STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT
SWEDISH GEOTECHNICAL INSTITUTE

Klimathänsyn i hållbar planering

Temadag i Stockholm den 20 mars 2007

Varia 575

LINKÖPING 2007

Sveriges Kommuner och Landsting

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT
SWEDISH GEOTECHNICAL INSTITUTE

Varia 575

Klimathänsyn i hållbar planering

Temadag i Stockholm den 20 mars 2007

LINKÖPING 2007

Varia | Statens geotekniska institut (SGI)
581 93 Linköping

Beställning | SGI
Informationstjänsten
Tel: 013–20 18 04
Fax: 013–20 19 09
E-post: info@swedgeo.se
Internet: www.swedgeo.se

ISSN | 1100-6692
ISRN | SGI-VARIA--07/575--SE

Projektnummer SGI | 13182
Dnr SGI | 3-0703-0192

Förord

SGI och Sveriges Kommuner och Landsting arrangerade den 20 mars 2007 i Stockholm en temadag om ”Klimathänsyn i hållbar planering”. Hur planerar vi för pågående och framtida klimatförändringar? Och vad kan göras för att skydda bebyggelse i riskzonerna?

De flesta forskare är överens om att klimatsystemet är under förändring och förändringarna får konsekvenser för vårt samhälle.

För norra Europa pekar de flesta prognoser på ett våtare klimat framöver och detta påverkar samhället på flera olika sätt, t.ex. med större vattenfl öden i våra vattendrag, mer frekventa översvämningar, nedsatt markstabilitet, ökad erosion, snabbare föroreningstransporter och potentiellt fler naturolyckor.

Vi behöver därför ta hänsyn till klimatförändringarna i den kommunala och regionala fysiska planeringen samt arbeta med förebyggande åtgärder för att förhindra skador på både människor, samhälle, och miljö.

Under temadagen diskuterades även juridiska frågor som skadeersättning, liksom hur vi hanterar riskerna med potentiellt fler olyckstillbud.

Denna rapport innehåller de presentationer som gjordes vid temadagen.

Linköping i mars 2007

Bo Lind
Statens geotekniska institut

Eva Hägglund
Sveriges Kommuner och Landsting

Program

09.00 – 09.30	Kaffe/te-buffé och registrering	
Hur hanterar vi pågående och framtida klimatförändringar?		
09.30 – 09.45	Inledning – På säker grund för hållbar utveckling – hur anpassar vi samhället till klimatförändringarna?	*Birgitta Boström*, Generaldirektör SGI
09.45 – 10.15	Vad händer med klimatet?	*Markku Rummukainen*, Chef Rossby Centre, SMHI
10.15 – 10.45	Sårbarhet i samhället	T*om Hedlund*, Huvudsekreterare, Klimat- och sårbarhetsutredningen
10.45 – 11.00	Bensträckare	
11.00 – 11.30	Hur planerar kommunerna utifrån ett klimatperspektiv?	*Eva Hägglund*, Översiktsplanerare Sveriges Kommuner och Landsting
11.30 – 12.00	Förebyggande åtgärder och fysisk planering	*Elvin Ottosson*, Myndighetsansvarig SGI
12.00 – 13.00	Lunch	
13.00 – 13.30	Säkerhet i fysisk planering, kommunala handlingsprogram	*Susanne Edsgård*, Räddningsverket
13.30 – 14.00	Skadeersättning och juridiska aspekter	*Olof Moberg*, Förbundsjurist och *Anna Svensson*, Trygghets- och säkerhetsexpert Sveriges Kommuner och Landsting
Bebyggelse i riskzon		
14.00 – 14.30	Översvämning och stabilitet - hot, åtgärder och samt det goda exemplet	*Michael Dahlman*, Kristianstads kommun *Bengt Rydell*, Myndighetsansvarig SGI
14.30 – 15.00	Kaffe/te	
15.00 – 15.30	Forts. Översvämning och stabilitet - hot, åtgärder samt det goda exemplet	*Peter Zerpe*, Säkerhetschef Kristianstads kommun och *Carina Hultén*, Geoteknikexpert SGI
15.30 – 16.00	Stoppa den ökade föroreningsspridningen från deponier och förorenad mark	*Lennart Olofsson*, Säkerhetsdirektör Länsstyrelsen i Västra Götaland och *Yvonne Andersson-Sköld*, Klimatforskare SGI
16.00 – 16.05	Slutord	

Innehåll

Förord ... 3

Program ... 4

Inledning ... 7

Vad händer med klimatet ... 13

Sårbarhet i samhället ... 21

Hur planerar kommunerna utifrån ett klimatperspektiv? ... 35

Förebyggande åtgärder och fysisk planering ... 45

Säkerhet i fysisk planering, kommunala handlingsprogram ... 55

Skadeersättning och juridiska aspekter ... 65

Skador i framtiden, vem gör vad? ... 69

Åhuskusten. Erosion och översvämning – risker och planering ... 73

Skydd mot erosion och översvämning i kustområden ... 87

Skydd mot översvämningar ... 93

Skred och ras vid ett förändrat klimat ... 103

Stoppa den ökade föroreningsspridningen från deponier och förorenad mark ... 109

Föroreningsspridning vid översvämningar ... 113

Deltagarförteckning ... 119

På säker grund för hållbar utveckling – hur anpassar vi samhället till klimatförändringarna?

Inledningsanförande av generaldirektör Birgitta Boström vid SGI/SKL:s klimatkonferens i Stockholm den 20 mars 2007.

På säker grund för hållbar utveckling – hur anpassar vi samhället till klimatförändringar?

Mina damer och herrar.
Jag är mycket glad över att kunna hälsa er alla varmt välkomna till den här temadagen om ”Klimathänsyn i hållbar planering” som Statens geotekniska institut och Sveriges Kommuner och Landsting tillsammans har inbjudit till.

Jag hoppas att vi kommer att få en intressant, spännande och givande dag tillsammans. Jag inte bara hoppas det. Jag är också övertygad om att det blir så. Det borgar nämligen programmet för – med så många kunniga och intressanta föreläsare inom de viktiga områden som är temat för dagen.

Temat för dagen är ju de pågående och framtida klimatförändringarna, de geotekniska konsekvenserna av ett förändrat klimat och de geotekniska utmaningar vi står inför i samhällsplaneringen. Kort sagt: Hur anpassar vi samhället till klimatförändringarna? Vad kan vi göra tillsammans för att skydda såväl befintlig som framtida bebyggelse, infrastruktur, marker m.m., som befinner sig i riskzonerna?

Den här temadagen ligger helt rätt i tiden. Klimathotet har ju – äntligen vill jag säga – det senaste halvåret fått det mediala genombrott och genomlysning som frågans allvar och komplexitet kräver.

De pågående och framtida klimatförändringarna är vår tids största globala hot och utmaning. De kommer att orsaka stora miljöproblem, allvarligt mänskligt lidande och betydande ekonomiska kostnader och förluster. Klimathotet kräver långtgående och uthålliga beslut av politiker, näringsliv, myndigheter, organisationer och av medborgarna. Vi har alla ett gemensamt ansvar att möta klimathotet.

Så sent som i början av februari kom FN:s klimatpanel (IPCC) med sin nya, fjärde, rapport där världens främsta klimatforskare sammanfattar forskarnas senaste bedömning av klimatförändringens orsaker och effekter globalt.

Och i den nya rapporten skärper man sina prognoser jämfört med den rapport som IPCC kom med för sex år sedan, 2001. Den nya forskarrapporten är tydligare både när det gäller klimatförändringens orsaker och framtida effekter.

Nu slår de internationella klimatforskarna fast att de pågående klimatförändringarna beror på människan. IPCC anser nu att det är – och jag citerar – ”**mycket sannolikt**” (= ”very likely”) att klimatförändringarna beror på mänsklig verksamhet, det vill säga de senaste hundra årens användning av fossila bränslen och därmed utsläpp av växthusgaser. I IPCC rapporten 2001 sa man att människan ”sannolikt” (= ”likely”) var orsaken.

Den nya IPCC rapporten konstaterar:
- att medeltemperaturen har ökat med 0,74 grader de senaste hundra åren och beräknas stiga med troligast 1,8 – 4,5 grader fram till år 2100. Men i bästa fall blir höjningen bara 1,1 grader och i värsta fall ökar temperaturen med 6,4 grader. Redan har 11 av de 12 senaste åren varit de varmaste sedan 1850.

- att havsytan har stigit med 1,7 decimeter under 1900 talet och beräknas stiga med ytterligare 1,8 – 5,8 decimeter till 2100. Om issmältningen på Grönland och i Arktis går snabbare än beräknat kan havsytan stiga med ytterligare 1 – 2 decimeter.

- att halterna av koldioxid och andra växthusgaser har mer än fördubblats sedan industrialismens början. Ökningen av koldioxid har varit störst de senaste tio åren.

- att temperaturen i Arktis har stigit dubbelt så mycket som i resten av världen. År 2100 beräknas Norra Ishavet vara isfritt om somrarna.

Jämfört med den sex år gamla rapporten är den nya IPCC-rapporten säkrare och mer precis. Forskarna

har kunnat precisera olika uppgifter tack vare bättre och mer utvecklade klimatmodeller och scenarier. Den utveckling som vi har kunnat se globalt – och även i Europa och Sverige – på senare år med fler extrema väderhändelser kommer alltså att fortsätta.

Klimatforskarna är i och för sig tydliga med att betona att varje enskilt extremt väderfenomen som drabbar oss inte med säkerhet kan härledas till klimatförändringarna. Men forskarna är samtidigt tydliga med att betona att den typ av extrema väderhändelser och naturolyckor som drabbat oss på Jorden –inklusive i Sverige – på senare år kommer att bli vanligare i framtiden till följd av klimatförändringen.

Vi behöver alltså **både** minska utsläppen av växthusgaser och samtidigt skydda och anpassa oss till den rådande och kommande klimatförändringen. Det måste vi göra för att i så stor utsträckning som möjligt minska de miljömässiga, mänskliga och ekonomiska konsekvenserna av klimatförändringens effekter.

Detta var också ett av de viktigaste budskapen i en annan viktig rapport som presenterades i höstas, och som kom att bli startskottet för den mediala fokusering på klimatfrågan som vi bevittnat det senaste halvåret.

Jag syftar på den s.k. Stern rapporten. I slutet av oktober förra året presenterade den brittiske regeringsutredaren Nicholas Stern – tidigare chefekonom på Världsbanken – sin omfattande genomgång av hur klimatförändringen påverkar världsekonomin.

Hans budskap är att klimatförändringarna riskerar att orsaka mycket högre kostnader än man hittills trott. Världsekonomin kan krympa med uppåt 20 procent om man fortsätter som nu och därmed orsaka en världsdepression.

Men hans ännu viktigare och hoppingivande budskap är följande: Nyttan av att agera bestämt och tidigt uppväger klart kostnaderna för detta!

Vad han säger är alltså att det blir jämförelsevis mycket billigare för samhället att sätta igång **nu** och begränsa följderna av klimatförändringen än att vänta.

Detta budskap – denna sanning – gäller naturligtvis också för Sverige.

Från SGI:s sida har vi länge i olika sammanhang betonat att de kostnader vi är beredda att ta på oss idag för att skydda och anpassa oss till klimatförändringarna vida understiger de kostnader som väntar oss i klimatförändringens spår om vi inte gör något eller skjuter upp åtgärderna.

De senaste åren har Sverige drabbats av flera omfattande översvämningar till följd av onormalt kraftiga skyfall eller långa regnperioder. Det räcker att jag på minner om översvämningarna i Småland 2004, Kristianstad och Orust 2002, Arvika och Norrlands inland år 2000. Materiella värden för hundratals miljoner kronor gick till spillo och människor tvingades överge, och i flera fall faktiskt fly, från sina hem.

Foto: SGI.

Ökad nederbörd, skyfall, översvämningar och ras leder alltså till stora kostnader för samhället. Det har vi redan lärt oss. Därför är det osmart att låtsas som det regnar! Om jag får uttrycka mig så i sammanhanget!

Den gångna hösten har varit en ny påminnelse om detta. Samtidigt som det påmint oss om den alarmerande utvecklingen att antalet naturolyckor i Sverige har fördubblats de senaste tio åren.

Jag tänker förstås först på händelsen i Ånn i Jämtland i somras där det häftiga regnet underminerat marken och skapade ett väg- och banvallsras. En katastrof hängde på ett hår när ett framrusande tågset åkte över en fritt hängande räls.

Foto: Banverket.

Jag tänker också förstås på höstens uthålliga regnperiod i Bohuslän som till sist, i december, ledde till raset och skredet i E6:an vid Munkedal. Ett omfattande ras som drabbade många bilister. Och det var ju ren tur att inga människor förolyckades eller skadades allvarligt.

Foto: SGI.

Nu ingår SGI som expertmyndighet i den statliga haverikommission som tillsatts för att utreda hur detta allvarliga ras vid denna nybyggda E6:an kunde ske. Det är naturligtvis en mycket viktig utredning. Den måste ge svar på vad det var som hände och varför det hände.

Frågor som vi måste ställa oss är om Vägverket helt enkelt byggt på ett dåligt sätt och inte tagit hänsyn till de markanalyser och råd som SGI lämnat till Vägverket. Eller om Vägverket tagit sådana hänsyn inför vägbygget, men att raset inträffat ändå på grund av det ihållande regnets underminerande krafter veckorna innan.

Svaren på de frågorna är oerhört viktiga för framtiden. Risken är nämligen stor att liknande ras och skredolyckor kommer att inträffa i framtiden i klimatförändringens spår om vi tillsammans inte lär oss att bygga stabilt och robust och ta hänsyn till markförhållandena.

De här händelserna – under senare år, men inte minst under 2006 – pekar alltså tydligt på behovet av att anpassa samhället till ett förändrat klimat. Och SGI ser mycket allvarligt på de geotekniska konsekvenser som kan följa i klimatförändringens spår.

SGI:s arbete med rådgivning till myndigheter, kommuner, företag och enskilda syftar till att öka kvaliteten och effektiviteten i byggandet och förvaltningen av konstruktioner i och på mark. Vi möter den här efterfrågan genom remisser och rådgivning m.m. till bl.a. kommuner, länsstyrelser, Naturvårdsverket, Räddningsverket, Vägverket och Banverket. Denna ökade efterfrågan förstärks naturligtvis av den förväntade klimatförändringen.

Men SGI har idag inte resurser att bekosta den medverkan som efterfrågan skapar. Den ryms inte i SGI:s budget. Det innebär att planprocessen blir lidande genom att en ofullständig hänsyn tas till markens förhållande. Och det leder i sin tur till stora merkostnader för samhället på grund av fel, brister, olyckor och skador.

Vi kan konstatera att det idag saknas kunskap om vilka områden som kan bli instabila och hur detta påverkar den bebyggda miljön. Och vi gör bedömningen att betydande områden kan påverkas och att mycket stora samhälleliga områden och mänskliga värden står på spel.

Som vi ser det är det en prioriterad uppgift för oss att genomföra en probleminventering och konkret kartlägga hur sårbarheten till följd av bristfällig markstabilitet eller stranderosion ser ut hos befintlig bebyggelse och infrastruktur. Vi ser ökade problem för såväl stranderosion som föroreningsspridning. Och klimatförändringen förväntas försvåra situationen ytterligare i framtiden.

De geotekniskt relaterade skadekostnaderna i byggandet bedöms idag orsaka samhället kostnader som uppgår till 3 – 5 miljarder kronor årligen.

SGI:s granskning av de geotekniska förhållandena vid planläggning är för närvarande begränsad till Västra Götaland. Det beror främst på en rad historiskt inträffade katastrofskred och svåra geotekniska förhållanden, med bl.a. omfattande skredrisker som följd.

Som vi på SGI ser det finns det ett stort behov av motsvarande granskning och stöd till andra län, eftersom områden med liknande förhållanden förekommer även i andra delar av landet. Normalt saknas det idag tillräcklig geoteknisk kompetens i kommuner och på länsstyrelser. Inom SGI kan vi inte undgå att märka att kunskapen hos många kommuner om vad som händer i marken är ganska dålig.

Många kommuner frågar oss om kunskap om markförhållanden innan de planlägger ett område.

Det är givet att detta är ett bekymmer. Kommunerna har ju idag planmonopolet. Därför är kommunernas planering oerhört viktig, ja helt avgörande. Det kräver och förutsätter att kommunen är förutseende i sin planering, och att man bygger långsiktigt håll-

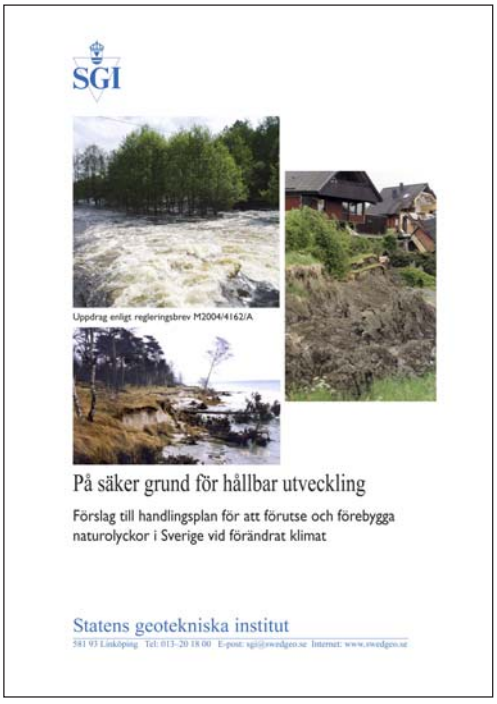
bart och robust.

