

Lotta Andersson

Kontrollstation 2015 klimatanpassning och regeringsuppdrag om skyfall och havsnivåer



Klimat- och sårbarhetsutredningen

2005: Särskild utredare fick i uppdrag att ”kartlägga det svenska samhällets sårbarhet för globala klimatförändringar och de regionala och lokala konsekvenserna av dessa förändringar samt bedöma kostnader för skador som klimatförändringen kan ge upphov till” Klimat- och sårbarhetsutredningen

2007: Uppdraget slutfört – slutbetänkande: Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter.

- Förslag inom följande områden:
 - ✓ Ändring av ansvarsförhållanden
 - ✓ Uppdrag till myndigheter
 - ✓ Ändrad lagstiftning
 - ✓ Utredning om ändrad lagstiftning
 - ✓ Statlig finansiering av investeringar
 - ✓ EU och internationellt
 - ✓ Forskning och kunskapsuppbyggnad



Kontrollstation, mål och vision

- **Kontrollstation 2015:** *“Regeringen avser att ge Naturvårdsverket i uppdrag att göra en nationell sammanställning av arbetet med anpassning till nästa klimatpolitiska kontrollstation. Rapporten ska baseras på underlag från sektorsmyndigheterna samt från länsstyrelsen”*
- **Mål 2020 och Vision 2050:** Berör enbart utsläppsminskningar



**Uppföljning
Klimatpropositionen
2008/09:162:
Regeringsuppdrag:
*Går arbetet som det ska?
Vad krävs för att lägga en
färdplan för att fortsätta
klimatanpassa Sverige?***

Mars 2015

**Underlag till kontrollstation 2015 för
anpassning till ett förändrat klimat**

Lotta Andersson, Anna Bohman, Lisa van Well, Anna Jonsson, Gunn Persson och
Johanna Fareljus



1. Ny kunskap eller identifierad brist på kunskap som påverkar/bör påverka klimatanpassning?



2. Vad är genomfört/planeras och vad har det lett till?
Identifierade hinder?

3. Förslag på prioriterade åtgärder

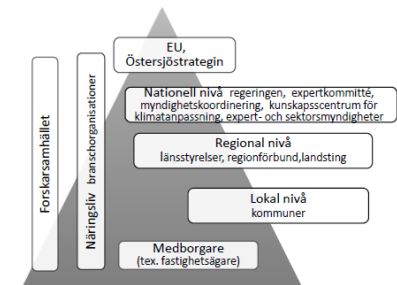
Underlag till kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat

Lotta Andersson, Anna Bohman, Lisa van Well, Anna Jonsson, Gunn Persson och Johanna Fareljus



Uppdraget: Vad har vi gjort (tillsammans)


- Sammanställt kunskap om nuvarande och framtida risker och konsekvenser för samhället av ett förändrat klimat
- Kartlagt vad som genomförts sedan Klimat- och sårbarhetsutredningen
- Beskrivet behoven och lämnat förslag på åtgärder för anpassning av olika delar av samhället.
- Hänsyn till EU:s strategi för klimatanpassning.
- Bilagor kring bl.a. kunskapsöversikt kring risker, konsekvenser och sårbarhet för samhället av förändrat klimat, sammanställning kring hälsoeffekter och genomgång (Folkhälsomyndigheten), samt från SVA kring bl.a. zoonoser. Syntes av förslag från länsstyrelsernas åtgärdsplaner.



 **Svenskt Vatten**

 **STATENS VETERINÄRMEDICINSKA ANSTALT**

 **Myndigheten för samhällsskydd och beredning**

 **STOCKHOLM ENVIRONMENT INSTITUTE**



 **EKSJÖ KOMMUN**

 **Göteborgs Stad**

Länsstyrelserna

 **SVENSKA KRAFTNÄT**

 **REGERINGSKANSLIET**

 **PTS**

LANTMÄTTNINGEN

 **FOI**

 **swedavia SWEDISH AIRPORTS**



Folkhälsomyndigheten

 **SJÖFARTSVERKET**

 **MISTRA SWECIA CLIMATE, IMPACTS & ADAPTATION**

 **SVENSKT NÄRINGSLIV**

 **ARBETSMARKNADSBYRÅ**

Trafik analys

 **Sveriges Kommuner och Landsting**

 **UMEÅ UNIVERSITET**

Umeå universitet

 **TRAFIKVERKET**

 **Statens geotekniska institut**

 **SGU Sveriges geologiska undersökning**

 **Sametinget**
Sámediggi Sámedigge Saemiedigkie

 **SKOGSSTYRELSEN**

 **Linköpings universitet**

 **LJUNGBY KOMMUN**

 **LUNDS UNIVERSITET**

 **NATUR VÅRDS VERKET**

 **Jordbruks verket**

Havs och Vatten myndigheten

Två workshops med ca 60 deltagare från myndigheter, universitet och näringsliv

Fyra näringslivsdialoger i september

1. ***Företag där produktionen i Sverige påverkas***
(tillsammans med LRF)
2. ***Företag där produktionskedjan i andra delar av världen påverkas*** (tillsammans med Svenskt Näringsliv)
3. ***Företag som har risk som sin affärsidé*** (tillsammans med Svensk Försäkring) .
4. ***Företag som har klimatanpassning som sin affärsidé***
(tillsammans med Tillväxtverket och ASSET)



Vad är det vi måste förbereda oss för?

- Naturolyckornas snabba förlopp.
- Skada på längre sikt
- Effekter utanför territoriella gränser.



Globala klimatförändringar – hur påverkar det Sverige?



- Handel – import, export
- Turism – förhållanden ändras både här och i omvärlden – ändrade destinationer prioriteras
- Svenska företag med produktion i andra länder måste klimatanpassa
- Förutsättningar för jord, skogsbruk, markanvändning – öka vår egen produktion?
- Säkerhetspolitik – migration, konflikter
- Sjukdomsspridning över gränser
- Bistånd – koppla klimatanpassning till fattigdomsbekämpning
- Återförsäkringar påverkas – därmed även svenska premier

Innehåll

- Ett klimat och en framtid i förändring
- Vad kan vi lära från vad som görs i andra länder?
- Identifierade framgångsfaktorer och barriärer för klimatanpassning
- Styrning och ramverk för klimatanpassning (EU, Östersjöregionen, nationellt, regionalt, lokalt, näringsliv och civilsamhälle, samordning)
- Hantering av naturolyckor (översvämning, ras, skred, erosion, skogsbrand) såväl som av långsiktiga förändringar och indirekta effekter. Samordning av katastrofriskreducering och klimatanpassning.
- Klimatanpassning inom olika sektorer
- Tillgång och identifierade behov av information om nuvarande och framtida klimat i Sverige (obs-system för extremväder)
- Behov av databaser som stöd till klimatanpassningsarbete
- Forskningsvärldens roll i klimatanpassningsarbetet samt dialog med användare av kunskap
- Anpassat kunskapsstöd stöd till olika delar av samhället

