mellan/slavstationer • master	• kraftig vind • nedisning • kombination is och vind • vindar som ger egen-svängningar • åska • surt regn och salt

Påverkan på radio- och TV-distribution av klimatförändringar

Radio- och TV-distributionen bedöms inte påverkas i någon väsentlig grad, men det är angeläget att klimatfrågan och dess påverkan på systemet beaktas. Utsändningar av radio och TV är beroende av el. Ett förändrat klimat kan komma att innebära mer stormfälld skog med konsekvenser för eldistributionen och indirekt för radio- och TV-distributionen.



Kaknästornet, Gärdet, Stockholm. Foto: Peo Olsson.



Foto: Christina Fagergren.

ELSYSTEM (nät/produktion)

SYSTEMTYPER FÖR STAMNÄT/REGIONALA/ LOKALA NÄT

- kopplingsstationer
- transformatorstationer
- luftledning
- kablar
- kommunikation (drift, styrning, övervakning)
- kraftverk (vatten-, vind-, kärn-, kondens-, kraftvärme m fl)

Påverkan på elsystem och kraftpotentialer av klimatförändringar

Klimatförändringarna innebär ökad nederbörd, vilket skapar mycket goda förutsättningar för en successivt ökad vattenkraftproduktion. Detta kommer dock att kräva vissa investeringar i kraftverken. Även vindkraftproduktionen bedöms kunna öka något.

En ökad stormfällning på grund av förändrat skogstillstånd, minskad tjäle och ökad nederbörd kommer säkerligen fortsätta påverka elnäten negativt, trots den omfattande markförläggningen av kablar som nu pågår.

KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER STAMNÄT	KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER ÖVRIGA NÄT	KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER KRAFTVERK
• extremt höga vindar utan is • extrema islaster med måttlig vind • isbarksstorm • salthaltig is • åska	• kraftig vind • isbildning • åska • salt • vattentillgången i mark • stora mängder blötsnö • tjäle	• nederbörd • medelvind/byvind • nedisning • medel/extremflöden • flödesmönster • havsvattentemperatur

DAMMAR

SYSTEMTYPER	KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER
• kraftverksdammar, flödesdimensioneringsklass I resp II • gruvdammar	• extrema flöden • flödesmönster • kraftig vind • tjäle • is • långvarig torka (gruvdammar)

Påverkan på dammar av klimatförändringar

Klimatförändringarna innebär risk att det flöde som är dimensionerande för dammar av riskklass I ökar inom delar av landet, men stora osäkerheter finns. 100-årsflödet visar på kraftiga ökningar främst i Västra Götaland och Västra Svealand, med ökade risker för dammar av riskklass II. Även i fjälltrakterna ökar 100-årsflödet med risken att det kan fortplanta sig i hela vattendragen ned till mynningen. I vissa områden väntas dagens 100-årsflöden bli mindre vanliga.