Det är inte minst viktigt att kommunerna också ser över sina administrativa rutiner och håller reda på sina gamla detaljplaner, ritningar, underlag m.m. Vi noterar sådana brister när vi inom SGI blir inkallade som utredare och rådgivare när en naturolycka av något slag – ras, skred eller översvämning – inträffat. Då handlar det ofta om akuta räddningsinsatser. Och inte sällan försenas de av att kommunen har problem att snabbt hitta de gamla ritningarna och underlagen för planområdet.

Flera län och kommuner kommer i framtiden att beröras av områden med bristande säkerhet till följd av pågående klimatförändring.

Vi menar därför att alla län bör ges möjligheten att tillställa SGI planer med geotekniska säkerhetsfrågor för granskning enligt en modell som idag endast gäller för Västra Götaland. Och vi anser att vi (SGI) behöver ges ökade resurser för att möta det behovet. Det har vi också gett tillkänna för regeringen i vår handlingsplan och vårt budgetunderlag för 2008 – 2010.

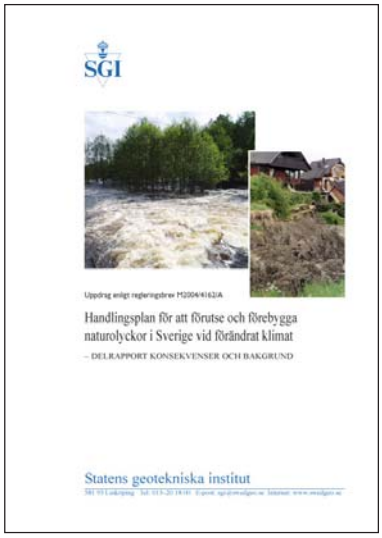
SGI har alltså fått regeringens uppdrag att redovisa en handlingsplan för vårt arbete de närmaste åren med att förutse och verka förebyggande för att förhindra riskerna för ras, skred, erosion och översvämningar.



Vi har överlämnat denna handlingsplan till regeringen. Och vi konstaterar att förutsättningarna för översvämningar, marksättningar, skred, ras och erosion riskerar att öka på många håll i landet. Vägar, järnvägar, dammanläggningar och andra konstruktioner samt inte minst bebyggelse kommer att beröras.

Häftiga skyfall, höjd grundvattennivå, ökade flöden och översvämningar kommer dessutom att leda till att förorenade ämnen och deponiavfall lättare urlakas och sprids i större omfattning än idag. Risken för miljöfarliga läckage från industrier ökar också.

I en särskild delrapport har vi också redovisat några områden och regioner i landet som vi bedömer som särskilt utsatta. Områden där följderna av klimatförändringens påverkan på mark och vatten kan bli mycket omfattande.



Områdena / regionerna är:

- Falsterbonäset – ett låglänt kustområde där stora arealer ligger endast någon meter över havsytans medelnivå. Vid en vattenståndsökning av 1,5 meter översvämmas omkring 18 procent av bebyggelsen Skanör/Falsterbo.

- Byälven och Klarälvdalen i Värmland. Risken för översvämningar längs Byälven och i Glafsfjorden kommer att öka markant i ett framtida klimat. Med ökad nederbörd kommer även Klarälvdalen att drabbas av större risker för erosion, översvämning, ras och skred.

- Mälardalen. Cirka 2,5 miljoner människor bor och lever i närheten av Mälaren. Det framtida inflödet till Mälaren kan komma att bli högre än vad det är idag. Det kan leda till att stora områden översvämmas och att stränder eroderar. En omfattande översvämning av Mälarens stränder

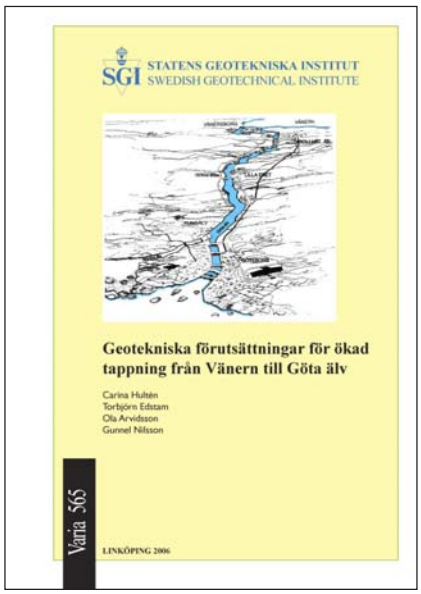
kommer att få allvarliga konsekvenser för infrastruktur, bebyggelse – och därmed för många människor.

- Risk för skredslänter på flera ställen i landet. Bland annat i Viskans och Ätrans dalgång i Västergötland och Halland, i skredkänsliga Götaälvdalen och i Indalsälvens dalgång norr om Hammarstrand.

- När det gäller Vänern har vi i en särskild rapport till regeringens klimat- och sårbarhetsutredning pekat på de allvarliga följder en stigande vattennivå i Vänern kan få. Det handlar om att flera strandnära städer runt Vänern som Karlstad, Kristinehamn, Lidköping och Mariestad kan drabbas av omfattande klimatrelaterade översvämningar i framtiden.

- En ökad vattentillströmning till Vänern till följd av en framtida ökad nederbörd kan komma att innebära ett starkt behov av en ökad tappning av vattennivån i Vänern till Göta älv. Eftersom Götaälvdalen är ett mycket ras och skedkänsligt område har SGI utrett de geotekniska förutsättningarna längs Göta älv vid en ökad tappning från Vänern.

- Jag ska här inte närmare gå in på våra riskbedömningar och vad vi föreslår. Men det står helt klart att en ökad avtappning till Göta älv kommer att utsätta Götaälvdalen för stora skred- och erosionsrisker. En sådan avtappning kommer att kräva en rad kostnadskrävande stabilitetsförbättrande åtgärder, invallningar, övervakning och underhåll. Men också fler utredningar.



Mina damer och herrar!
Jag vill sammanfatta:
Som vi inom SGI ser det är det nu en mycket viktig uppgift för samhället – det vill säga vi alla tillsammans – att snabbt anpassa befintliga byggnader, infrastruktur och övrig samhällsstruktur till de stora vattenflöden och högre vattennivåer som kan bli följden av klimatförändringen.

Men lika viktigt är det att i samhällsplaneringen dimensionera nya byggkonstruktioner för de klimatförhållanden som kan förväntas de närmaste 50 – 100 åren. Vi vet ju att de byggprojekt som produceras idag ska ha en livslängd på uppåt hundra år. Därför måste all ny exploatering bli långsiktigt hållbar, inte minst geotekniskt.

Vi måste helt enkelt agera i tid, förebygga och anpassa oss till de klimatförändringar som kommer för att på så sätt minska vår sårbarhet.

l detta arbete har naturligtvis kommunerna en nyckelroll och ett stort ansvar.

Därför är jag mycket glad över att den här temadagen kan äga rum. Vi behöver tillsammans öka vår kunskap, utbyta erfarenheter och lära av varandra och få inspiration av varandra att gå vidare med den ansvarsfulla uppgift som ligger framför oss.

Därför är jag också glad över att vi under dagen kommer att få lyssna till hur Kristianstad kommun arbetar aktivt med klimatarbetet och åtgärder för att skydda sig mot de hot i form av översvämningar och minskad stabilitet i marken som kommunen kan drabbas av. Den låglänt liggande Kristianstad kommun är ju en av de kommuner i landet som under årens lopp drabbats av flera svåra översvämningar. Men Kristianstad kommun är också en av de bäst förberedda för effekterna av ett förändrat klimat. Kristianstad kommuns åtgärdsplan är ett utmärkt och positivt exempel, ett föredöme som flera kan dra lärdom av och låta sig inspireras av.

Därmed hälsar jag er alla ännu en gång varmt välkomna till denna temadag i klimatförändringens spår. Jag hoppas att vi ska få en spännande, intressant och konstruktiv dag tillsammans.

Tack ska ni ha!

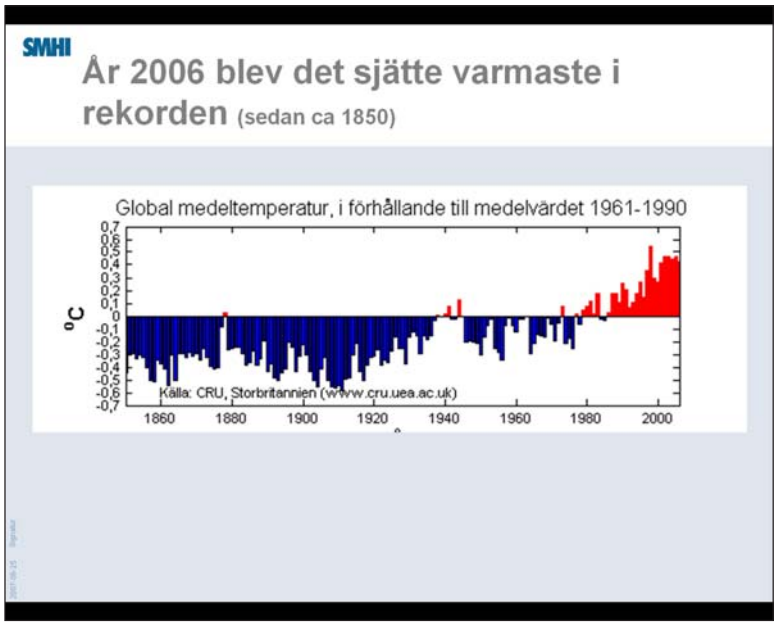
Vad händer med klimatet?

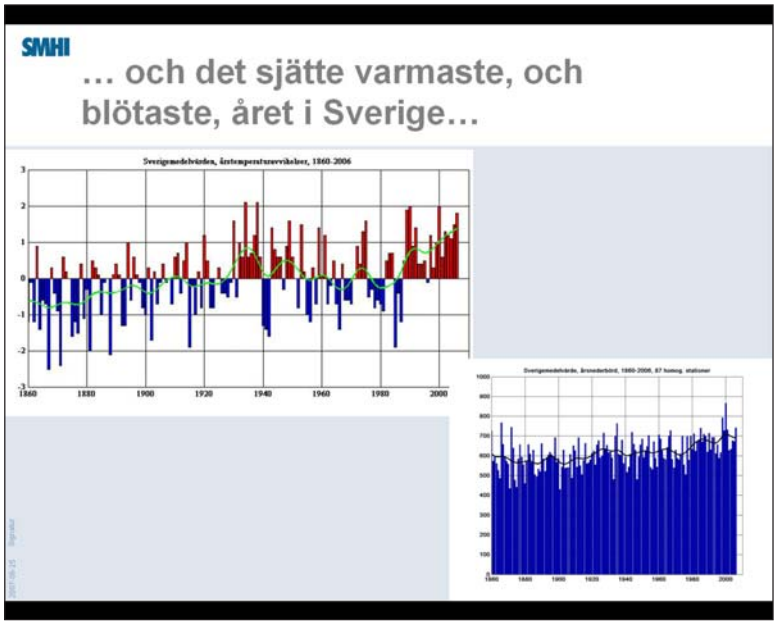
SMHI

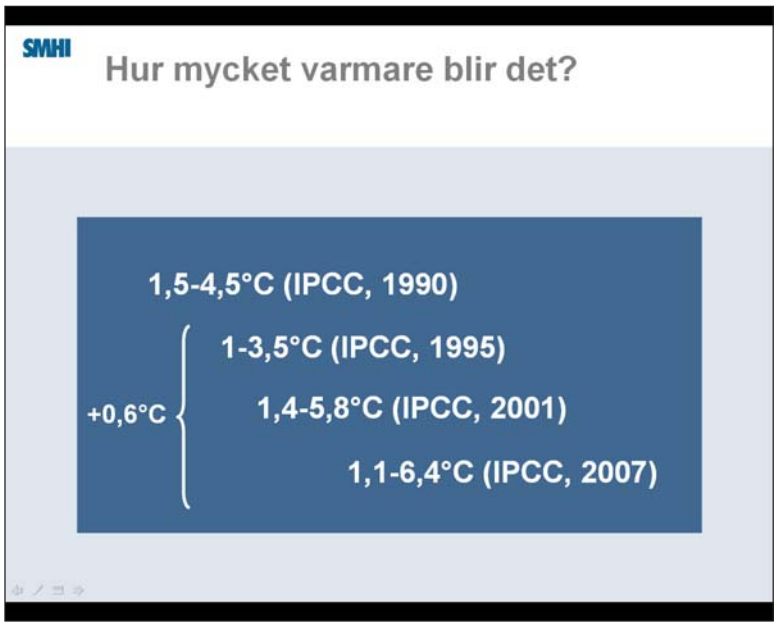
Vad händer med klimatet

Markku.Rummukainen@smhi.se
Rossby Centre

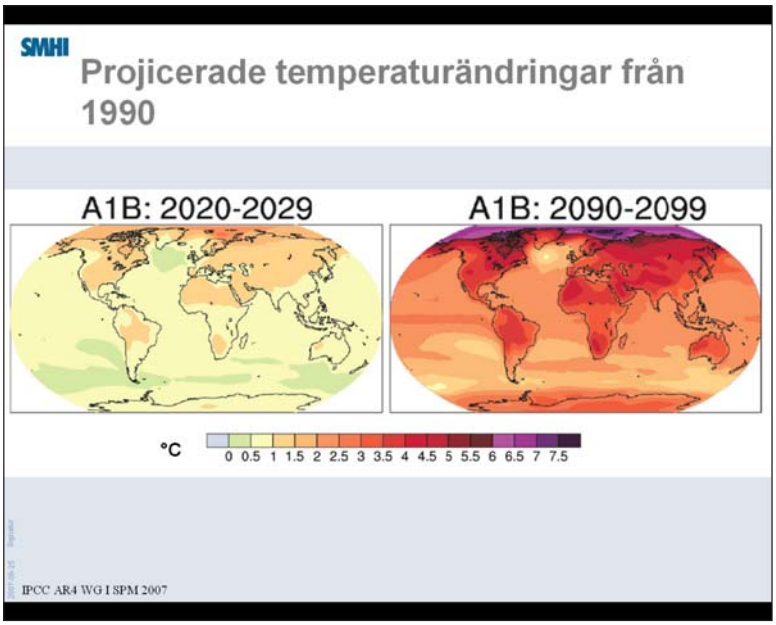
Markku Rummukainen

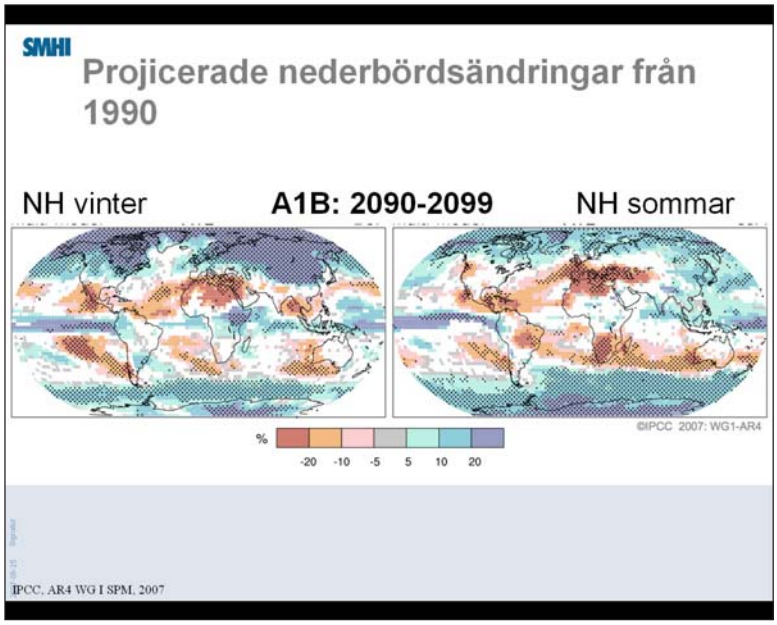






Markku Rummukainen





SMHI

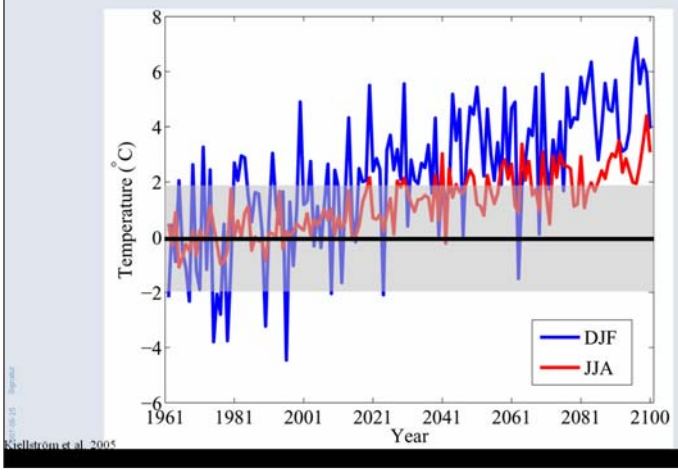
I Norden… räkna med

- Stigande temperatur
- Längre vegetationsperiod
- Dels ökad, dels minskad nederbörd, och intensivare skyfall
- Mindre snö