Bilagor:

- Kunskapsöversikt
- Uppföljning av klimatpropositionen
- Internationell utblick
- Indirekta effekter
- Näringslivsdialogerna
- Forskning om styrning och planering
- Syntes av länsstyrelsernas förslag
- Myndigheters bilagor:
Folkhälsomyndigheten, HaV,
Livsmedelsverket, MSB,
Riksantikvarieämbetet,
Skogsstyrelsen, SGI, SVA, SGU,
SLU Miljöanalys,
Konsekvensanalys



Utredning pekar på vägen framåt för den svenska klimatanpassningen

- Anpassa regelverk. Tydliggör roller, ansvar och strategier
- Genomför prioriterade forsknings- och utvecklingsinsatser
- Tillgängliggör kunskap, beslutsstöd och prognos- och varningssystem
- Klarlägg hur kostnader ska fördelas och hur resurser ska säkerställas

<http://www.smhi.se/tema/nationellt-kunskapscentrum-for-klimatanpassning/nyheter-fran-kunskapscentrumet/underlag-till-kontrollstation-2015-for-anpassning-till-ett-forandrat-klimat-1.79820>



Underlag till kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat

Lotta Andersson, Anna Bohman, Lisa van Well, Anna Jonsson, Gunn Persson och Johanna Farelus



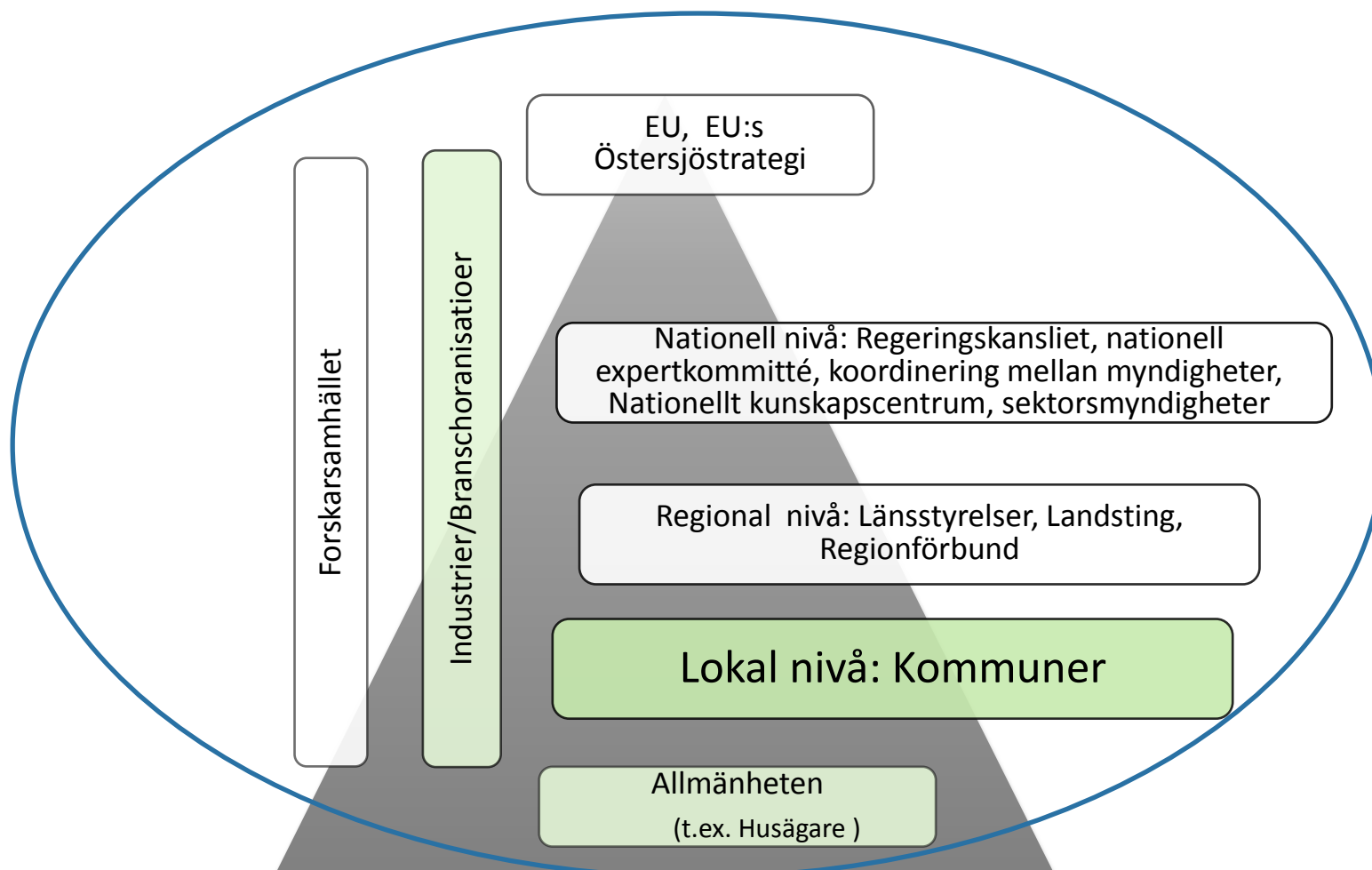
Miljö- och energidepartementet 4 mars 2015**Åsa Romson, Klimat- och miljöminister, vice statsminister**

”Vi ser redan effekterna av klimatförändringarna, bland annat kraftiga skyfall som drabbar såväl enskilda fastighetsägare, kommuner och nationen som helhet. Därför måste tempot i klimatanpassningen höjas, med effektivare och smartare insatser från samhällets alla aktörer. Regeringen har redan tagit initiativ och tillsatt en intern arbetsgrupp för att titta på ansvarsfördelningen”

Regeringen och Regeringskansliet ska nu analysera SMHI:s rapport och se vilka bedömningar och förslag som myndigheten gör för anpassning i olika delar av samhället.