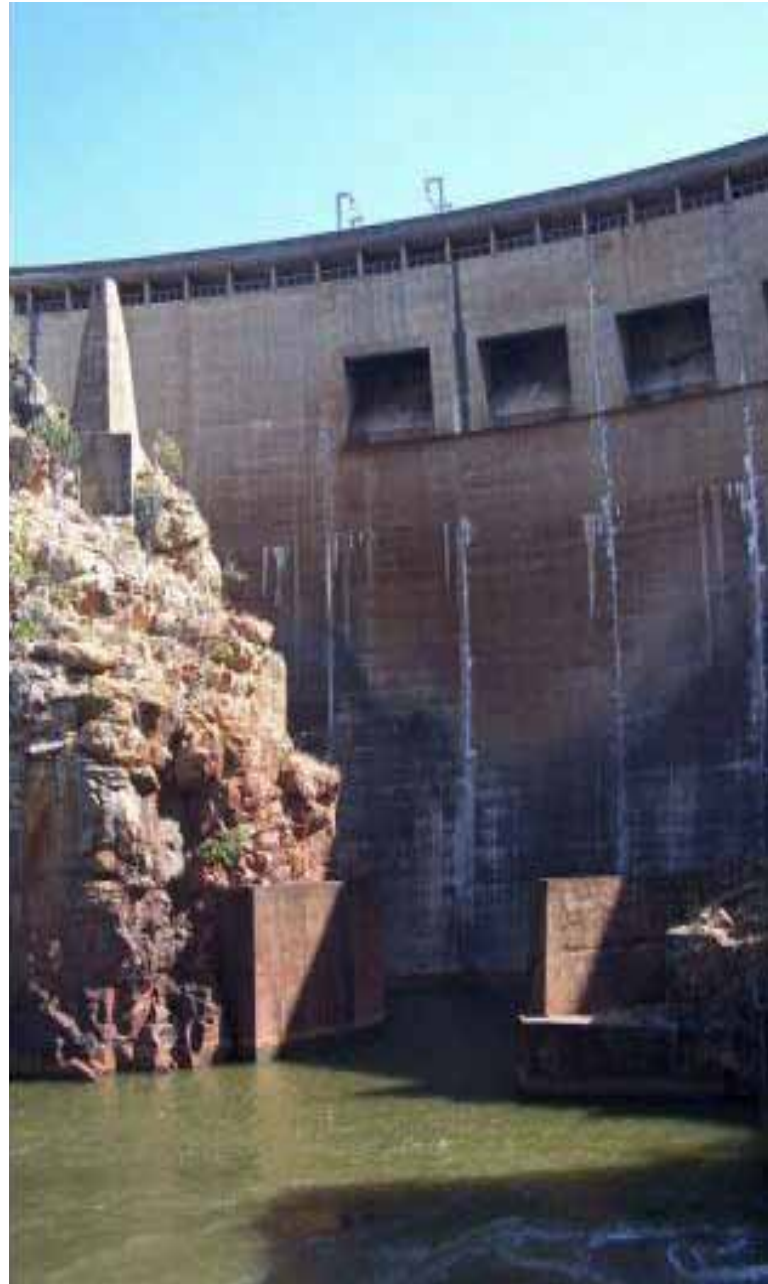


Foto: Lovisa Lagerblad.



Hammarbyverket, Södra Hammarbyhamnen, Stockholm.
Foto Bonnie G Ståhlberg.

FJÄRRVÄRME

SYSTEMTYPER	KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER
• produktionsanläggningar (inkl bränsle, logistik mm) • kulvertar (inkl ledningar, fixeringar mm) • drift • övervakningssystem	• kraftig nederbörd • översvämningar • höga grundvattennivåer • låga temperaturer (vid produktionsbortfall, haverier, exempelvis beroende på elavbrott)

Påverkan på fjärrvärme av klimatförändringar

Ökad nederbörd med höjda grundvattennivåer ger ökad risk för markförskjutningar och översvämningar, företeelser som allvarligt kan skada fjärrvärmenäten. Då fjärrvärmesystemen successivt bedöms kunna anpassas till ett förändrat klimat bör de inte i någon större utsträckning påverkas av klimatförändringarna.

AVLOPPS- OCH DAGVATTENSYSTEM

SYSTEMTYPER	KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER
• kombinerat system • bräddavlopp • duplikat system • separata system med lokalt omhändertagande och fördröjningar • pumpstationer	• intensiva kortvariga regn • säsongsnederbörd höst/vinter/vår (låg avdunstning) • höga vattenstånd i hav, sjöar, vattendrag

Påverkan på avlopps- och dagvattensystem av klimatförändringar

Avloppssystemen belastas kraftigt i ett förändrat klimat på grund av ökade regnmängder och en omfördelning av regn till höst, vinter och vår när avdunstningen är låg och marken är vattenmättad. Extrema skyfall innebär att ledningarna blir överbelastade. Riskerna för bakåtströmmande vatten med källaröversvämningar som följd ökar, liksom bräddning av avloppsvatten med åtföljande hälso-risker. Avledning av dagvatten försvåras om recipienten dämmer längre in i systemen. Höjda vattennivåer kan innebära problem.



Foto: Länsstyrelsen i Skåne län



Foto: Christina Fagergren.

DRICKSVATTEN- FÖRSÖRJNING

SYSTEMTYPER	KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER
• tillrinningsområde • ytvattentäkt • grundvattentäkt • skyddsområde • vattenverk • ledningsnät • tryckstegringsstationer • vattenreservoarer	• intensiva kortvariga regn • kraftig nederbörd • avrinning • översvämningar • torka • hög vattentemperatur • höjd havsnivå • saltvatteninträngning

Påverkan på dricksvattenförsörjning av klimatförändringar

Konsekvenserna för dricksvattenförsörjningen blir avsevärda. Kvaliteten på råvatten i vattentäkterna kommer sannolikt att försämrats med ökade humushalter, algblomning, förorening av mikroorganismer och ökade risker för föroreningar från deponier. Risker för avbrott och förorening av dricksvatten ökar med ökade risker för översvämningar, ras och skred.