Markku Rummukainen

SMHI

2000-talet: Kontinuerliga klimatförändringar även i Sverige

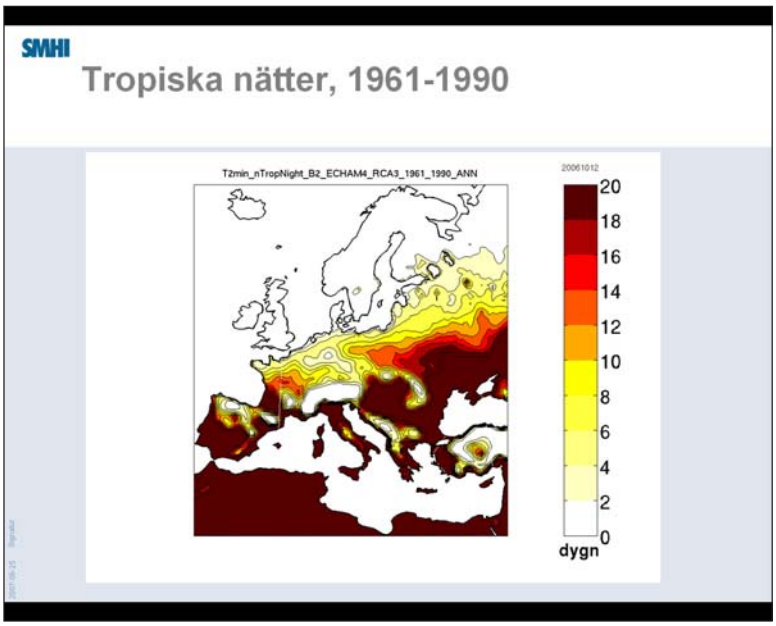


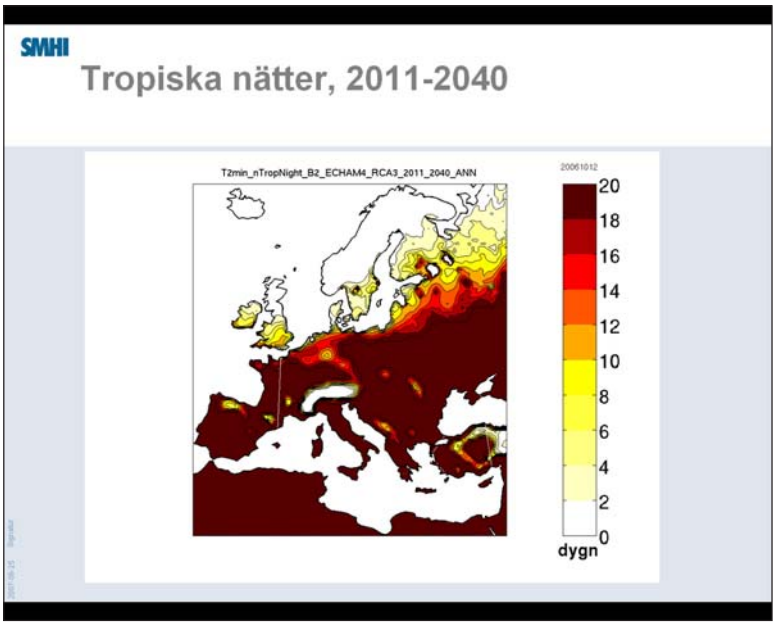
SMHI

Klimatindex

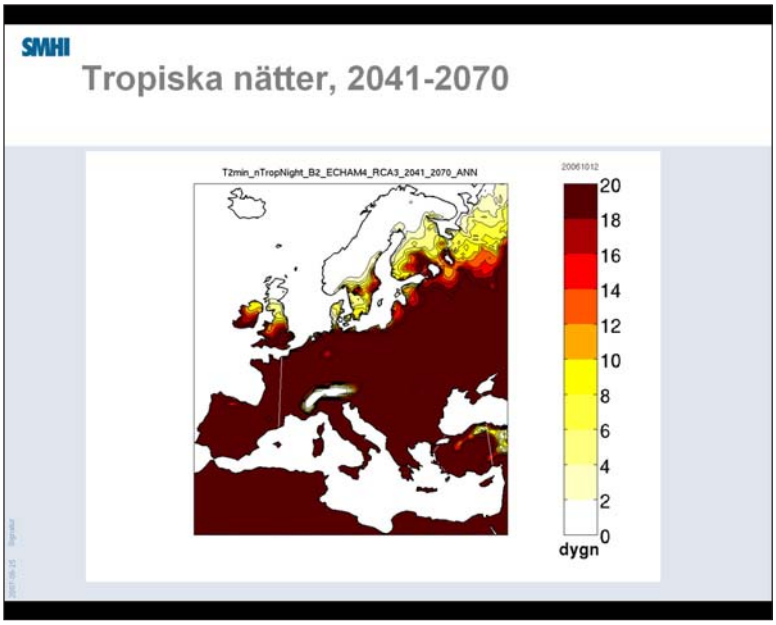
En härledning från ”basala” klimatdata som t ex temperatur, nederbörd osv.

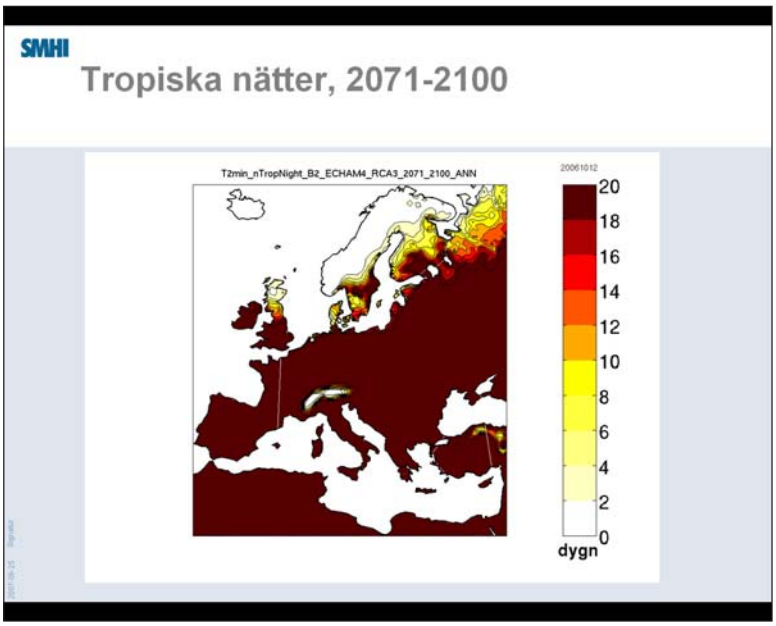
Ett klimatindex beskriver bättre än temperatur osv. effekterna på t ex uppvärmningsbehov, kylbehov, vegetation, skredrisk, jorderosion, översvämningar, stormskador osv.



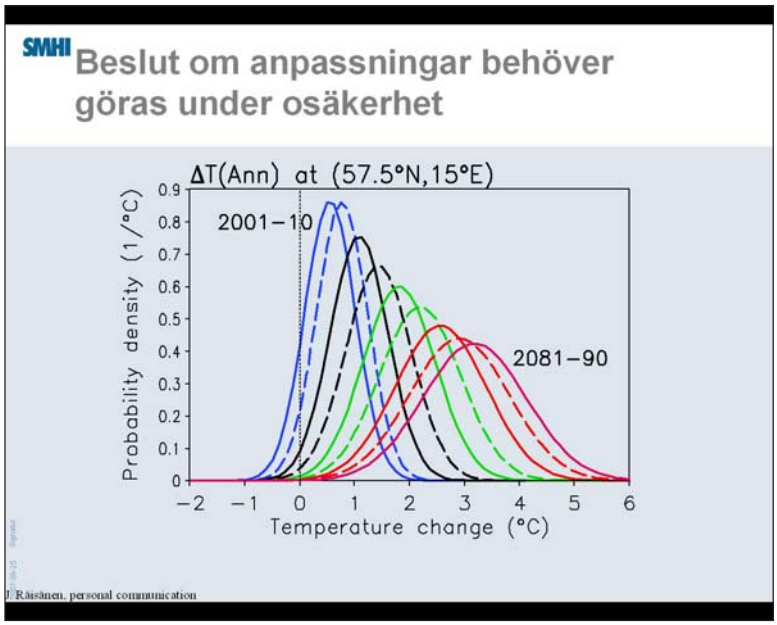


Markku Rummukainen





Markku Rummukainen



Markku Rummukainen

Sårbarhet i samhället

Klimat- och Sårbarhetsutredningen
(M2005:03)

Utredare: Bengt Holgersson

Sekretariat:
Huvudsekreterare: Tom Hedlund
Sekreterare: Christina Frost
Per Rosenqvist
Sofia Ahlroth
Philip Thörn

Slutbetänkande 1 oktober 2007
Delbetänkande 1 november 2006

http://www.sou.gov.se/klimatsarbarhet/

Klimat och Sårbarhetsutredningen

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR

Tom Hedlund

Direktiv - översikt

Kartlägga samhällets sårbarhet för extrema väderhändelser och successiva klimat-förändringar – kort, medellång, lång sikt

- uppskatta kostnader för skador
- föreslå åtgärder som minskar sårbarheten samt kostnader för dessa
- redovisa behov av ändrade uppgifter och förbättrad beredskap vid myndigheter

Klimat och Sårbarhetsutredningen

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR

Direktiv – särskilda uppgifter

- nyckelaktörer, ansvarsfördelning
- försäkringsskyddet
- bidrag till förebyggande åtgärder
- kunskaps- och forskningsbehov
- översvämnings-, ras- och skredkarteringar

Klimat och Sårbarhetsutredningen

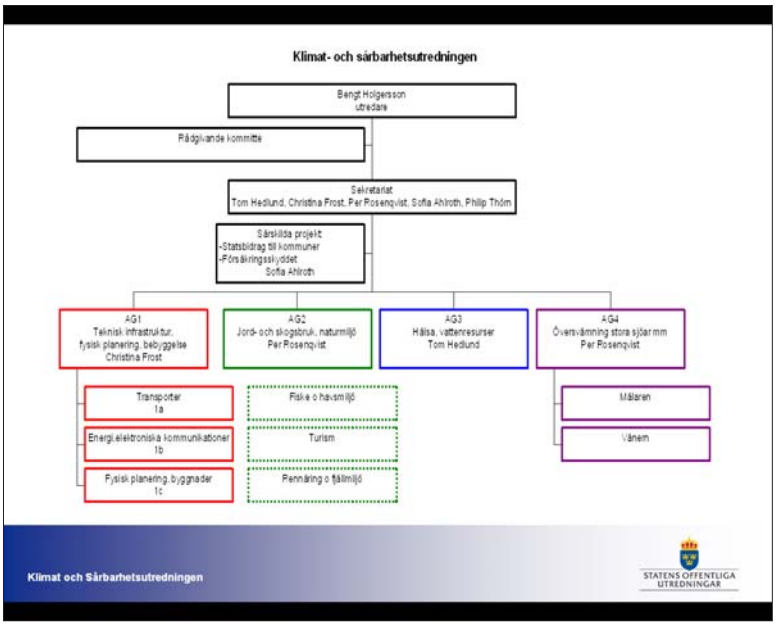
STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR

Delbetänkandet - uppdraget

- redovisa översvämningsriskerna och avtappnings-möjligheterna för Mälaren, Hjälmaren, Vänern m fl
- föreslå åtgärder för att komma till rätta med eventuella problem samt finansiering
- *ÖVERSVÄMNINGSHOT – risker och åtgärder för Mälaren, Hjälmaren och Vänern (SOU 2006:94)*

Klimat och Sårbarhetsutredningen

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR



Tom Hedlund

Händelser sedan 2000 – över-svämningar, ras/skred, storm

• Värmland och V. Götaland	höst 2000/01
• Sundsvall och Timrå	höst 2001
• Orust	sommar 2002
• Småland och Värmland	sommar 2004
• Stormen Gudrun	vinter 2005
• Stormen Per	vinter 2007

Klimat och Sårbarhetsutredningen

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR

Klimatfaktorer

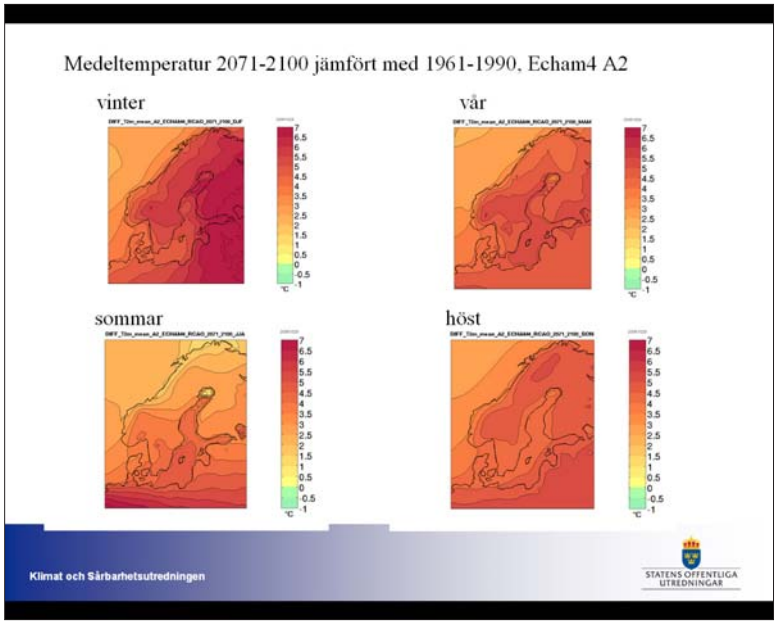
framtagna i dialog mellan sekretariatet, SMHI, sektorsansvariga

medeltemp	extremtempera-turer	blötsnö	tjäldjup
tropiska nätter	torrdagar	snötäcke	isutbredning
frostdagar	medelnederbörd	Östersjöns temperatur	byvind
graddagar värme/kylbehov	extremnederbörd	havsnivåer	avrinning
nollgenomgångar	veckonederbörd	salthalt	förändrade 100-års flöden
tempsumma vegetationsperiod	längsta våta/torra period	grundvatten-temperatur	luftfuktighet

Klimat och Sårbarhetsutredningen

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR

Tom Hedlund

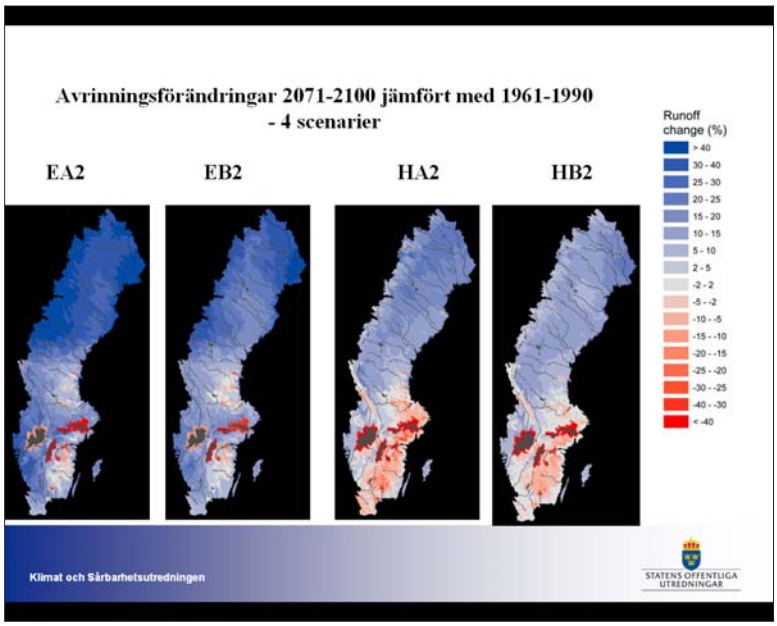


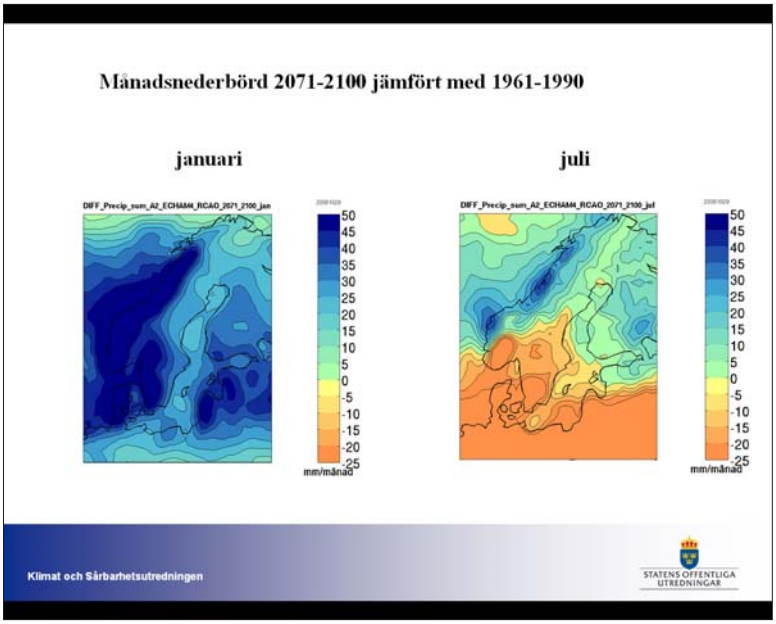
Förändringar i medeltemperatur

- störst ökning vintertid 3-7 grader
- ökningen sommartid 2-4 grader
- vintertid störst ökning i norr
- sommartid eventuellt lite större ökning i söder
- extremt varma dagar blir vanligare och varmare