Tydliggöra olika aktörers roller och ansvar och samarbete



Indirekta effekter av klimatförändringar i andra delar av världen

Lokala nivå i fokus

- Olika behov och resurser - inte en modell som är optimal för alla
- Stöd för att integrera klimatanpassning i kommunal verksamhet
- Lagstiftning och regelverk - tidsperspektiv som tar hänsyn till klimatförändringar; undvika målkonflikter
- Längre ansvarstider kombinerat med mer resurser?
- Nationell styrning när av riksintresse?
- Länsstyrelser har samordningsfunktion
- Nationella strategier kopplade till sektorer
- Säkerställa synergier och undvika konflikter mellan sektorer eller miljömål



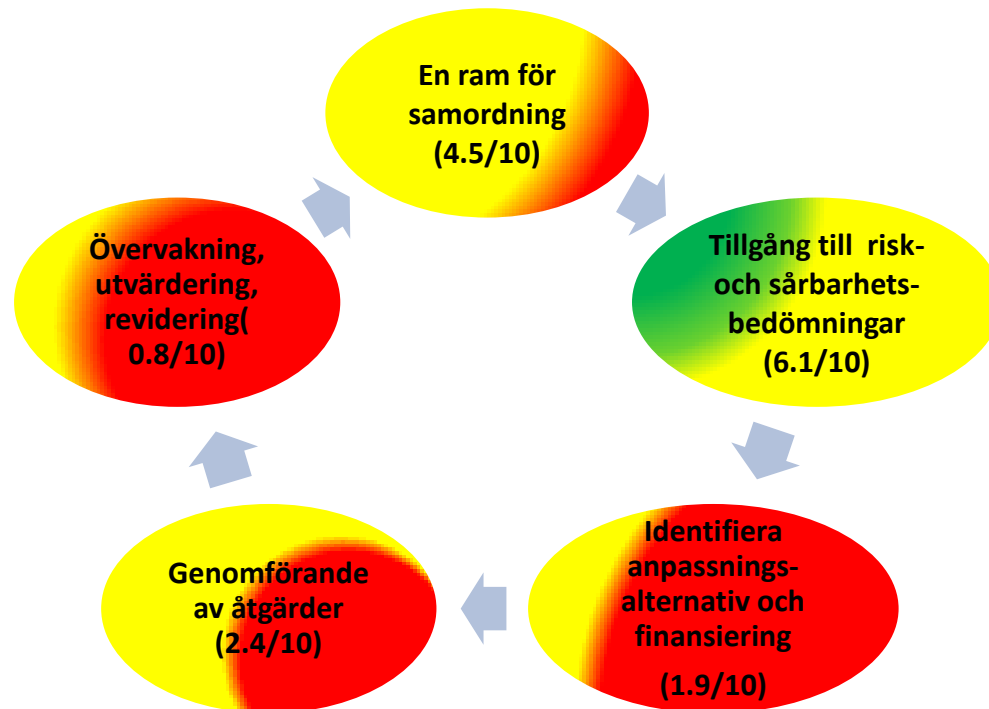
Försäkringsbolagens roll

- De alltmer frekventa skyfallen och för den delen ökad nederbörd i stort kan få konsekvenser att det blir svårt för försäkringsbolagen att tillhandahålla ett försäkringsskydd för översvämningsskador
- Försäkring bygger på att det ska vara händelser som är plötsliga och oförutsedda. Finns det kunskap om att en viss händelse kommer att inträffa för ett försäkrat objekt så uppfylls inte de försäkringsmässiga principerna
- Det blir inte längre fråga om en riskfördelning inom ett försäkringskollektiv

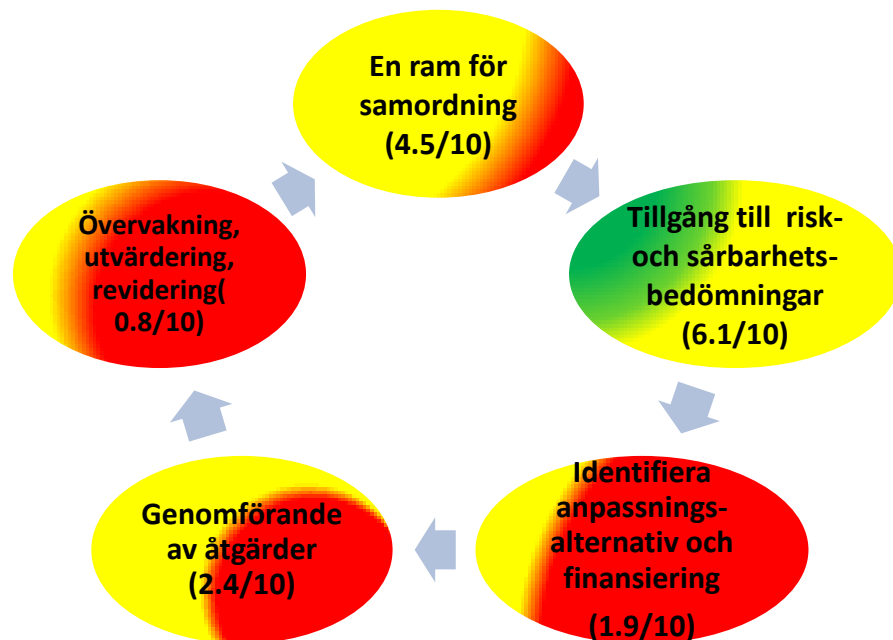


Rapport anpassad till EU:s resultattavla för klimatanpassning

- 2014 kommissionen tar fram resultattavla för anpassningsberedskap med indikatorer för att mäta medlemsstaternas beredskap.
- 2017 kommissionen bedömer om åtgärder är tillräckliga. Om inte kommer rättsligt bindande instrument införas.