Foto: Länsstyrelsen i Stockholms län.

BYGGNADS- KONSTRUKTIONER

SYSTEMTYPER	KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER
• ytterväggar • tak • grund • fönster • dörrar	• nollgenomgångar • medeltemperatur • kraftig nederbörd/regn • intensiva kortvariga regn • långvarig nederbörd • slagregn (regn och kraftig vind) • luftfuktighet • snölast • byvind • vindriktning • soltimmar

Påverkan på byggnadskonstruktioner av klimatförändringar

Klimatförändringarna kan allvarligt påverka befintliga och framtida byggnadskonstruktioner. Ökad nederbörd medför större risk för fukt- och mögelskador samt överfulla avloppssystem och översvämningar av källare. Det yttre underhållsbehovet kommer att öka. En ökning av utomhustemperaturen kommer att betyda en ökad fuktbelastning inomhus, vilket kan medföra mer mikrobiell belastning och mer husdammskvalster. Detta tillsammans med effekter av ökad nederbörd och frekventare översvämningar ökar risken för mögel- respektive kvalsterallergier.



Foto: Filippa Lagerblad.

VÄRME- OCH KYLBEHOV I BYGGNADER

SYSTEMTYPER (anger användningsområde, beskaffenhet, värmealstrande apparater och vistande människor)	KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER
• industrier • kontor • affärslokaler • flerfamiljshus • småhus	• temperatur (graddagar) • solinstrålning • solskenstid • molnighet • vind

Påverkan på värme- och kylbehov i byggnader av klimatförändringar

Klimatförändringarna kommer allvarligt att påverka värme- och kylbehovet. Värmebehovet kommer att minska kraftigt till följd av temperaturhöjningen medan kylbehovet kommer att öka. Det minskade värmebehovet kommer att innebära stora kostnadsbesparingar i form av minskad energianvändning.



Foto: Christina Fagergren.

BEBYGGELSE/BEBYGGD MARK

Översvämning, ras, skred, erosion, kusterosion

SYSTEMTYPER MARKBESKAFFENHET	SYSTEMTYPER BYGGNADER SOM KAN DRABBAS
• topografi • morfologi • batymetri (hav) • vegetation • hårdgjorda ytor • geologi/jordarter (i hav och på land)	• låg bebyggelse • fritidshus • friliggande bebyggelse • hög bebyggelse • sluten bebyggelse • industrier



Foto: Länsstyrelsen i Stockholms län.

Översvämning

KÄNSLIGA KLIMATFAKTORES VATTENDRAG, SJÖAR	KÄNSLIGA KLIMATFAKTORES HAV
• kraftig nederbörd • långvarig nederbörd • förändrat nederbördsmönster (regn/snö/årstid) • avdunstning • medelflöden • höga flöden (t ex 100-årsflöden, dimensionerande flöden)	• medelvattenstånd • höjd havsnivå • vindmönster, vågor • högvattenstånd

Påverkan på bebyggelse/bebyggd mark av översvämning

Landets västra och sydvästra delar väntas få översvämningar längs vattendrag oftare eller mycket oftare i ett förändrat klimat. De ökade 100-årsflödena i fjälltrakterna kan också fortplanta sig längs vattendragen med översvämningar som följd, men här finns en osäkerhet då vattendragen är reglerade. I andra områden minskar risken för översvämningar eller kvarstår på samma nivå. En höjd havsnivå ställer ökade krav på åtgärder och planering vid nybebyggelse framförallt längs landets södra kuster, men även längs de mellersta.



Foto: Länsstyrelsen i Stockholms län.

Ras, skred, erosion

JORDARS INRE SAMMANSÄTTNING	KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER
• storlek på fasta partiklar • vatteninnehåll • porgas • friktion • vattentryck • kohesion	• medelnederbörd • säsongsnederbörd • kraftig nederbörd • höga flöden • medelflöden • grundvattennivå

Påverkan på bebyggelse/bebyggd mark av ras, skred, erosion

Klimatförändringarna med större och intensivare nederbördsmängder liksom förändrade grundvattennivåer ökar sannolikt benägenheten för ras, skred, erosion, ravinutveckling och slamströmmar. Särskilt landets sydvästra/västra delar och delar av den östra kusten är utsatta för erosion och skred. Framförallt låg bebyggelse ligger inom de skredbenägna områdena. Inom andra områden minskar istället risken då snösmältningssäsongen blir förlängd och vårfloeden minskar liksom de högre flödena.



Foto: SGI.