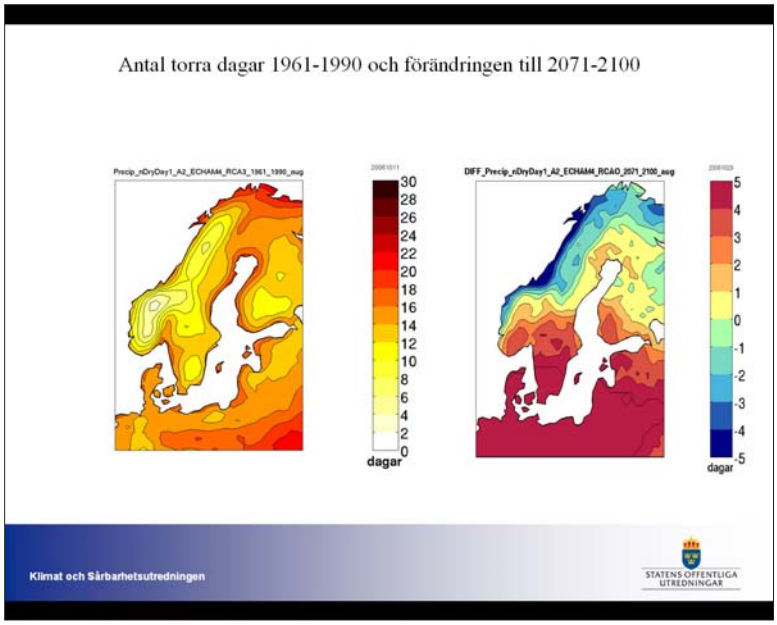
Klimat och Sårbarhetsutredningen

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR


Avrinningsförändringar 2071-2100 jämfört med 1961-1990
- 4 scenarier
EA2
EB2
HA2
HB2
Runoff change (%)
> 40
30 - 40
25 - 30
20 - 25
15 - 20
10 - 15
5 - 10
2 - 5
-2 - 2
-5 - -2
-10 - -5
-15 - -10
-20 - -15
-25 - -20
-30 - -25
-40 - -30
< -40
Klimat och Sårbarhetsutredningen
STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR


Månadsnederbörd 2071-2100 jämfört med 1961-1990
januari
juli
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
-5
-10
-15
-20
-25
mm/månad
Klimat och Sårbarhetsutredningen
STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR

Tom Hedlund


Antal torra dagar 1961-1990 och förändringen till 2071-2100
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
dagar
5
4
3
2
1
0
-1
-2
-3
-4
-5
dagar
Klimat och Sårbarhetsutredningen
STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR

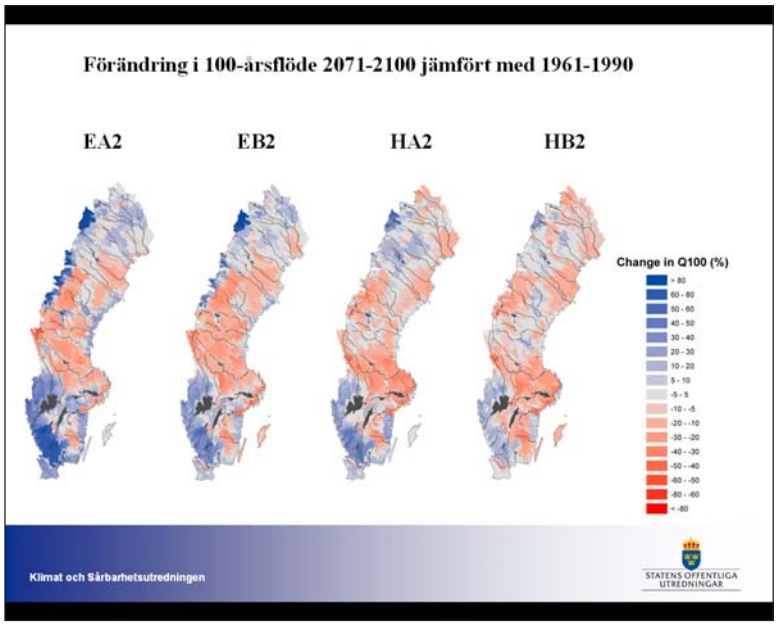
Förändringar i nederbörd

- årsavrinningen ökar i stort i hela landet utom i sydost, modellerna skiljer sig
- vinternederbörden ökar, mest i västra Götaland och västra fjällen
- sommartid minskning av nederbörden i Götaland och Svealand
- risk för periodvis torka under sommaren och sensommaren

Klimat och Sårbarhetsutredningen

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR

Tom Hedlund



Översvämningsrisker

- 100-årsflödena ökar i västra Götaland och i Värmland samt i delar av fjällen, resten av Norrland osäkert, minskning i östra delarna av Svealand
- ökad risk för skyfall i hela Sverige, särskilt sommartid

Klimat och Sårbarhetsutredningen

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR

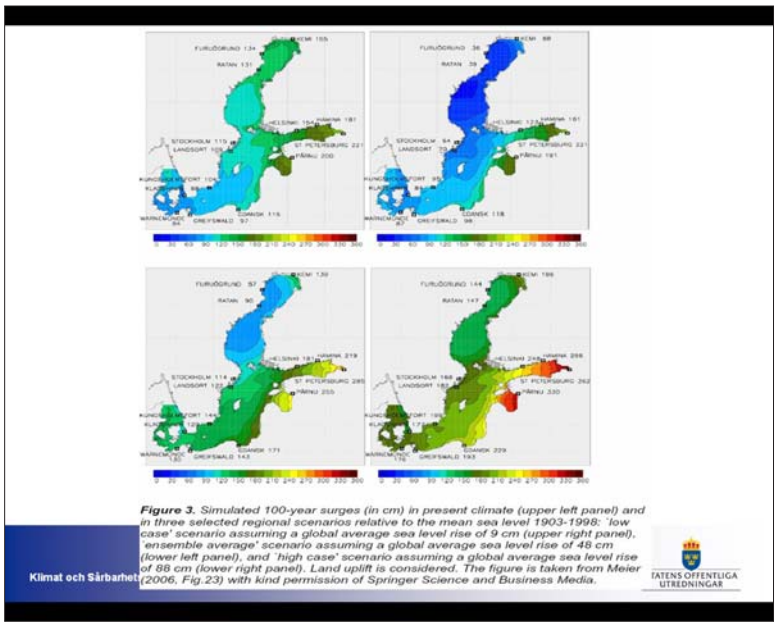


Figure 3. Simulated 100-year surges (in cm) in present climate (upper left panel) and in three selected regional scenarios relative to the mean sea level 1903-1998: 'low case' scenario assuming a global average sea level rise of 9 cm (upper right panel), 'ensemble average' scenario assuming a global average sea level rise of 48 cm (lower left panel), and 'high case' scenario assuming a global average sea level rise of 88 cm (lower right panel). Land uplift is considered. The figure is taken from Meier (2006, Fig.23) with kind permission of Springer Science and Business Media.

Klimat och Sårbarhetsutredningen

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR

100-årsnivå, cm över medelnivå

	idag	2070-2100 lågscenario	2070-2100 högscenario
Furuögrund (Bottenviken)	134	36	144
Stockholm	115	64	168
Klagshamn (Malmö)	88	84	177

Klimat och Sårbarhetsutredningen

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR

Tom Hedlund

Kontinuerliga klimatförändringar

- potentiellt ökad skogsproduktion men ökad risk för skador
- ökad jordbruksproduktion, ökad risk för torka i södra Sverige
- minskat värmebehov, ökat kylbehov
- ökad risk för smittspridning
- minskad vinterturism och ev ökad sommarturism
- svårare att nå flera miljömål, bl.a.
  - biologisk mångfald
  - storslagen fjällmiljö
  - minskad övergödning
  - frisk luft
  - levande sjöar och vattendrag

Klimat och Sårbarhetsutredningen

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR

Sårbarhet för extremväder i ett förändrat klimat

stormar	skog	elnät	telenät	väg och järnväg
översvämning	bebyggelse	väg och järnväg	dagvatten avlopp	dricksvatten
ras- och skred	bebyggelse	väg och järnväg	dricksvatten	
värmeböljor	dödlighet sjuka, gamla	luftförore-ningar	algblomning	

Klimat och Sårbarhetsutredningen

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR

Tom Hedlund

Livslängd/omställningstid

	idag	2020-talet	2050-talet	2080-talet
transporter	vägar järnvägar	vägar järnvägar	vägar järnvägar	? järnvägar?
energi, tele	tele elsystem vattenkraftv	tele? elsystem vattenkraftv	elsystem? vattenkraftv	vattenkraftv
bebyggelse	byggnader VA-nät	byggnader VA-nät	byggnader VA-nät	byggnader
industri	processind	processind	processind	?
jord- och skogsbruk	jordbruk skogsbruk	jordbruk skogsbruk	skogsbruk	skogsbruk
socio-ekonomi	ekon utv demografi	ekon utv demografi	? demografi	? demografi?

Klimat och Sårbarhetsutredningen

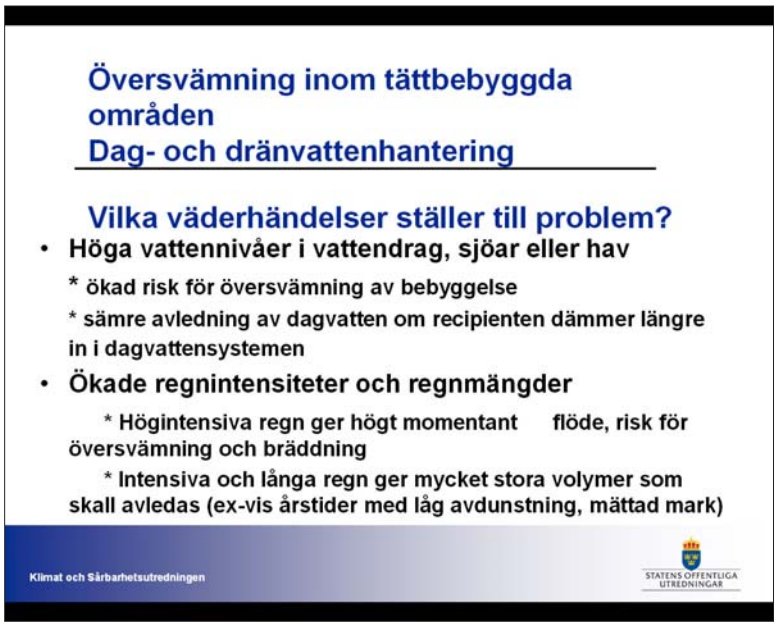
STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR

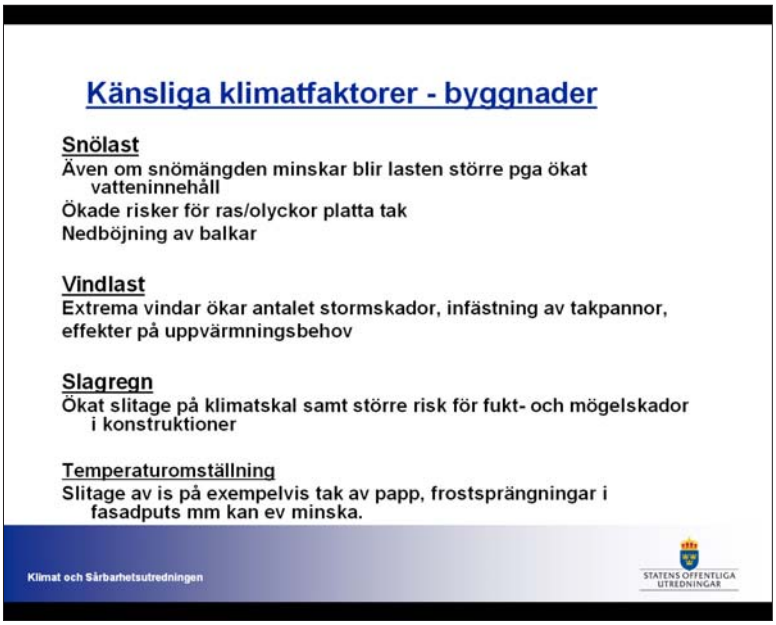
Översvämning - Kommuner

- *Översvämning av befintlig bebyggelse, kust, sjöar och vattendrag*
- *Omfattning av planerad nybebyggelse med risk för översvämning*
- *Hantering av risker av höga vattenstånd i planering och byggande – ex-vis säkerhetsmarginaler vid höjdsättning av bebyggelseområden och avvattningssystem*
- *Kostnaderna för uppkomna skador eller skadeavhjälpande åtgärder*

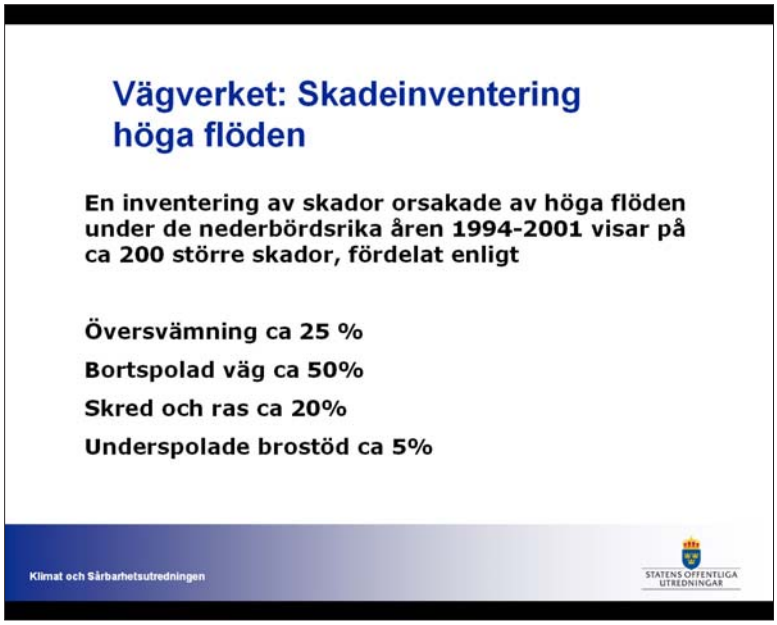
Klimat och Sårbarhetsutredningen

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR


Översvämning inom tättbebyggda områden
Dag- och dränvattenhantering
Vilka väderhändelser ställer till problem?
• Höga vattennivåer i vattendrag, sjöar eller hav
* ökad risk för översvämning av bebyggelse
* sämre avledning av dagvatten om recipienten dämmer längre in i dagvattensystemen
• Ökade regnintensiteter och regnmängder
* Högintensiva regn ger högt momentant flöde, risk för översvämning och bräddning
* Intensiva och långa regn ger mycket stora volymer som skall avledas (ex-vis årstider med låg avdunstning, mättad mark)
Klimat och Sårbarhetsutredningen
STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR


Känsliga klimatfaktorer - byggnader
Snölast
Även om snömängden minskar blir lasten större pga ökat vatteninnehåll
Ökade risker för ras/olyckor platta tak
Nedböjning av balkar
Vindlast
Extrema vindar ökar antalet stormskador, infästning av takpannor, effekter på uppvärmningsbehov
Slagregn
Ökat slitage på klimatskal samt större risk för fukt- och mögelskador i konstruktioner
Temperaturomställning
Slitage av is på exempelvis tak av papp, frostsprängningar i fasadputs mm kan ev minska.
Klimat och Sårbarhetsutredningen
STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR

Tom Hedlund


Vägverket: Skadeinventering höga flöden
En inventering av skador orsakade av höga flöden under de nederbördsrika åren 1994-2001 visar på ca 200 större skador, fördelat enligt
Översvämning ca 25 %
Bortspolad väg ca 50%
Skred och ras ca 20%
Underspolade brostöd ca 5%
Klimat och Sårbarhetsutredningen
STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR

- Dämning vid vägtrummor och låga broar

Ras vid Enafors, E 14 mellan Åre och Storlien, 2006

Klimat och Sårbarhetsutredningen

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR

Tom Hedlund

Känsliga klimatfaktorer

- ✓Surt regn och eller salt påverkan
- ✓Kraftiga stormar
- ✓Kraftig isbildning
- ✓Högfrekventa vindar
- ✓Åska

Klimat och Sårbarhetsutredningen

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR

Konsekvenser på stamnätet vid klimatförändringar

- De vindhastigheter som rådde under stormarna Gudrun och Per medförde inga haverier på stamnätet
- Nedisning bör utredas närmare – kartläggning av geografiska områden samt återkomsttid

Beroenden av andra system:
Telekommunikationen fungerar
Vägarna är farbara
Större flygplatser

Klimat och Sårbarhetsutredningen

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR

Men landsbygdsnäten är den svagaste länken...
Klimat och Sårbarhetsutredningen
STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR

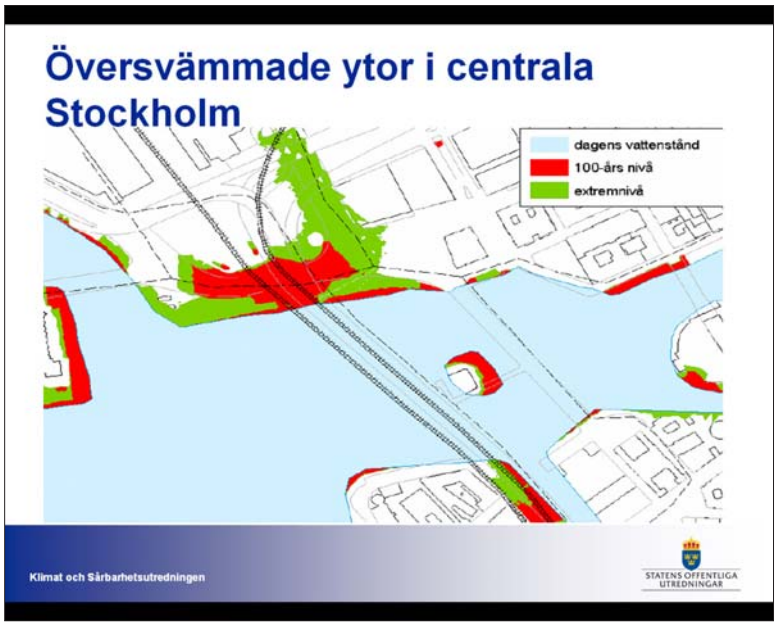
Bräddning av avloppsvatten vid skyfall.
Sundsvall/Njurunda 2001
MittSverige Vatten