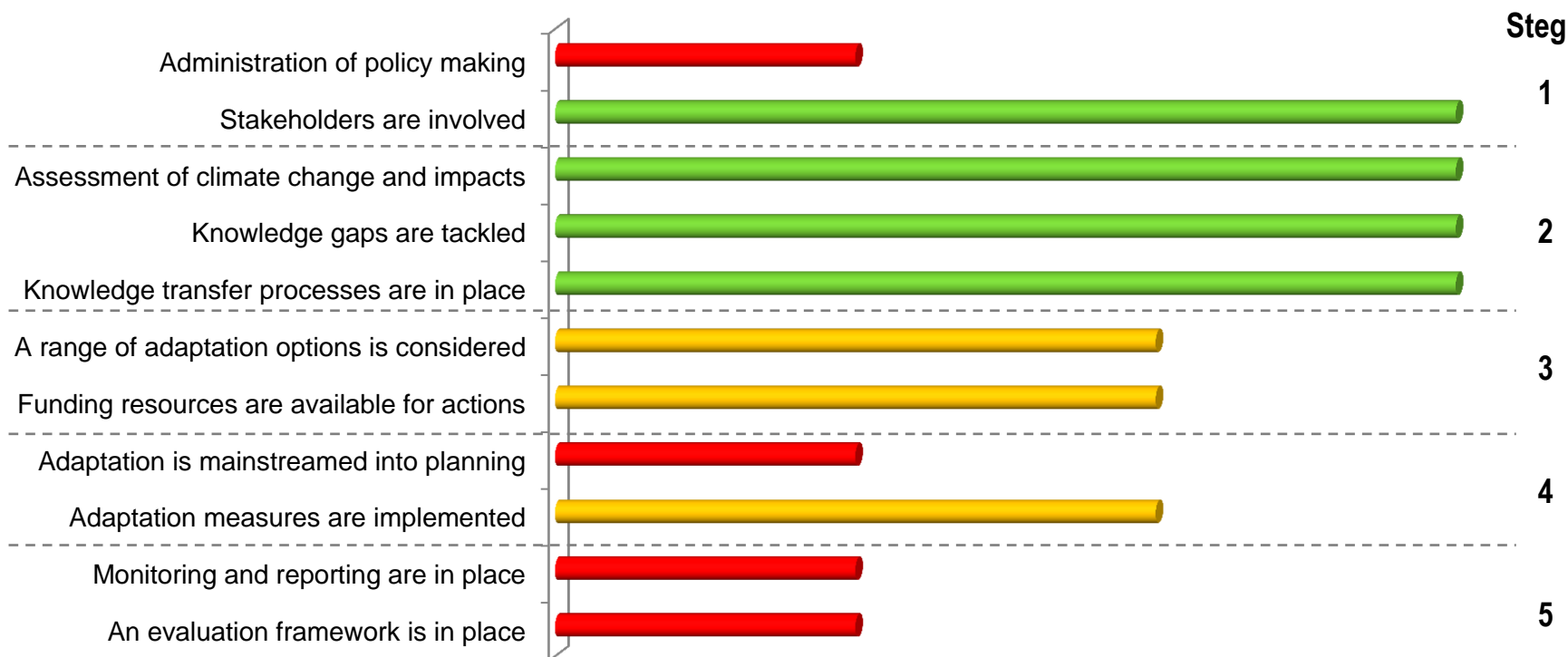


*Förslag 3:1 Sverige deltar aktivt i arbetet med att säkerställa att samarbete inom EU stödjer medlemsländernas arbete med klimatanpassning. Speciellt verkar Sverige för **ökad användning av EU-fonder** till klimatanpassning. **En nationell strategi och handlingsplan** tas fram med utgångspunkt från EU:s klimatanpassningsstrategi. Rutiner för uppföljning etableras. Underlag till strategin tas fram av den föreslagna nationella expertkommittén för klimatanpassning. Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI ansvarar för underlag till uppföljning, tillsammans med Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, samt Naturvårdsverket.*



OECD:s granskning av Sveriges miljöpolitik konstaterar att propositionen tar upp strategiska överväganden och åtgärder för anpassningsarbete, men att Sverige saknar en övergripande strategi för anpassning till klimatförändringar

EU:s bedömning av Sveriges klimatanpassningsarbete 2015



● Very good progress
 ● Good progress
 ● Some progress

*Förslag 3:4 Regeringen tillsätter en **nationell expertkommitté** som löpande stöd till den departementsövergripande koordineringsfunktionen.*

Kommitténs arbete leds av Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI.

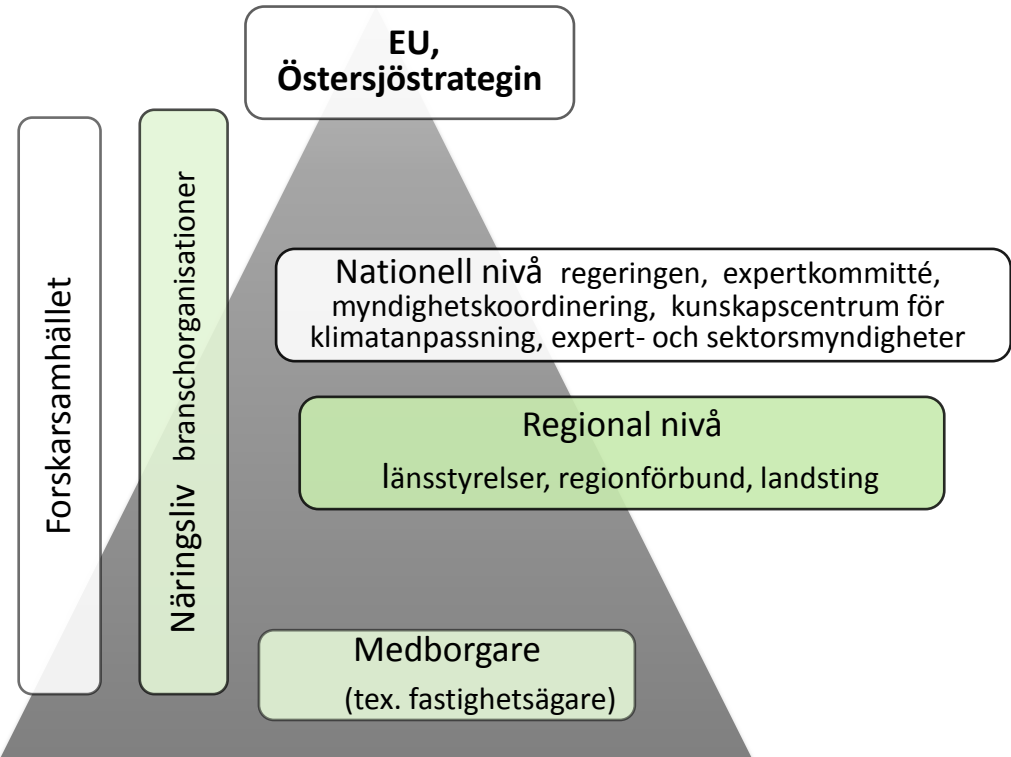
- Säkerställa att klimatanpassningspolitiken baseras på en kontinuerlig uppdatering av det vetenskapliga kunskapsläget, såväl som av observerade effekter av klimatförändringar och anpassningsåtgärder.
- Väga samman aspekter: forskarsamhället, som näringsliv och branschorganisationer, som från nationella och regionala myndigheter, SKL.
- Ta fram underlag till klimatanpassningsstrategi
- Kontinuerligt ge råd kring prioriteringar av t.ex. regeringsuppdrag.



*Förslag 3:6 Berörda sektors- och expertmyndigheter får inskrivet i sina instruktioner att de ska **initiera, stödja och följa** upp klimatanpassningsarbete inom sitt ansvarsområde.*

Problem – vad är det som inte görs?

- Myndigheterna: När inga regeringsuppdrag – arbetet stannar av (t.ex. Boverket)
- Länsstyrelser m.fl.: Otydlighet vad respektive myndighet kan (ska) bidra med för stöd till regional (lokal) nivå.