Kusterosion

SYSTEMNIVÅER	KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER
• sandkust • klintkust • deltakust • landhöjningskust	• medelvattenstånd • våg- och strömförhållanden • vindstyrka • vindriktning

Påverkan på kustområden av kusterosion

Ökade havsnivåer och kraftigare vindar kan komma att innebära väsentligt ökade problem med stranderosion längs kusten med konsekvenser för bebyggelse och infrastruktur. Detta kan medför stora värdeförluster. Framförallt landets sydligaste kuster är utsatta.

MÄNNISKORS HÄLSA

SYSTEMTYPER

- livsmedel
- vatten
- vektorer/värdjur (djur, insekter, spindlar mm)
- luftföroreningar
- pollen
- inomhusklimat

KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER VÄRMEBÖLJOR

- hög temperatur
- långvarig hög temperatur
- tropiska nätter (hög nattemperatur)

KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER LIVSMEDELSHANTERING

- hög temperatur
- långvarig hög temperatur

KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER SMITSPRIDNING

- medeltemperatur (vinter och sommar)
- årstiders längd
- nederbörd
- flöden
- vattentemperatur
- avrinning
- översvämning, ras, skred

KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER LUFTKVALITET

- vindriktning
- nederbördsmonster
- medeltemperatur
- förskjutna årstider
- växtsäsongens längd



Foto: Länsstyrelsen i Skåne län.

Påverkan på människors hälsa av klimatförändringar

Perioder med högre temperaturer blir vanligare och de högsta temperaturerna högre än idag, vilket leder till en ökad dödlighet, särskilt för sårbara grupper. Framtida värmeböljor kan bli ett betydande problem som kräver motåtgärder. Luftföroreningarna kan väntas öka något på grund av klimatförändringen, men andra faktorer ger större förändringar. Den ökade risken för översvämningar, ras och skred ger risk för personskador och ökade problem för bland annat sjukvård och hemtjänst. Ett varmare klimat med ökad nederbörd ger en ökad risk för smittspridning. Spridningsmönster för smittsamma sjukdomar kommer sannolikt att förändras och helt nya sjukdomar och sjukdomsbärare kan komma in i landet. Osäkerheterna och risken för överraskningar är dock stor.



Foto: Christina Fagergren.

JORDBRUK

SYSTEMTYPER	KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER
• olika slag av grödor • markavvattning • bevattning • gödsling • bekämpning • maskiner, byggnader • djurbesättningar • betesmarker	• vegetationssäsongens längd och start • hög temperatur • soltimmar • torka • långvarig nederbörd • nederbördsmönster • översvämning • intensivt regn • hög luftfuktighet • hagel • frost

Påverkan på jordbruk av klimatförändringar

Förutsättningarna för jordbruket förbättras i huvudsak med klimatförändringarna. Längre växtsäsonger ger ökade skördar och möjlighet för nya grödor. Samtidigt kommer fler skadegörare och ogräs in och nya behov av bevattning och dränering kan uppstå på grund av de ändrade nederbördsmönstren.

SKOGSBRUK

SYSTEMTYPER	KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER
• trädslag • vegetationszoner • näring • skadegörare • drivningsförhållanden • maskinpark	• vegetationsperiodens längd • medeltemperatur • nederbörd (medel, hög, låg) • tjäle • extrema vindar • koldioxidhalt

Påverkan på skogsbruk av klimatförändringar

Konsekvenserna för den svenska skogen och skogsbruket kommer att bli betydande. Ökad tillväxt ger större virkesproduktion, men ökad frekvens och omfattning av skador från främst insekter, svampar och storm samt blötare skogsmark kan föra med sig stora kostnader. Skogsbrands-frekvensen kan komma att öka påtagligt och väntas bli störst i södra Sverige. Det blir sannolikt större stammar av växtätande vilt och därmed ett högre betningstryck.



Foto: Christina Fagergren.



Foto: Sten Haugli.

FISKE

SYSTEMTYPER	KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER
• artsammansättning • förändring i näringskedjan • fiskeuttag • fiske inkl redskap • beredningsindustri • fiskodling	• medelvattentemperatur • minskad salthalt • temperatursprångskiktet • flödesmönster

Påverkan på fiske av klimatförändringar

Stora förändringar av ekosystemen och fisket väntar i ett varmare klimat. Torsken kan komma att slås ut helt i Östersjön och istället ersättas av sötvattenarter. Varmvattenarter kommer att ersätta kallvattenarter. Fisket i Västerhavet och i vissa insjöar kan komma att gynnas.