Tom Hedlund

Avsköljning av betesmark vid skyfall
Magsjuka i Bergen, hösten 2004
Giardia i dricksvattentäkten (ytvatten)
Den totala samhällskostnaden
– 47 miljoner NKr
MittSverige Vatten

Medeltemperaturhöjning och förändrad avrinning påverkar vattenkvaliteten i tillrinningsområdet.
Ökat humusinnehåll
Ändrad biologi, algblomning, mm
MittSverige Vatten

Tom Hedlund


Översvämmade ytor i centrala Stockholm
dagens vattenstånd
100-års nivå
extremnivå
Klimat och Sårbarhetsutredningen
STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR

Översvämningsrisk runt Gamla stan
dagens vattenstånd
100-års nivå
extremnivå
Klimat och Sårbarhetsutredningen
STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR

Konsekvenser vid Mälaren av hundraårsnivå

- Byggnadsyta om totalt 840 000 m² översvämmas
- Avloppsnäten bräddar orenat vatten
- Riddarholmstunneln (”getingmidjan”) översvämmas
- Tunnlar för el, tele och fjärrvärme under centrala Stockholm drabbas
- Industrier, förorenad mark, jordbruksmark sätts under vatten med risk för föroreningsspridning och påverkan på vattenförsörjningen
- Flera vägavsnitt runt Mälaren sätts under vatten

Klimat och Sårbarhetsutredningen

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR

Möjliga åtgärder i Mälaren, nytta och kostnader

Åtgärd	Kostnad (mdr)	Effekt (cm) på högsta vattenstånd	kommentar
Invallning av bebyggelse mm, höjning av vägar mm	minst 2,1-2,3	skydd mot hundraårsnivå	estetiska aspekter talar mot
Ökat flöde Slussen (700 m^3/s)	0,5	75	löser ej ensamt hela problemet, tar lång tid
Ökat flöde Södertälje (300 m^3/s)	0,15	40-50	löser ej ensamt problemet
Dammkrön uppströms höjs/magasin och sjöar avsänks	ej kostnadsberäknat	total magasinsvolym motsvarar 49 cm	orealistiskt och otillräckligt
Sänkning av vattennivån	upp till 1,5 mdr (enbart muddring)	10 (utan stora neg konsekvenser)	risk för mer frekventa låga vattenstånd med problem för sjöfart och vattenförsörjning
Inga åtgärder – nuvärde av skadekostnader	minst 1,8 mdr	-	många konsekvenser ingår ej i kostnaden

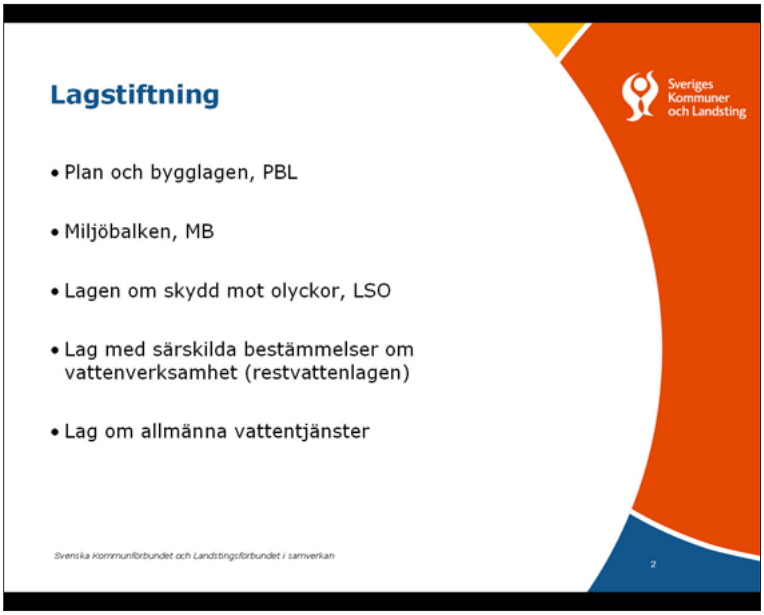
Klimat och Sårbarhetsutredningen

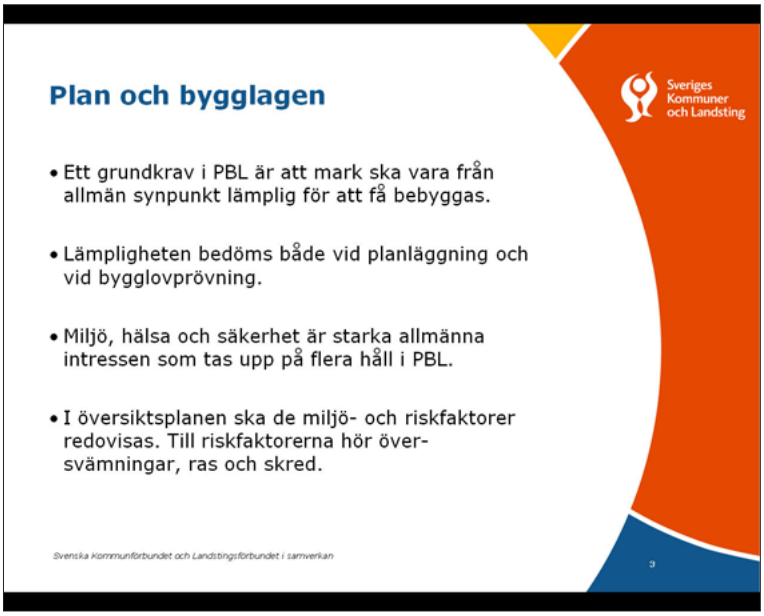
STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR

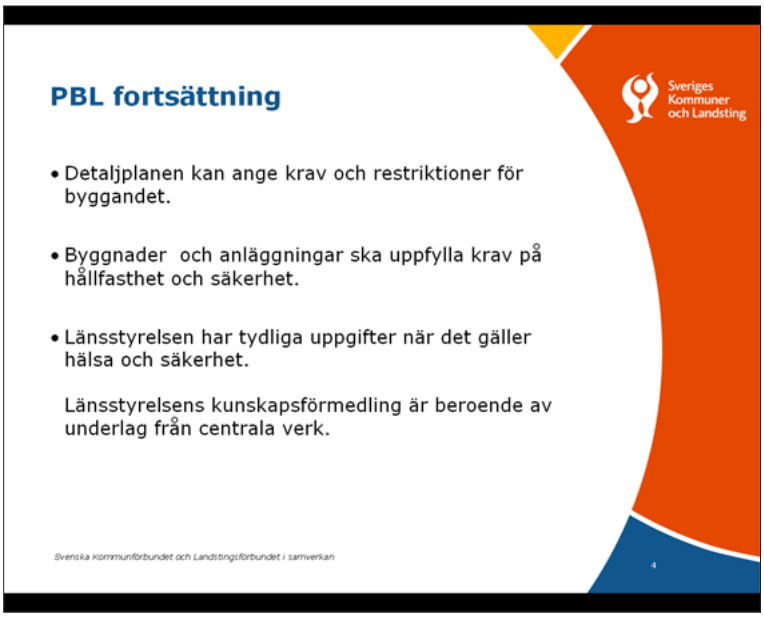
Tom Hedlund

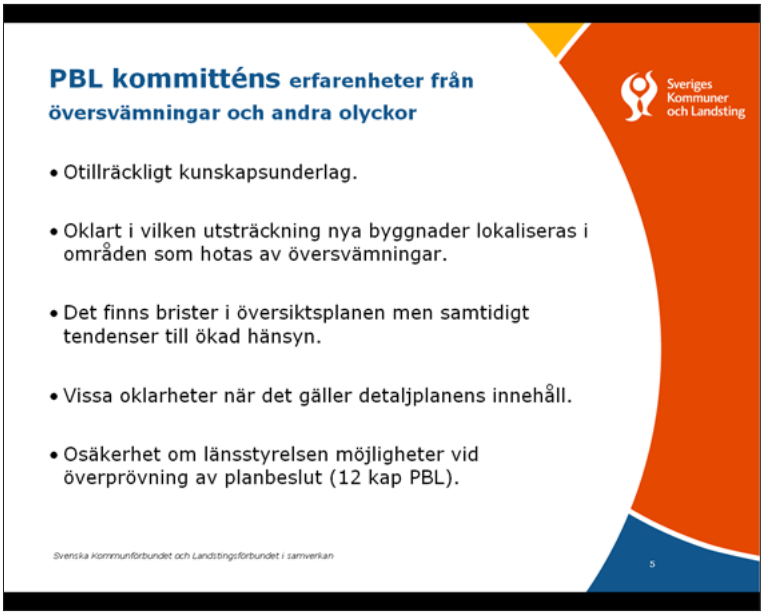
Hur planerar kommunerna utifrån ett klimatperspektiv?

Eva Hägglund

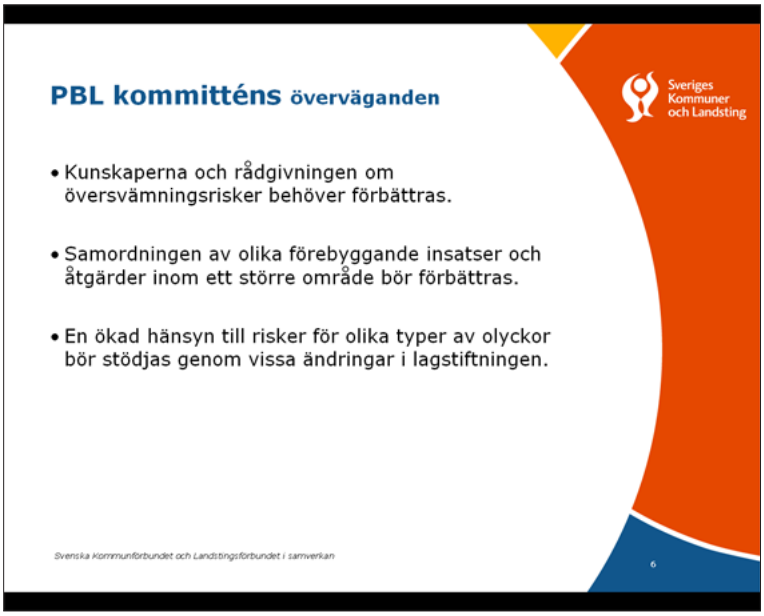








Eva Hägglund



Miljöbalken

- Bestämmelserna i Miljöbalken syftar till att främja en långsiktigt hållbar utveckling.
- Vid upprättande av både översiktsplaner och detaljplaner ska miljöbedömningar göras.
- Bedömningar ligga till grund för beslut om huruvida en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) måste upprättas eller inte.
- En MKB anger den betydande miljöpåverkan som planen i fråga antas medföra, mm.

Svenska Kommunförbundet och Landstingsförbundet i samverkan

7

Sveriges Kommuner och Landsting

Eva Hägglund

Norra Hamnen Helsingborg

Svenska Kommunförbundet och Landstingsförbundet i samverkan

8

Sveriges Kommuner och Landsting

Vilken bebyggelseutveckling planerar vi för?

- Det finns totalt cirka 3,1 miljoner fastigheter i Sverige och en tredjedel av dessa finns i Stockholmsområdet, Västra Götaland och Skåne.
- Kustzonen utgör 6.5 procent av Sveriges landareal och där bor ca 40 procent av landets befolkning.
- Under de senaste tio åren har Sveriges befolknings-ökningen skett till övervägande del i kustzonen.

Svenska Kommunförbundet och Landstingsförbundet i samverkan

9

Sveriges Kommuner och Landsting

Vilken bebyggelseutveckling planerar vi för?

- I kustzonen finns 990 000 fastigheter eller 32 procent av landets totala antal fastigheter.
- Närmare 120 000 byggnader ligger inom 100 m från strandlinjen.
- Idag är omkring 30 procent av den svenska kusten bebyggd.

Sveriges Kommuner och Landsting

Svenska Kommunförbundet och Landstingsförbundet i samverkan

10

Vilken bebyggelseutveckling planerar vi för?

- Sammanfattningsvis kan sägas att bebyggelsetrycket har minskat generellt i landet men trycket att bygga har ökar både i kustzonen och i strandnära lägen.
- Den främsta orsaken torde vara att de tre storstadsområdena har sina lägen vid kusten.

Sveriges Kommuner och Landsting

Svenska Kommunförbundet och Landstingsförbundet i samverkan

11

Eva Hägglund

Hamnmagasinen i Örnsköldsvik

Sveriges Kommuner och Landsting

Svenska Kommunförbundet och Landstingsförbundet i samverkan

12

Enkätinventering av kommunernas hantering av översvämning, ras och skred

inom den kommunala planeringsprocessen

Sveriges 290 kommuner har av de 136 enkätsvarande kommunerna

50% haft skador till följd av översvämningar

30% av ras/skred

25% av både och

Svenska Kommunförbundet och Landstingsförbundet i samverkan

13

Eva Hägglund

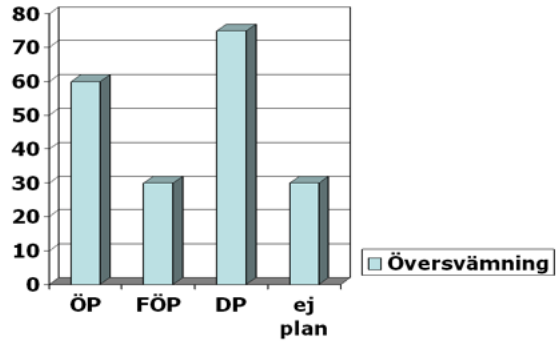
Beaktat risker för översvämningar

Av de 136 kommunerna har ca **80 %** eller **100st** beaktat **översvämningsrisker** i den kommunala planeringen och ofta i flera skeden av processen.

Svenska Kommunförbundet och Landstingsförbundet i samverkan

14

I vilket skede har kommunerna beaktat risker för översvämning



Svenska Kommunförbundet och Landstingsförbundet i samverkan

15

Beaktat risker för ras/skred

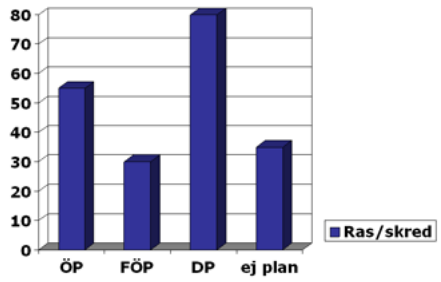
Av de 136 kommunerna har ca **60 %** eller **80st** beaktat **ras / skred** i den kommunala planeringen och ofta i flera skeden av processen.

Sveriges Kommuner och Landsting

Svenska Kommunförbundet och Landstingsförbundet i samverkan

16

I vilket skede har kommunerna beaktat risker för ras/skred



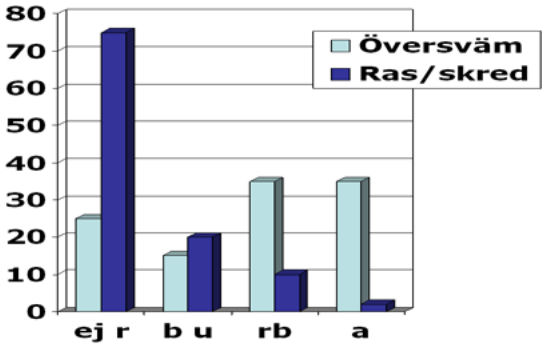
Sveriges Kommuner och Landsting

Svenska Kommunförbundet och Landstingsförbundet i samverkan

17

Eva Hägglund

Ej beaktat risker i planprocessen



Sveriges Kommuner och Landsting

Svenska Kommunförbundet och Landstingsförbundet i samverkan

18

Vad behöver utvecklas för den kommunala planeringen

- Bättre och prismässigt mer överkomliga höjddata.
- Fler analyser och karteringsunderlag.
- Genomföra mer förebyggande åtgärder.
- Statliga stöd för förebyggande åtgärder och akuta insatser vid extremväder.
- Resurser, kompetens och stöd vid risk- och sårbarhetsanalyser.
- Indikatorområden/regioner kombinerade mellan bebyggelsetillväxt och högriskområden.
- Vilka regioners ekonomiska bas är känsliga för klimatstörningar.
- Föra ut goda exempel.
- Tydliga regler för nyexploatering i översvämningsområden.