Indirekta effekter av klimatförändringar i andra delar av världen

*Förslag 3:8 Naturvårdsverket får tillsammans med miljömålsansvariga myndigheter i uppdrag att se över **förutsättningarna att nå miljömålen i tidsperspektivet 2020-2100** med hänsyn till klimatförändringar. I uppdraget ingår att bedöma om målen är relevanta i ett föränderligt klimat, samt vid behov föreslå förändringar i formuleringar av mål, indikatorer och åtgärdsprogram. Bedömningarna ska ta hänsyn till regionala skillnader.*

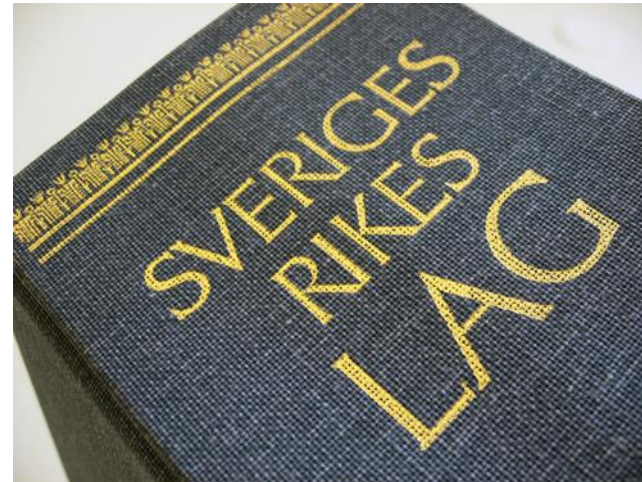
- I den fördjupade utvärderingen av möjligheten att nå generationsmålet och miljökvalitetsmålen som ska rapporteras i september 2015 finns ingen specifik instruktion som gäller att bedöma om målen är relevanta i ett föränderligt klimat, hur klimatförändringar kan påverka möjligheten att uppnå mål, samt definiera indikatorer och åtgärdsprogram



Förslag 3:10 Regeringen ger en särskild utredare i uppdrag att se över lagstiftning och regelverk så att de är ändamålsenliga för klimatanpassning av Sverige.

Vad är problemet (exempel)?

- Nytt – planera för framtida klimat – tidigare med utgångspunkt från tidigare klimat
- Krävs större flexibilitet - så att beslut kan omprövas
- Ansvarstider är korta
- Nationell styrning för frågor av riksintresse/gränsöverskridande frågor kan behöva utredas
- Miljöbalken kan krocka med PBL
- Ingrepp på annans mark?



- Sveriges 290 kommuner är nyckelaktörer!
- Stort ansvar – lite stöd! (såväl finansiellt som med kunskap)
- Kommunerna är så pass olika att det inte finns en modell som är optimal för alla. Krav på upprättande av ett separat styrdokument kan för vissa snarare ses som en ökad administrativ börda än som en kostnadseffektiv åtgärd för att främja integrering av klimatanpassning i kommunens verksamhet.
- En alternativ väg är att säkerställa att klimatanpassning genomsyrar befintliga processer och styrdokument.
- ***Länsstyrelsen behöver stärkas i sin roll som rådgivande organ och att arbetsrutiner för att tillhandahålla integrerade planeringsunderlag behöver utvecklas. För att det ska ske krävs riktlinjer som säkerställer att de underlag som tillhandahålls till kommunerna, är samlade så att det framgår hur avvägningar mellan konkurrerande intressen kopplat till klimatanpassning ska göras. Det innebär krav på ökad samordning mellan olika funktioner på länsstyrelserna som bidrar med underlag. Samtidigt vill kommunen gärna vara en samrådspart i utarbetandet av underlagen, där även behov av kompletterande material som framtas direkt av kommunerna vägs in.***

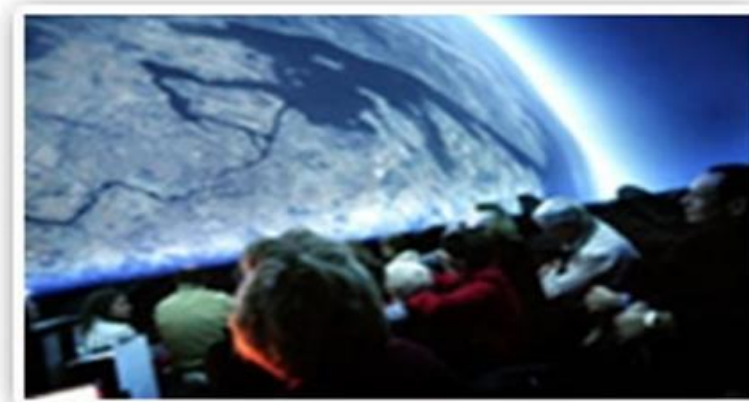


Förslag 3:12 Nationell finansiering ges till kommuner för en tidsbegränsad samordnad funktion för klimatanpassning. Kostnaden uppskattas till 1 miljon kronor per kommun och år för en period på ca 3 år per kommun. Kommunerna ska årligen redovisa hur medlen har använts och vilka resultat som de lett till.

- Kontaktnod och samordnare för förvaltnings- och bolagsövergripande samverkan för klimatanpassningsfrågor i kommunerna.
- Lösa upp problem relaterat till oklara ansvarsförhållanden och otydligheter kring vem som ska driva klimatanpassningsarbetet på kommunal nivå
- Stärka och underlätta arbetet med sektorsövergripande samarbete och praktisk implementering av klimatanpassningsarbetet i kommunerna.
- Säkerställa att klimatanpassningsperspektivet integreras i relevanta kommunala styrdokument och relaterad verksamhet
- Verka för att tillgängliga verktyg för integration av klimatanpassning tillämpas på lämplig nivå.
- När översyn görs av befintliga styrdokument, strategier, policys etc. eller när nya planer enligt Plan- och bygglagen tas fram, bör aspekter gällande ett förändrat klimat tas med.
- Framförallt i småkommuner kan vara svårt att ha all den kompetens som behövs och att det då kan det vara en fördel att samarbeta regionalt kring kunskapsutbyten, underlag och analyser.

Tillgängliggöra kunskap, databaser, beslutsstöd samt prognos- varningssystem och klimatanpassningsteknik

- KC: Tillgängliggöra befintliga verktyg och stöd. Identifiera sektorsövergripande behov. Dialoger med departement, forskningsråd och den nationella klimatanpassningskommittén om prioritering av kunskapshöjande insatser och andra beslutsstöd.
- Klimatanpassningsportalen: Flera myndigheter samt även näringslivets branschorganisationer ansluter sig till samarbetet genom att informationsspridningen då kan bli än mer målgruppsanpassad.
- Kartläggning och rekommendationer till universitet och Skolverket.
- Tematiska centra: kulturmiljöfrågor, hälsofrågor, dricksvattenförsörjning, jordbrukets vattenhushållning, hållbart markbyggande i ett förändrat klimat.