Foto: Länsstyrelsen i Stockholms län.

NATURMILJÖ

SYSTEMTYPER	KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER
• landekosystem • fjällekosystem • skogsekosystem • jordbrukslandskap • havs- och sötvattenstränder	• medeltemperatur • nederbörd (medel och kraftig) • vinter- och vårfloeden • låga flöden • minskad snöutbredning/djup • höjd havsnivå • växtsäsongens längd • koncentration av växthusgaser

Påverkan på naturmiljö av klimatförändringar

Landekosystemen i Sverige står inför stora omvälvningar och förlusten av biologisk mångfald kan komma att öka på grund av klimatförändringarna. Åtgärder för anpassning till ett förändrat klimat riskerar också leda till negativ påverkan på biologisk mångfald, men de negativa effekterna kan begränsas.

VATTENMILJÖ

SYSTEMTYPER

- hav
- sjöar
- större vattendrag

KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER MARIN MILJÖ

- lufttemperatur (medel, säsong)
- vattentemperatur (medel, säsong)
- isutbredning
- medelnederbörd
- avrinning
- salthalt
- medelvind

KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER SÖTVATTENMILJÖ

- medellufttemperatur (vinter, sommar)
- medelvattentemperatur
- flödesmönster
- medel och höga flöden
- vattenstånd
- avrinning
- tidpunkt för islossning



Foto: Filippa Lagerblad.

Påverkan på marin miljö av klimatförändringar

Temperaturen i Östersjön ökar med flera grader och is-täckets utbredning minskar kraftigt. Detta tillsammans med förändringar i tillförseln av näringsämnen leder sannolikt till storskaliga konsekvenser och en ökad belastning på ett redan förorenat hav. Om vi får ökade västvindar och kraftigt ökad nederbörd kommer salthalten i stort sett att halveras. Detta leder till dramatiska förändringar där nästan alla marina arter inklusive torsken försvinner.

Påverkan på sötvattenmiljö av klimatförändringar

Ökad temperatur i sjöar och vattendrag, en tidigare islossning och en ökad avrinning kommer att öka utlakningen av närsalter och humus. Resultatet i form av färgade vatten, ökad övergödning och sannolikt ökad förekomst av alger och cyanobakterier medför en försämrad vattenkvalitet och gör det mycket svårt att nå miljömålen.

TURISM OCH FRILUFTSLIV

SYSTEMTYPER	KÄNSLIGA KLIMATFAKTORER
• Vinterturism/-friluftsliv • Sommarturism/-friluftsliv	• medeltemperatur, säsong • hög temperatur, säsong • vattentemperatur • antal soltimmar • medelnederbörd, sommar • snödjup/utbredning/varaktighet

Påverkan på turism av klimatförändringar

Den snabbt växande turistnäringen kan få ytterligare ökade möjligheter i ett förändrat klimat med varmare somrar och högre badtemperaturer. Vattenresurser och kvalitet blir dock en nyckelfråga. Vinterturism och friluftsliv kommer att möta successivt snöfattigare vintrar, särskilt i de södra fjällen. Med en framsynt anpassning kan konkurrenskraften sannolikt bibehållas under åtminstone de närmsta decennierna.



Foto: Christina Fagergren.

Klimatunderlag

Klimatunderlag finns framtaget specifikt för Stockholms län: **Regional klimatsammanställning - Stockholms län**. SMHI rapport nr. 78. Januari 2011. Rapporten finns att hämta på Länsstyrelsens webb januari 2011.

Motsvarande klimatunderlag finns även för Gävleborgs, Kalmars, Kronobergs och Västernorrlands län, och från våren 2011 också för Södermanlands län. Kontakta gärna respektive länsstyrelse.

På SMHI:s webb finns också äldre klimatunderlag sammanställt, "Sveriges framtida klimat" och klimatunderlaget från Klimat- och sårbarhetsutredningen. Se SMHI:s hemsida www.smhi.se. För mer information kontakta SMHI:s kundtjänst: 011 - 495 82 00 respektive kundtjanst@smhi.se

*Mer information kan du få av Länsstyrelsens
avdelning för samhällsskydd och beredskap
Tfn: 08- 785 40 00
Broschyren finns som pdf på vår hemsida
www.lansstyrelsen.se/stockholm/publikationer*

*Adress
Länsstyrelsen i Stockholms Län
Hantverkargatan 29
Box 22 067
104 22 Stockholm
Tfn: 08- 785 40 00 (vxl)
www.lansstyrelsen.se/stockholm*