Svenska Kommunförbundet och Landstingsförbundet i samverkan

19

Eva Hägglund

Stockholms handlingsprogram mot växthusgaser 1996-2006

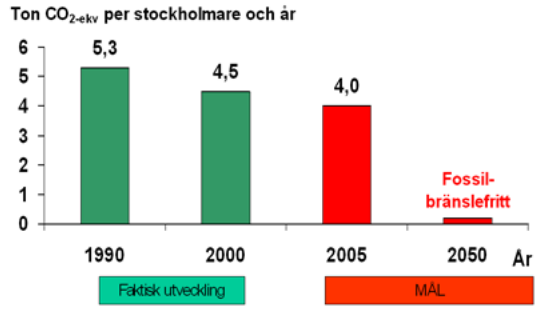
Arbetets delar	Handlingsprogram 1997 2000	2000 2005	2007 2013
1. Grundläggande beräkning av stadens utsläpp			
2. Beslut om klimatmål			
3. Handlingsprogram för att nå målen			
4. Genomförande			
5. Uppföljning av avstämning av arbetet			

www.stockholm.se/vaxthuseffekten

Svenska Kommunförbundet och Landstingsförbundet i samverkan

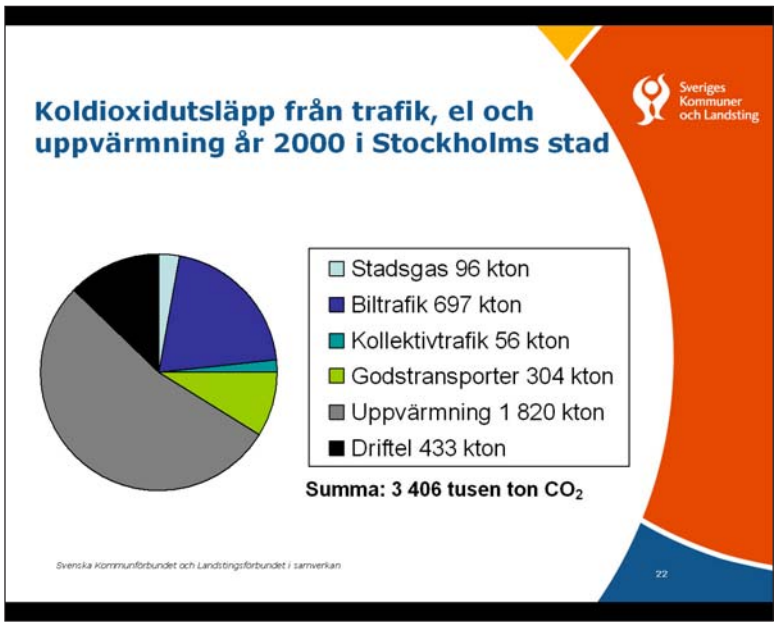
20

Mål och utsläpp per stockholmare



Svenska Kommunförbundet och Landstingsförbundet i samverkan

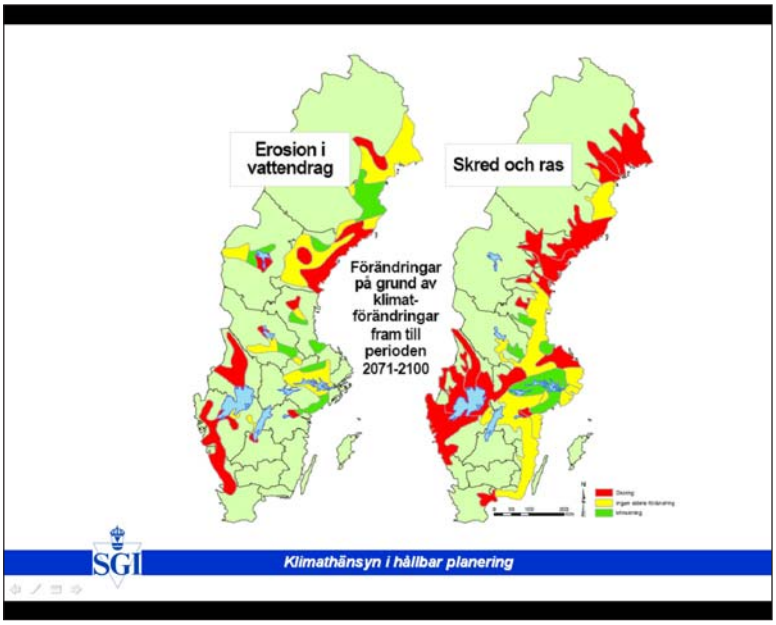
21



Eva Hägglund

Förebyggande åtgärder och fysisk planering

Elvin Ottosson



Naturolyckor ökar

Europeiska miljöbyrån (2004)

Dubbelt så många väder- och klimatrelaterade katastrofer under 90-talet jfr med 80-talet

SGI: akuta myndighetsinsatser förorsakade av kraftiga regn och flöden

1995 - 1999: 3 insatser

2000 - 2004: 9 insatser

Strategier för att begränsa skadeverkningarna och möta de nya hot som ett förändrat klimat innebär

arbeta förebyggande

- *inventera*
- *klarlägg riskbilder*
- *prioritera*
- *åtgärda*

höj kvalitén i planeringen

- *riskfaktorer*
- *tidsperspektiv*
- *säkerställ skyddsåtgärder*

För detta krävs ny kunskap och underlag som beaktar framtida klimat!

Elvin Ottosson

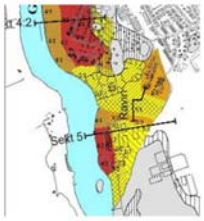
Underlag för riskhantering och förebyggande arbete

översiktlig översvämningskartering (SRV)

översiktlig stabilitetskartering (SRV)

översiktlig inventering av stranderosion (SGI)

befintliga undersökningar / utredningar



STATLIGT BIDRAGSSYSTEM FÖR FÖREBYGGANDE ÅTGÄRDER MOT NATUROLYCKOR (SRV)

Äldre stabilitetsutredningar måste omprövas!

- värdering av skjuvhållfasthet
- kombinerad analys
- Skredkommissionens anvisningar 1995

Äldre utredningar kan vara otillräckliga!

Slänter som klassats som tillfredsställande stabila kan i verkligheten vara klart otillfredsställande

SGI Klimathänsyn i hållbar planering

Elvin Ottosson

Lönar det sig att förebygga mot skred?

Kostnader för möjliga skred / utförd förstärkning (Mkr):

Område	Mindre skred	Troligt skred	Omfattande skred	Förstärk-ning
Lilla Edet	34	209	1400	9
Lidköping	66	616	489	4
Umeå	5	13	80	6

Källa: SRV

SGI Klimathänsyn i hållbar planering

Vid planering

Mark och vattenområden skall användas för det eller de ändamål för vilka områdena är mest lämpade (PBL)

Översiktsplan

Miljö- och riskfaktorer skall redovisas, bl.a.

- *ras- och skredrisker*
- *erosion och översvämning*
- *markföroreningar*

Detaljplan

Markförhållanden och risker måste klarläggas
Säkerhetshöjande åtgärder måste säkerställas
Restriktioner måste säkerställas

SGI Klimathänsyn i hållbar planering

Vad bör en ÖP innehålla från geoteknisk och markmiljösynpunkt?

- Översiktlig redovisning av geologiska och geotekniska förhållanden
- Skyddsområden, t.ex. vattenskyddsområden
- Miljö- och riskfaktorer
- Om/hur geo- och markmiljö är styrande för strategiska val av markanvändning
- Rekommendationer för hur geo- och markmiljö måste beaktas vid detaljplanering och bygglovgivning

SGI Klimathänsyn i hållbar planering

Riskfaktorer - markmiljö och geoteknik

- Skred och ras
- Översvämning
- Erosion
- Markradon
- Markföroreningar
- Svåra geotekniska förhållanden (begränsad byggbarhet)

SGI Klimathänsyn i hållbar planering

Elvin Ottosson

Detaljplanplan och geoteknik

- Kommunens riktlinjer för mark- och vattenanvändning
- Instrument för att förverkliga den lokala bebyggelsepolitiken
- Bindande och lagligen fastställd
- Reglerar bebyggelse, infrastruktur och övrig markanvändning

SGI Klimathänsyn i hållbar planering

Stabilitet

- Skredkommissionens riktlinjer
- Klargöra för aktuellt område
  - *stabilitetsförhållanden*
  - *erforderliga åtgärder*
  - *begränsat utnyttjande*
  - *framtida underhåll*

SGI Klimathänsyn i hållbar planering

Elvin Ottosson

Berg

- bergslänters stabilitet
- risk för bergras / blocknedfall
- behov av säkring
- begränsning i utnyttjande / skyddszoner
- framtida underhåll

SGI Klimathänsyn i hållbar planering

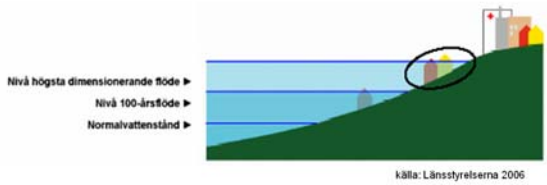
Översvämning

- Riskområden / över-svämningsfritt område
  - *vilken återkomsttid*?
- Behövs uppfyllnad?
  - *konsekvenser*
- Behövs invallning?
  - *funktion på lång sikt*
  - *underhåll*

Foto: SMHI

SGI Klimathänsyn i hållbar planering

Planering mht översvämning



källa: Länsstyrelserna 2006

Att tänka på:

- Förändras återkomsttiderna?
- Kan ett 100-årsflöde bli ett 20-årsflöde om 100 år?
- Finns praktiska möjligheter att bygga skydd senare?
- Förvarningstid vid ev. översvämning?

SGI *Klimathänsyn i hållbar planering*

12 % av Sveriges byggnader inom 100 m från kust eller strand

SGI *Klimathänsyn i hållbar planering*

Elvin Ottosson

Erosion

- Identifiering av riskområden - kuster och vattendrag
  - *tidsperspektiv*!
- Lokalisering av byggnader och anläggningar
- Behövs erosionsskydd / restriktioner
  - *framtida underhåll*
  - *naturskydd*
  - *utformning*

Foto: Ystads kommun

SGI *Klimathänsyn i hållbar planering*

Dagvattenhantering

- Exploatering förändrar ytvatten- och grundvattenavrinning
- Grundvattennivå - höjning eller sänkning
- Lokalt omhändertagande (LOD)

Klimathänsyn i hållbar planering

Elvin Ottosson

Förorenad mark

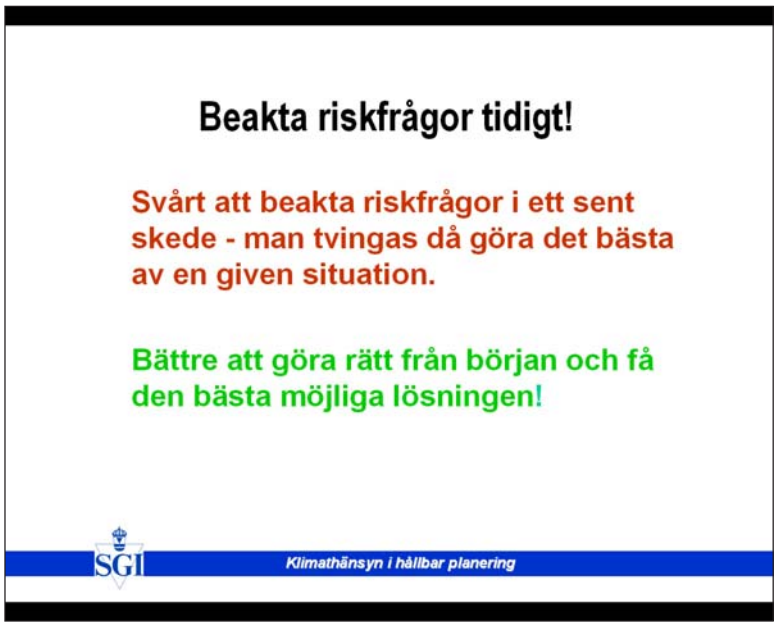
- Inventeringar
- Kompletterande utredningsbehov
- Behov av sanering

Klimathänsyn i hållbar planering

Grundläggningsförutsättningar

- Sättningsproblem
- Omgivningspåverkan
- Behov av uppfyllnad / höjdsättning
- Behov av grundförstärkning
- Placering av byggnader

Klimathänsyn i hållbar planering



Elvin Ottosson

Säkerhet i fysisk planering, kommunala handlingsprogram

Susanne Edsgård

Naturolycka?

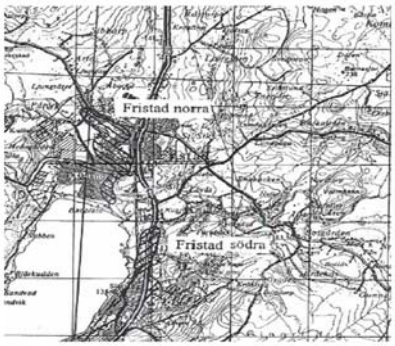
Naturhändelse som är ovanlig eller har ett snabbt dramatiskt förlopp.

- Åsknedslag
- Skred
- Laviner
- Jordskalv
- Stormar och hagel
- Översvämning
- Snöoväder
- Extrem nederbörd
- Vegetationsbrand

FN:s definition "naturliga processer eller fenomen som inträffar i biosfären och som kan orsaka skador"

RÄDDNINGS VERKET

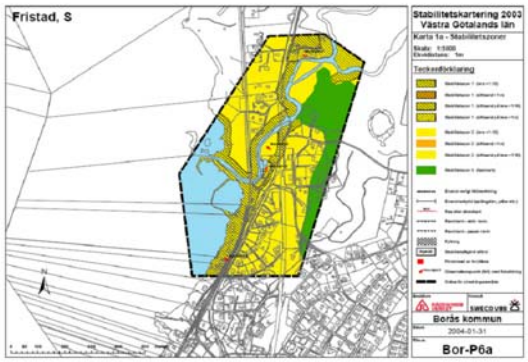
Översiktlig stabilitetskartering Förstudie



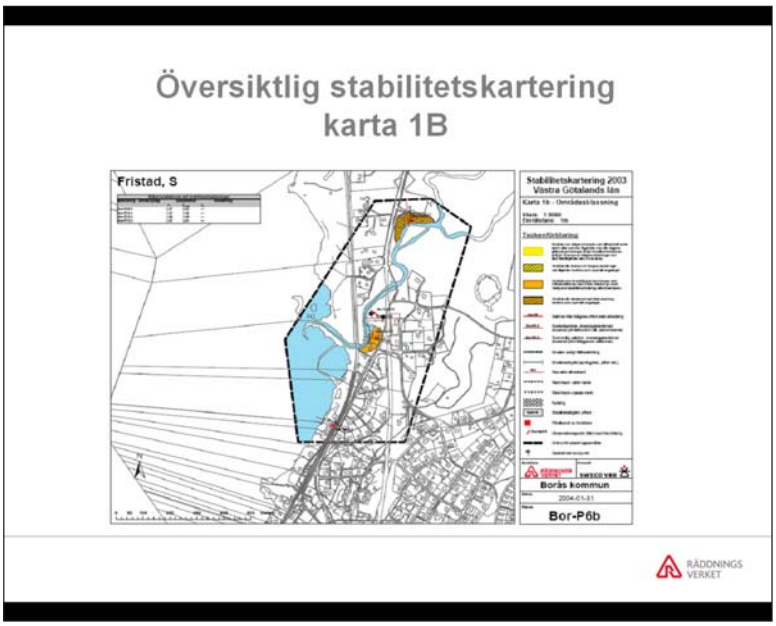
RÄDDNINGS VERKET

Susanne Edsgård

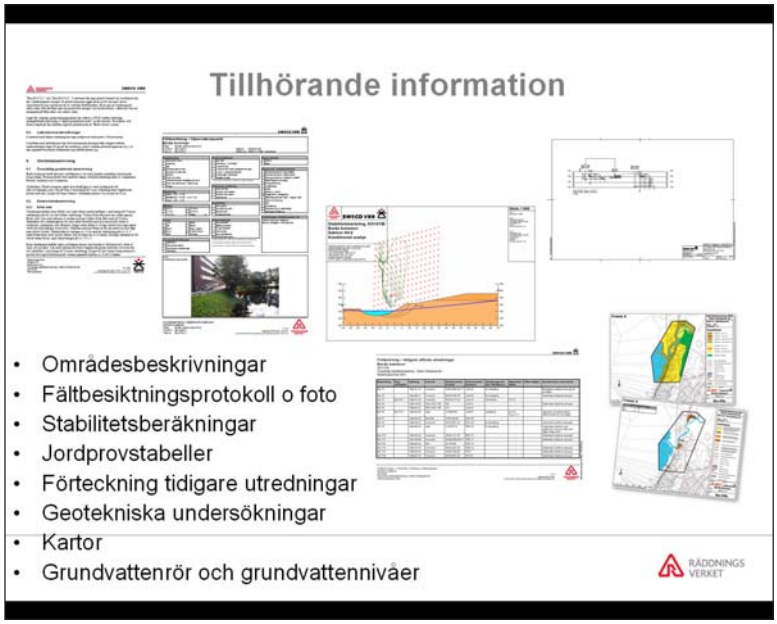
Översiktlig stabilitetskartering karta 1A