Klarläggande av hur finansiering fördelas mellan olika aktörer, samt säkerställande av resurser

- Vad ska bekostas av enskilda och försäkringsbolag, av kommuner och genom statliga bidrag? Hur ska kommuner och staten finansiera ökade kostnader?
- Ett enda skyfall i Köpenhamn gav skadekostnader på 8 miljarder kronor för den danska försäkringsbranschen.
- Skånes – miljardbelopp: Handlingsplan för klimatanpassning konstateras att 23 000 fastigheter i Skåne riskerar att hamna under vatten på sikt .
- Göteborg: Ombyggnad av vattenintag till reningsverk när havet stiger, omdimensionering av dagvattensystemet, samt behov av mer grönska i staden för att skydda mot tropiska nätter. Uppskattningsvis behövs 10 miljarder för att säkra centrala Göteborg mot översvämningar vid framtida högvatten från havet . Utan klimatanpassning bedöms skadekostnader öka och även försäkringspremierna.
- Från många länsstyrelser och kommuner finns det önskemål om att staten tar ett större ansvar. Det gäller speciellt åtgärder som bedöms vara av riksintresse, eller berör flera kommuner eller län.
- Kortare tidsintervaller för tillsyn, underhålls- och driftsåtgärder på bebyggelsen, vilket innebär behov av ökade förvaltningsinsatser och högre förvaltningskostnader än de vi har idag – enskilda fastighetsägare

Klarläggande av hur finansiering fördelas mellan olika aktörer, samt säkerställande av resurser

- Utredaren bör i sitt arbete utgå från att kostsamma åtgärder som är länsöverskridande och av riksintresse främst bör finansieras från nationell nivå, med utgångspunkt från principen att ”förorenaren betalar”. Kartläggning och utredning av omfattning, utformning och effekter av olika finansiella instrument som kanaliserar privata medel till offentliga investeringar i klimatanpassningsåtgärder och vilken roll staten kan ha i etablerandet av sådana instrument bör ingå i utredningen. Dessutom bör möjligheten att styra EU:s struktur- och investeringsfonder till klimatanpassning utredas. För att öka takten på klimatanpassning hos privata aktörer (näringsliv och enskilda, till exempel fastighetsägare) bör möjligheten till skattesubventioner för klimatanpassningsåtgärder utredas.

Några reflektioner från remisserna

- Samsyn kring bl.a.: Departementsöverskridande forum, nationell strategi, sektorsmyndigheters instruktioner, se över regelverk, ansvar, finansiering, ökat EU samarbete, mer fokus indirekta effekter, se över miljömålen, samordna ansvar för prioritering av forskning
- Försök integrera i befintliga strukturer, system och arbetssätt för att undvika att skapa parallella (och därmed försvagade) strukturer. Risk med att det kan bli för många olika forum vilket kan motverka ett effektivt arbete med klimatanpassning.
- Många stödjer en nationell, oberoende expertkommitté
- Lyft behovet av policy/beteendevetenskaplig forskning, samt allmänhetens roll och medverkan i arbetet
- Etablering av tvärvetenskapliga kompetenscentrum - Stöds av flera men inte av alla. Några (Ist): Kan skapa en ökad otydlighet gällande roller och ansvar. Andra (myndigheter): tematiska kompetenscentra, om rätt utformade, kan vara den framgångsrika länken för att få till tvärsektoriell samt vertikal samordning och kunskapsuppbyggnad.
- Risken vs behov att ge någon samordningsansvar – och problemet med att föreslå sig själv..

1:10 Klimatanpassningsanslaget 2015

Uppdraget:

- Framtagande av **riktlinjer för beräkning** av **dimensionerande havsnivåer** för olika delar av Sverige för dagens och framtidens klimatförhållanden

Vår tolkning av detta:

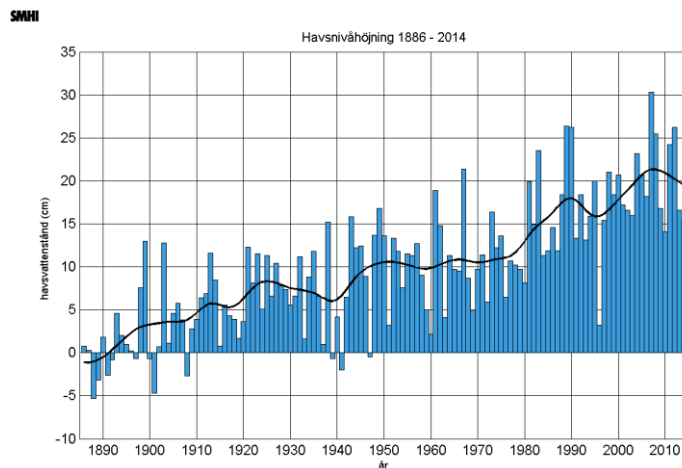
- Länsstyrelser, kommuner och andra aktörer behöver **en metod för att beräkna** den **högsta möjliga havsnivån** lokalt, nu och i framtiden, att använda som underlag tex för översikts- och detaljplaner.
- Riktlinjer behövs för **hur man använder beräkningsmetoden** och inkluderar vilka **begränsningar och osäkerheter** som finns i de olika beräkningarna.

Regeringsuppdrag – Havsnivåer

- Framtagande av **riktlinjer för beräkning** av **dimensionerande havsnivåer** för olika delar av Sverige för dagens och framtidens klimatförhållanden

Vår tolkning av detta:

- Länsstyrelser, kommuner och andra aktörer behöver **en metod för att beräkna** den **högsta möjliga havsnivån** lokalt, nu och i framtiden, att använda som underlag tex för översikts- och detaljplaner.
- Riktlinjer behövs för **hur man använder beräkningsmetoden** och inkluderar vilka **begränsningar och osäkerheter** som finns i de olika beräkningarna.



Uppdraget ska redovisas
i SMHI:s årsredovisning för 2015

Genomförandet

- Kunskapsinventering internt, nationellt och internationellt för höjd kunskapsnivå – Hur beräknar man detta på annat håll?
- Analys av vad som påverkar vattenståndet på olika platser runt vår kust
- Ta fram och testa metod för beräkning av ”högsta möjliga havsnivå”



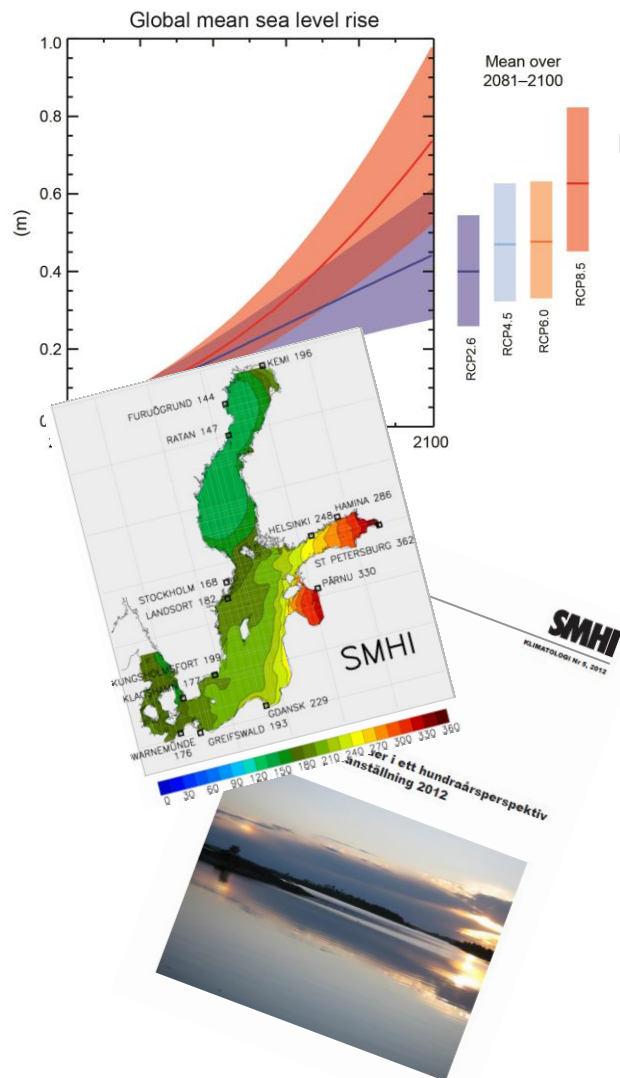
Beräkning av ”högsta möjliga” havsnivå



Beräknas i princip från tre komponenter:

- Medelvattenstånd (klimatförändringar, landhöjning)
- Stormeffekter (geografi, klimat, tidvatten, ...)
- Lokala effekter (geografi, bottentopografi, utflöden, tidvatten, ...)

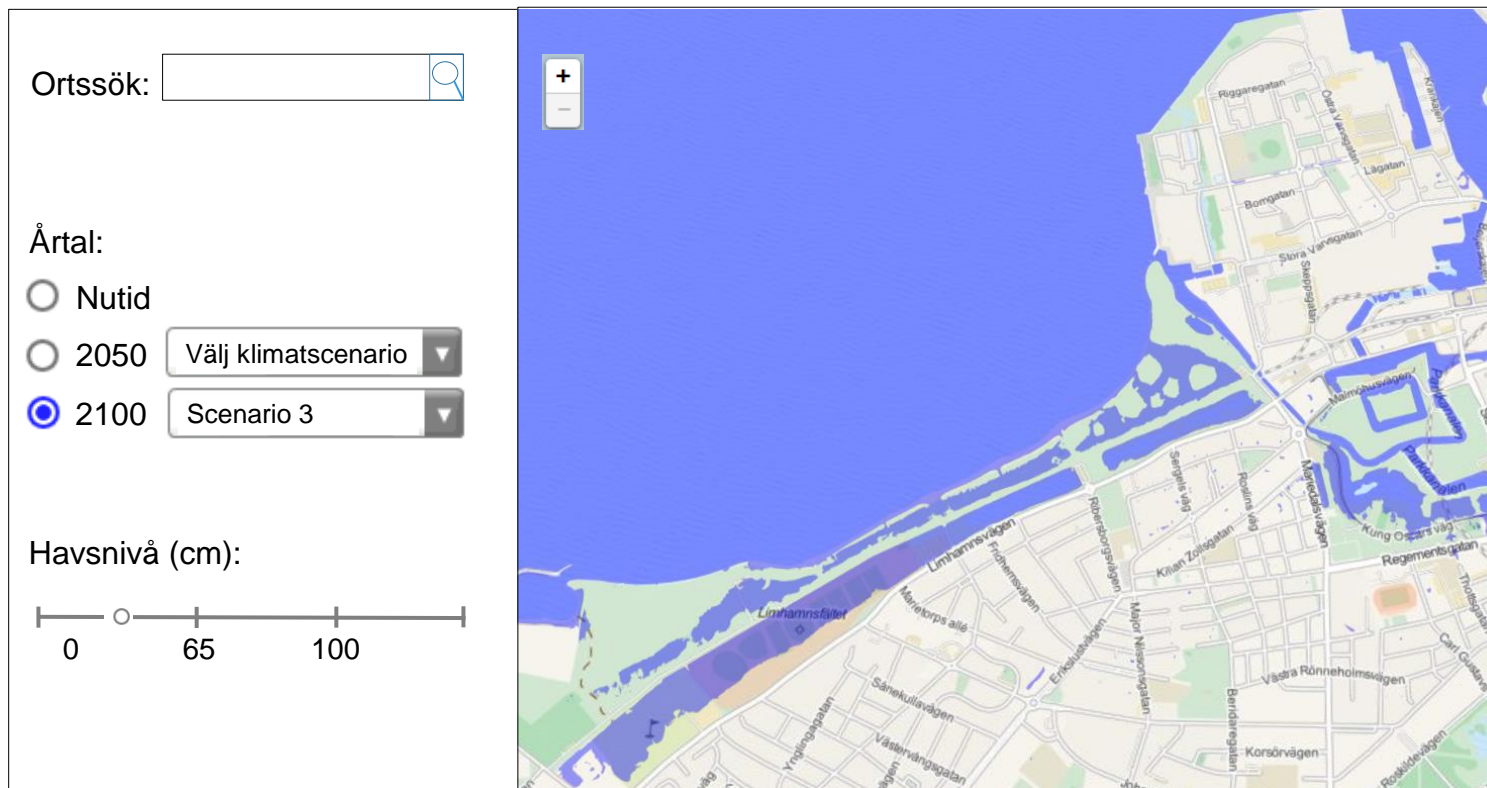
Beräkning av "högsta möjliga" havsnivå



Uppdraget:

- Framtagande av **riktlinjer för beräkning** av **dimensionerande havsnivåer** för olika delar av Sverige för dagens och framtidens klimatförhållanden
- Interaktiv och zoombar Sverigekarta på webben som visar vilka landtytor som hamnar under vatten vid olika valda havsnivåer. Man har möjlighet att utgå från medelvattenstånd för olika förbestämda årtal.
- Film för plattskärm och geodom, producerad av Visualiseringscenter
- Inleda arbete med att ta fram en metod för beräkning av lokala effekter av havsnivåhöjningar

Möjlig layout av visualiseringar:



Dessutom: Historiska data från SMHIs havsnivåstationer t ex maxvärde o återkomsttid

Eventuellt även:

Informationsrutor med kunskap om samhällseffekterna vid extrema havsnivåer

Regeringsuppdrag skyfall – extrem nederbörd i nuvarande och framtida klimat

- Extrem korttidsnederbörd i Sverige i nuvarande och framtida klimat
- Förstudie: Radardata för högupplösta nederbördsanalyser och korta kvantitativa nederbördsprognoser