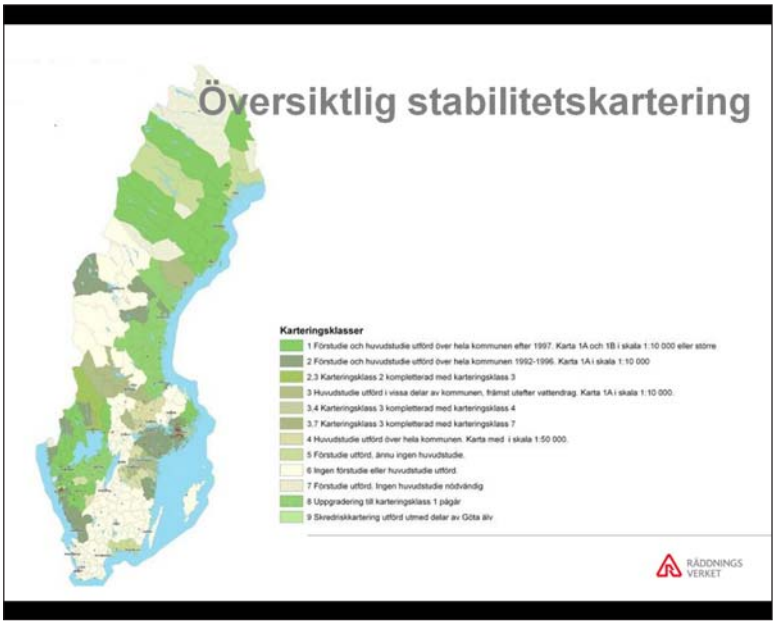


RÄDDNINGS VERKET



Susanne Edsgård

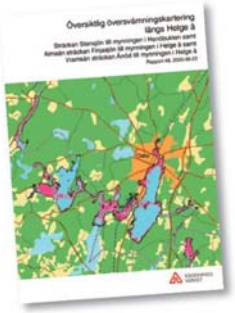




Översiktlig stabilitetskartering

Översiktlig översvämningskartering

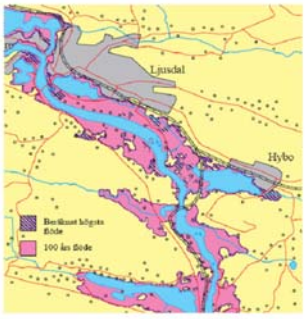
- Till hjälp vid översiktlig planering
- Finns för 56 vattendrag



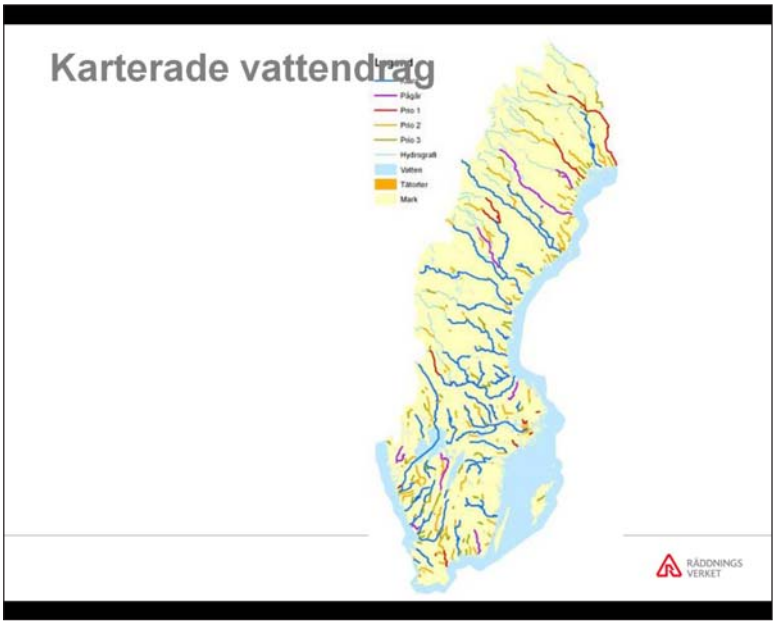
Susanne Edsgård

Översiktlig översvämningskartering

- Beräkning av 100-års flödet och beräknat högsta flöde
- Beräkning av vattenstånd i en hydraulisk modell
- Kartläggning av översvämmade områden i GIS



Susanne Edsgård



Vill du låna den hydrauliska modellen?

- Möjlighet att få låna den hydrauliska modellen för att utföra detaljerade beräkningar.

RÄDDNINGS VERKET

Statsbidrag till förebyggande åtgärder

Anslag på 40 Mkr/år tillförebyggande åtgärder mot skred, ras och översvämningar.

www.raddningsverket/naturolyckor

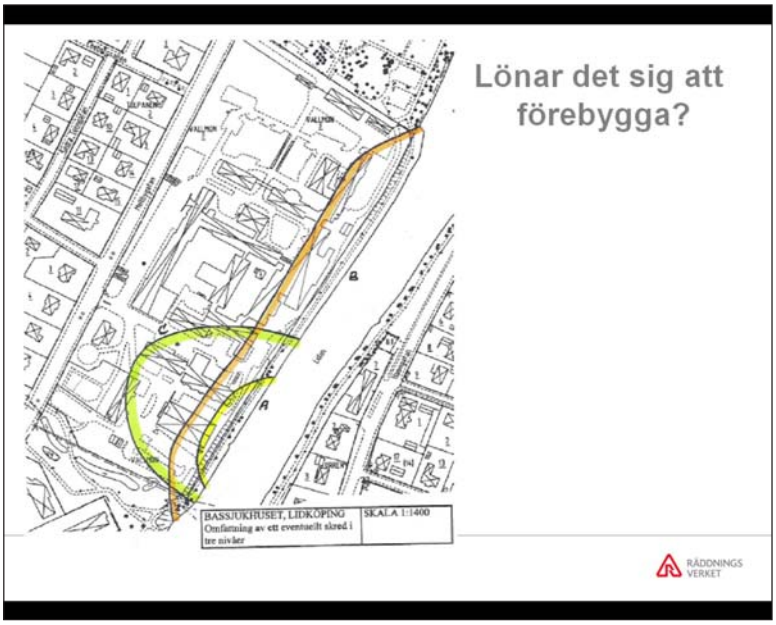
RÄDDNINGS VERKET

Susanne Edsgård

Skredförebyggande åtgärd – avschaktning, erosionsskydd

RÄDDNINGS VERKET

Susanne Edsgård



Tabell 6.4 Kostnader i miljoner kronor för skred och förstärkningsåtgärder för att förhindra skred (Räddningsverket, 1996)

	Omfattning av skred och dess beräknade kostnad			
Område	Litet omfattning	Förväntat/mest sannolikt omfattning	Stor omfattning	Kostnad för förstärkningsåtgärd
Lilla Edet	34 milj kr	209 milj kr	1401 milj kr	9 milj kr
Lidköping	66 milj kr	616 milj kr	489 milj kr	4 milj kr
Umeå	5* milj kr	13* milj kr	80* milj kr	6 milj kr

* Skredet är beräknat för kortare sträcka än sträckan för åtgärder

RÄDDNINGS VERKET

Att tänka på vid ansökan

- Vad hotas och vad är dess värde
- Detaljerad utredning som beskriver risken
- Beskrivning av åtgärderna
- Kostnadsberäkning
- Prövas i Miljödomstol?
- Tidplan för åtgärderna

- Ansökan Räddningsverket tillhanda senast 1/8

- Kontakta oss gärna! ☺

www.raddningsverket.se/naturolyckor

RÄDDNINGS VERKET

Susanne Edsgård

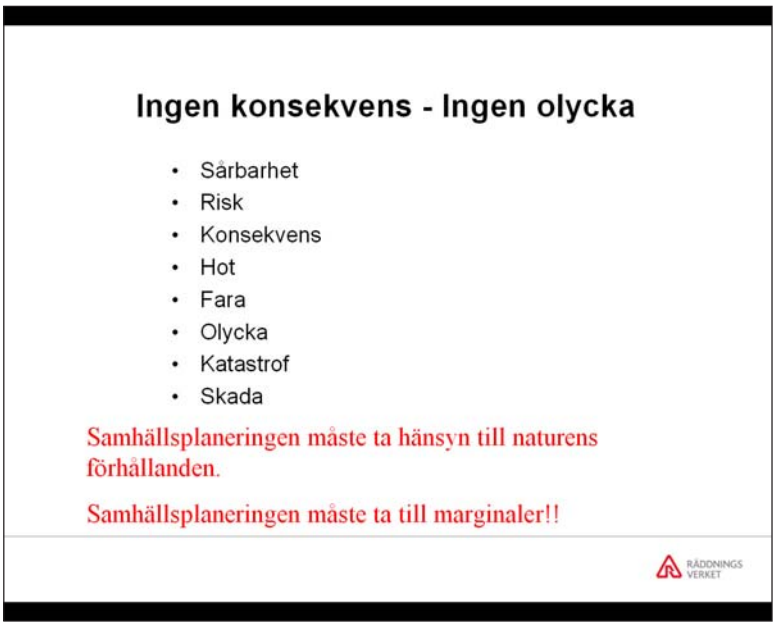
Ingen konsekvens - Ingen olycka

- Sårbarhet
- Risk
- Konsekvens
- Hot
- Fara
- Olycka
- Katastrof
- Skada

Samhällsplaneringen måste ta hänsyn till naturens förhållanden.

Samhällsplaneringen måste ta till marginaler!!

RÄDDNINGS VERKET



Susanne Edsgård

Skadeersättning och juridiska aspekter

Skadeersättning och juridiska aspekter

Olof Moberg & Anna Svensson, SKL

Sveriges Kommuner och Landsting

Svenska Kommunförbundet och Landstingsförbundet i samverkan

1

Olof Moberg & Anna Svensson

Vem har ansvaret?

Sveriges Kommuner och Landsting

- **Är någon överhuvudtaget ansvarig för naturolyckor?**
  - –frågan om vem som (slutligen) är ansvarig för att åtgärda uppkomna skador eller skadeståndsansvarig
  - –andra ersättningsfrågor, såsom statliga eller andra allmänna medel samt försäkringar

Svenska Kommunförbundet och Landstingsförbundet i samverkan

2

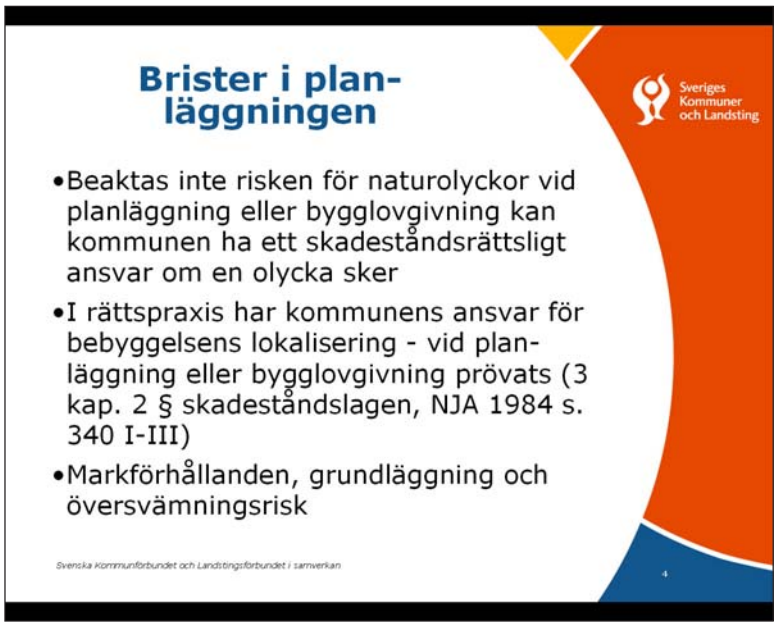
Kommunens ansvar?

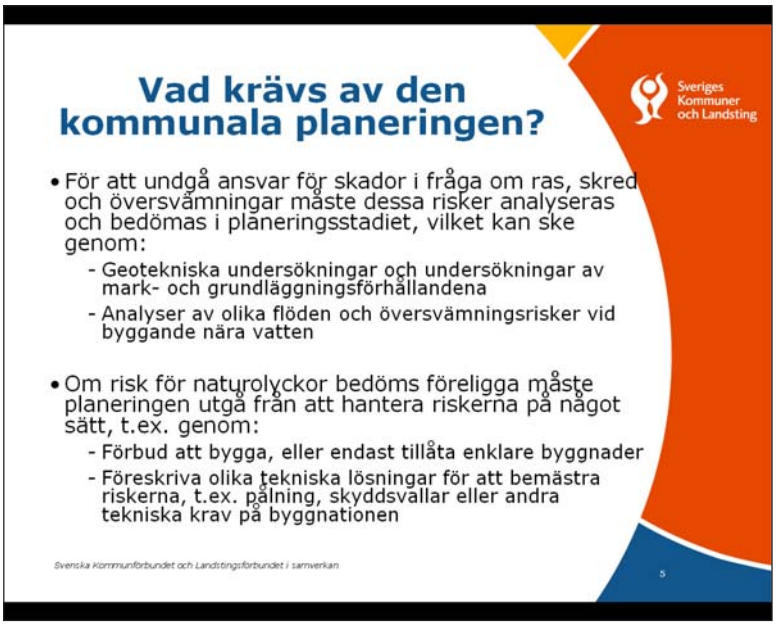
Sveriges Kommuner och Landsting

- Enligt plan- och bygglagen är det en kommunal angelägenhet att planlägga användningen av mark och vatten
  - -Vid planläggning skall bebyggelse lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn bl.a. de boendes och övrigas hälsa och till jord-, berg- och vattenförhållandena

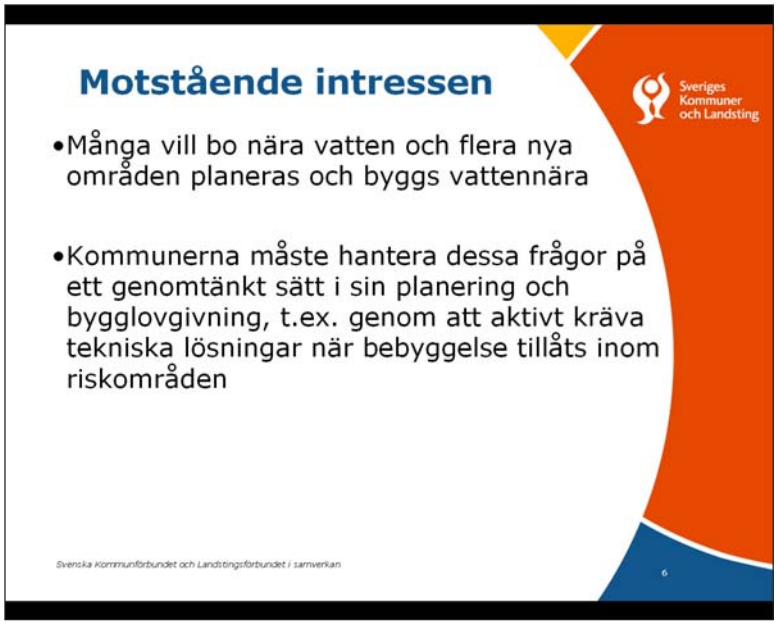
Svenska Kommunförbundet och Landstingsförbundet i samverkan

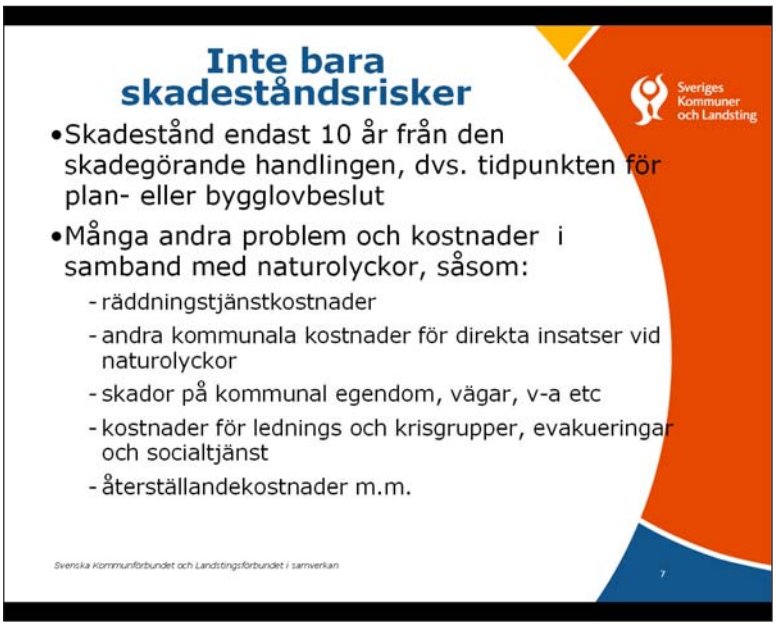
3



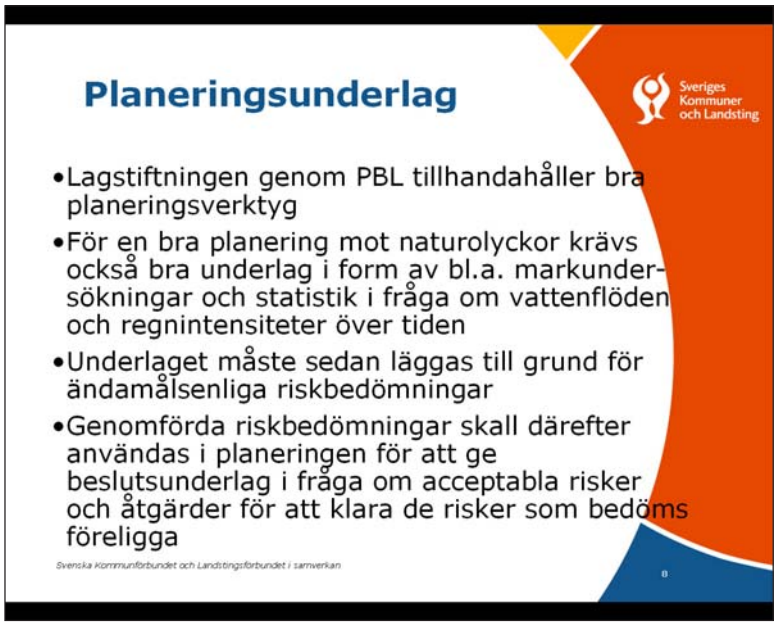


Olof Moberg & Anna Svensson



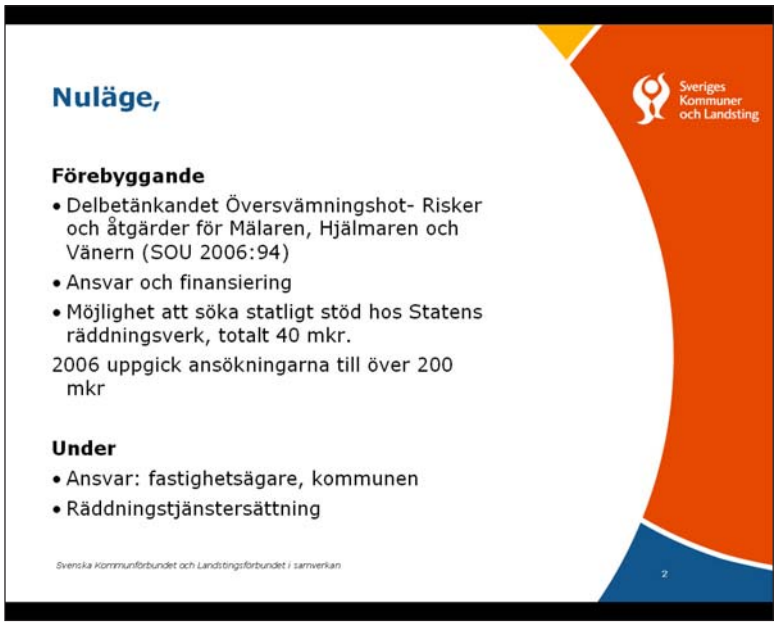


Olof Moberg & Anna Svensson



Skador i framtiden, vem gör vad?