Workshop planerad till 15 december

Uppdraget ska redovisas i SMHIs
årsredovisning för 2015

Begränsningar och definitioner

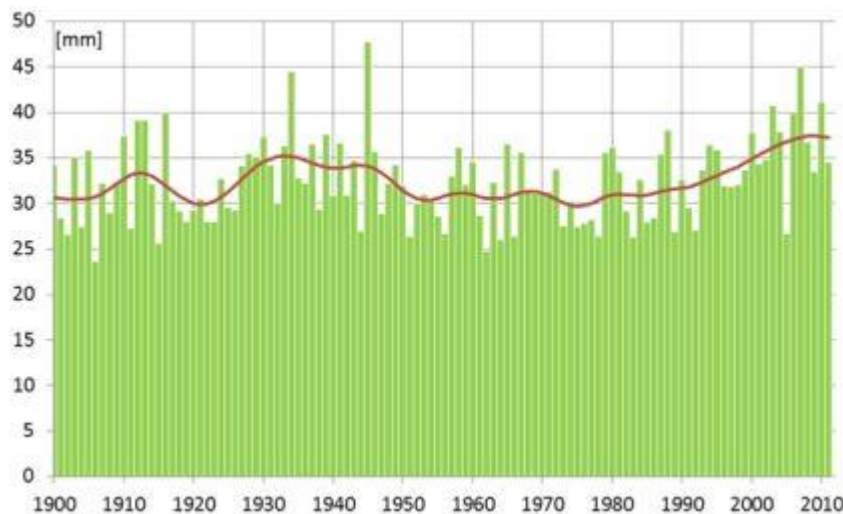
Geografisk:	Vi begränsar oss till främst Sverige men tar även en titt på grannländer.
Tidsperiod:	Historiskt klimat (ca 1900 – idag) och framtida klimat (idag – 2100)
Korttidsnederbörd:	Nederbörd med varaktighet till och med 24 timmar
Värsta möjliga:	Vad har "värsta möjliga" för återkomsttid? Vi väljer istället att presentera olika återkomsttider: exempelvis 10 år, 100 år, 1000 år. Titta på PMP och på några fall.
Skyfall:	regn (ej snö eller hagel)
Punkt- och/eller arealnederbörd	Punktnederbörd och en area som kan vara relevant för entätort, typ max 100 km ² .



Litteraturstudie

En genomgång av litteratur främst för Sverige men även närliggande länder

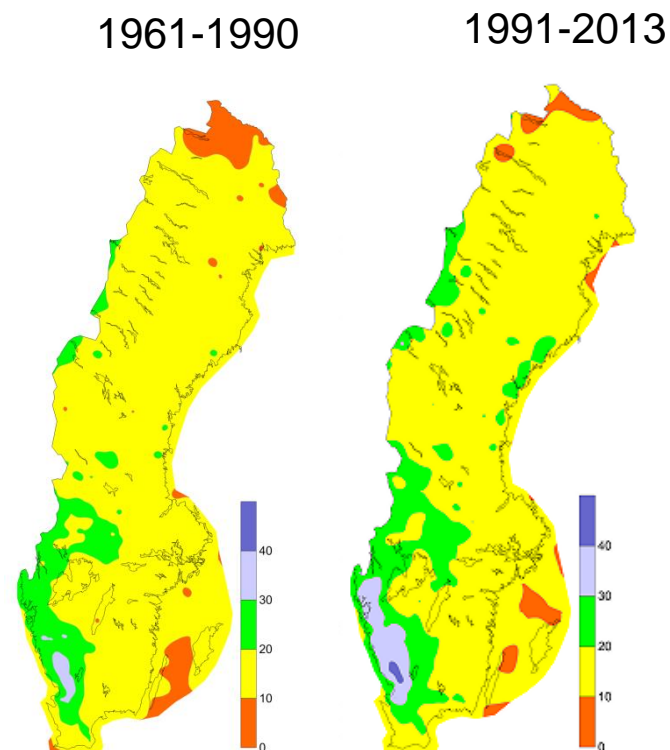
- Exempel på extrema skyfall
- Ser man någon förändring av skyfallen: ökning, geografisk fördelning mm?
- Vad finns bedömningar över utvecklingen i framtiden?
- Finns förändring av skyfallsskador. Orsak?
- Hur beräknas ett dimensionerande regn? Vad brukar man tillämpa för risknivåer (återkomsttider eller liknande)



Diagrammet visar den största dygnsnederbörden i medeltal för varje år. Kurvan pekar på en ökning under 1930-talet och ytterligare ökning från 1970-talet.

Analys av stationsdata

- Variation sedan 1900 av årets största nederbörd under 1-dygn (sedan 1995 < 1 dygn)
- Variation under dygnet av sannolikheten för skyfall sedan 1995?
- Variation under året av sannolikheten för skyfall?
- Exempel på extrema skyfall både punkt- och arealnederbörd
- Återkomsttider av årets största nederbörd på karta
- Pricka in på karta var de största nederbördsmängderna fallit.
- Lista med de värsta fallen



Genomsnitt för året av antalet fall med dygnsnederbörd på minst 10 mm baserat på observationer

Olika typer av observationer

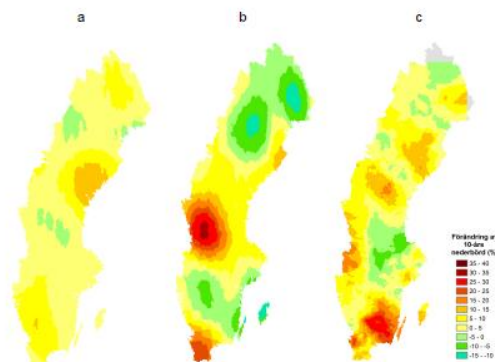
- Undersöka skyfallsfall bland annat med hjälp av observationer dvs nederbördsstationer och radarinformation samt prognosmodeller.
- Är det möjligt att från radarnederbörd ta fram:
 - *En karta med utbredningsområdet för skyfallet?*
 - *Mängden nederbörd som föll i värsta punkten*
 - *Mängden nederbörd som föll vid platserna för nederbördsstationerna?*
 - *Kan man från radar och ta fram geografisk fördelning av årets största mängd, t.ex. för 15 min (eller 1 dygn..).*
- **Mikrovågslänkar**
- Information från mikrovågslänkar kan ge detaljerad information om nederbördsfördelningen i rummet och även en hög tidsupplösning.



” Vid frekvenser högre upp blir påverkan successivt större, radiovågen dämpas. Lite duggregn är inte så farligt, men från ca 10 GHz och uppåt kan ett störtregn (ett ögonblicksvärde motsvarande exempelvis 10 mm/h eller mer) vara förödande”

Framtida klimat

- Hur kommer sannolikheten för skyfall att förändras från ett nuvarande (1961- 1990) till ett framtida klimat (tom 2100)?
- Kommer den geografiska fördelningen av skyfall i Sverige att förändras?
- Kommer skyfallssäsongen att förändras?
- Någon förändring när på dygnet skyfall kan komma?
- Hydrologiska effekter?



Figur 3. Relativ förändring av dygnsnederbörd med 10 års återkomsttid från period R1 (1961-1990) till R2 (1981-2010) i medelvärdet av GCM-projektionerna (a), ERA40-simuleringen (b) och observationer (c).