Anna Svensson



Hur löser då kommunerna detta?

Sveriges Kommuner och Landsting

Svenska Kommunförbundet och Landstingsförbundet i samverkan

4

Önskvärt tillstånd utifrån SKL perspektiv

Sveriges Kommuner och Landsting

Svenska Kommunförbundet och Landstingsförbundet i samverkan

5

Anna Svensson

Önskvärt tillstånd utifrån SKL perspektiv

Sveriges Kommuner och Landsting

Före

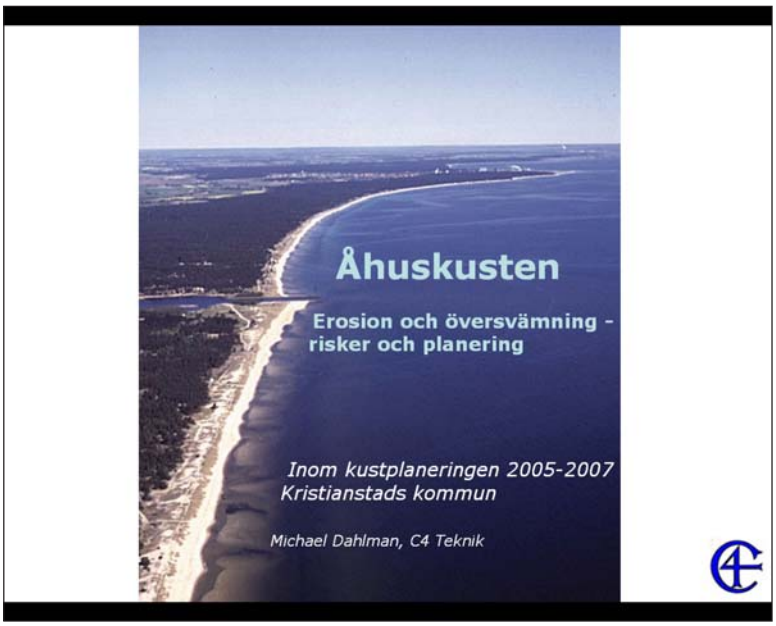
- Bra planeringsförutsättningar för kommunernas samhällsbyggare
- Ett samordnat samhällsstöd för större investeringar i skydd och övrig förebyggande verksamhet. Ett större nationellt ansvarstagande.

Svenska Kommunförbundet och Landstingsförbundet i samverkan

6

Anna Svensson

Åhuskusten. Erosion och översvämning – risker och planering



Michael Dahlman

Staden Kristianstads låglänta belägenhet kommer sig av att fästningsstaden år 1614 av försvarsskäl placerades på en halvö ute i våtmarkerna kring Helge å.

I Kristianstad är vi vana vid högvatten och översvämningar

Flygbild från högvattnet i jan-feb 2007

Tivoliparken feb 2002

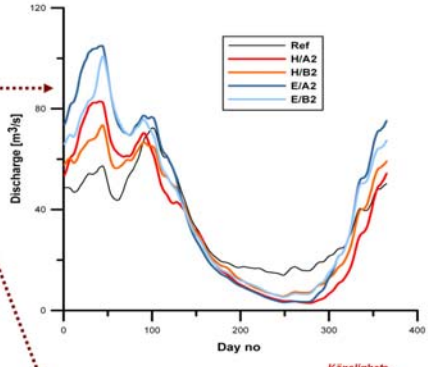
Michael Dahlman

Vi arbetar för fullt med stora förstärkningar av skyddet mot Helge å. Vallar och pumpstationer byggs ut successivt. Allt ska vara klart omkring år 2011 till en total kostnad av ca 200 Mkr.

Framtida klimatförändringar väntas medföra högre medel-vattenföring vintertid i Helge å...

men lägre "dimensionerande flöde" (lägre extremflöden)...

...på grund av mer regn vintertid men mindre snö och tjäle.



Förändringar i dimensionerande flöde (% av dagens):

Scenario / Område	RCAO-H/A2	RCAO-H/B2	RCAO-E/A2	RCAO-E/B2
Torsebro	92	81	90	78

Känslighets-analys av Flödes-kommitténs riktlinjer i ett framtida förändrat klimat, finansierat av Elforsk och Svenska Kraftnät

Michael Dahlman

Vi har dock räknat på nivåer i Helge å även vid framtida högvattenstånd i havet.

Planeringen utgår nu från ett högvattenstånd i havet på +2 m, samtidigt som det beräknade högsta flödet i Helge å (BHF).

(Tidigare utgick vi från +1,33. Skillnaden blir 2-3 dm i Kristianstad.)

Nivåer i Helge å vid olika vattenstånd i havet

Vid beräknat högsta flöde vid Torsebro på 527 m³/s

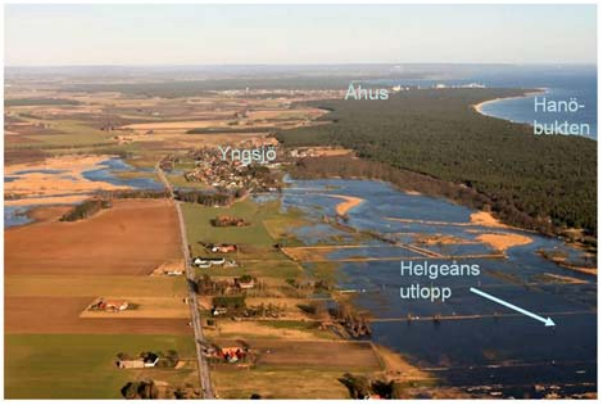
	1,33	2	2,5
Uppströms järnvägsbroarna till Hässleholm	3,85	4,01	4,18
Nedströms järnvägsbroarna till Hässleholm	3,84	3,80	3,97
Barbacka	3,52	3,70	3,90
Uppströms Långebro	3,41		
Södra Dämmet	3,22	3,41	3,61
Uppströms motorvägsbron	3,14		
Pynten	3,06	3,30	3,52
Uppströms Kavrö bro	3,05	3,25	3,47
Nedströms Kavrö bro	3,01	3,22	3,45
Uppströms Härnestadsbron	2,89	3,13	3,38
Nedströms Härnestadsbron	2,70	2,97	3,26
Uppströms Yngsjövägen (väg 118)	2,68	2,95	3,24
Nedströms Yngsjövägen (väg 118)	2,45	2,78	3,10

I vår planering av vallarna utgår vi dock från högre högvatten i havet i framtiden (+2,0 m) samtidigt som dagens "dimensionerande flöde". Det borde räcka.

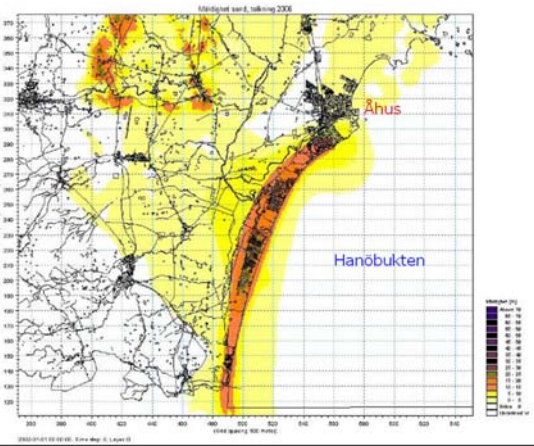
Maxnivå vid Barbacka år 2002 var +2,15,

år 2007 +1,96

Vi planerar nu även för skydd mot framtida högvattenstånd utmed kusten, och samtidigt stora flöden i Helge å



Dynområdet utmed kusten består av 10-20 m tjocka sandlager. Utmed Åhuskusten bor 10-15000 personer



Michael Dahlman

Den låglänta och sandiga kusten gör större delen av kommunens kust känslig för både erosion och översvämning

- *Cirka 23 km av kommunens kust utgörs av erosionsbenägen sandstrand.*
- *Den faktiska erosionen har hittills varit begränsad.*
- *Ev invallning försvåras av att kusten är genombruten av vattendrag, varav Helge å är det största.*
- *Sanden rör sig norrut, utom lokalt kring Revhaken (söder om Åhus). Kustströmmen är normalt sydgående.*

Erosion (och ackumulation) under senare decennier beror troligen främst på utbyggnaden av Åhus hamn på 1950-talet

Michael Dahlman

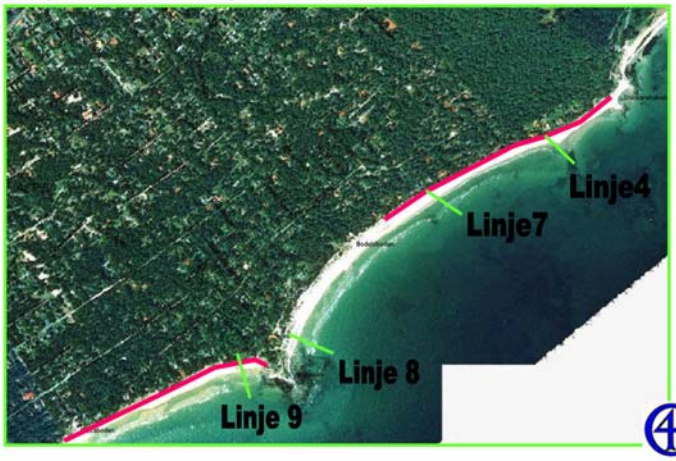
Söder om hamnen uppkom tämligen stora erosionsskador kring 1980

En utredning av NGI i Uppsala visade att erosionen troligen inte skulle fortsätta

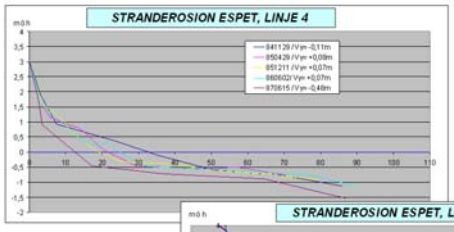
Något längre söderut eroderade delar av stranden och strandvallen bort under högvattnet i havet 2007

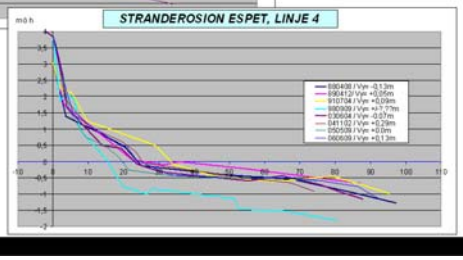
Denna sand omfördelades troligen till stränderna intill

Sedan 80-talet har C4 Teknik med vanlig avvägning mätt fyra profiler för att följa eventuell erosion



Det har visat sig svårt att utvärdera mätningarna. Dessutom bör mätningar nog ske på fler platser utmed kusten, inte minst med tanke på en framtida havsytehöjning. Ett nytt program tas därför fram nu med hjälp av SGI.

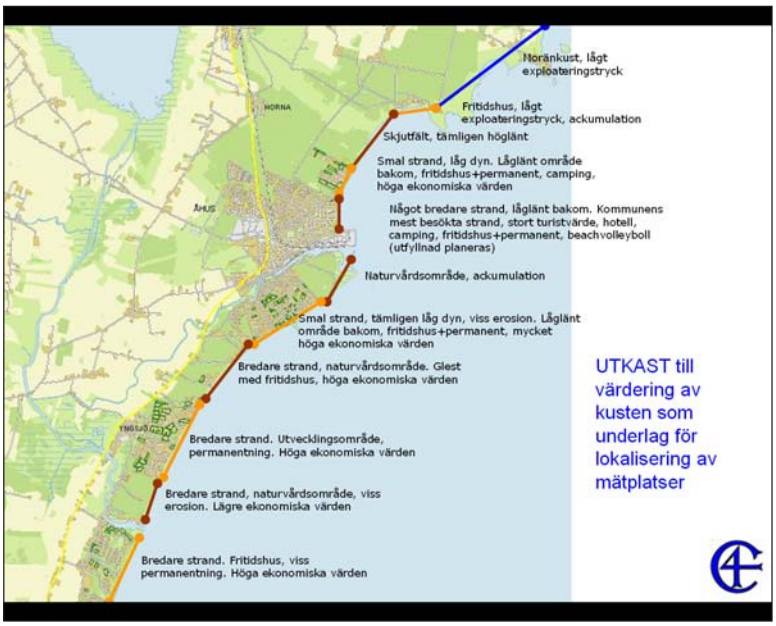




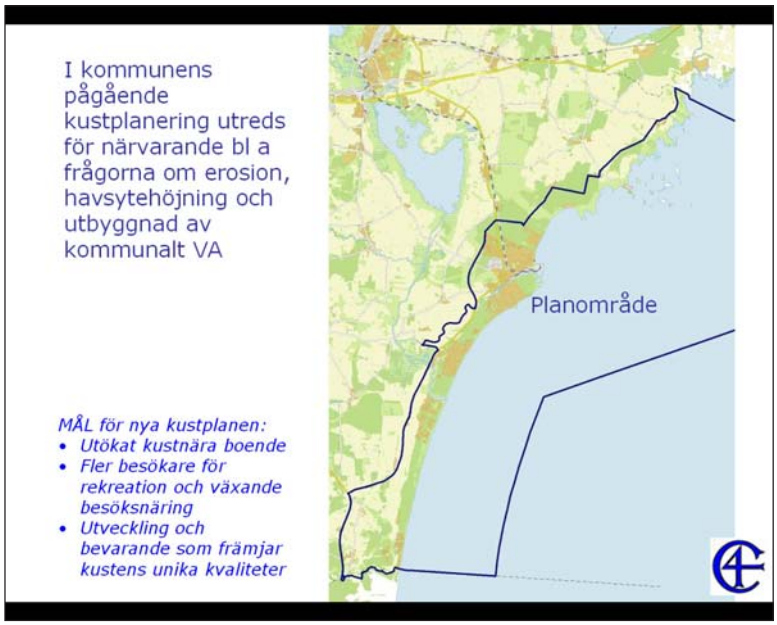
Vi överväger annan metodik, inklusive laserskanning. Regional/nationell samordning önskvärd.

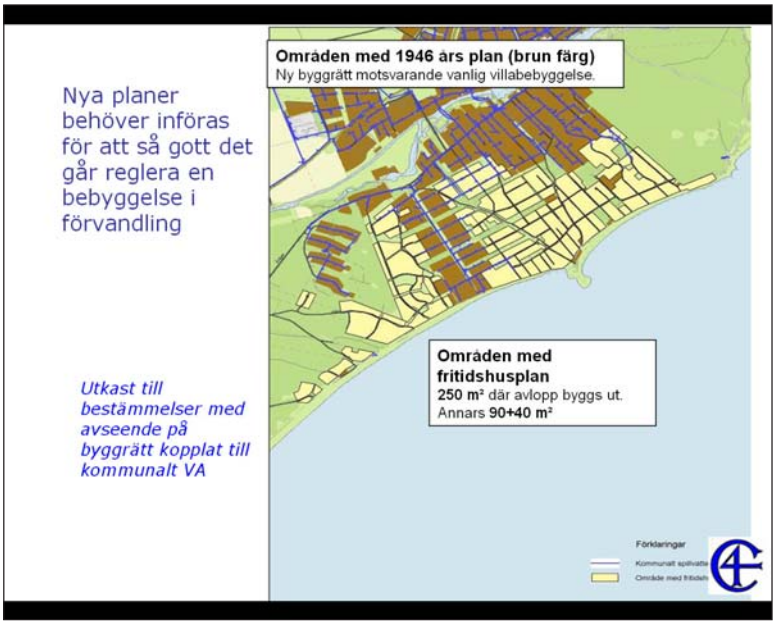
Michael Dahlman

Mätprogrammet bör ta hänsyn till värdet av stranden och markanvändningen för bakomliggande områden



Michael Dahlman





Den stora osäkerheten idag är vilken nivå och platser man kan bygga på med hänsyn till framtida översvämningar och erosionsrisker...

...dels i förhållande till Helge å i det låglänta området innanför dynlandskapet...

Översvämningsområden vid beräknat högsta flöde i Helge å och +1,3 m i havet

...dels i förhållande till den stigande havsytan: ca 0,6 m om 100 år i det värsta scenariot. (Prognos för världshaven, troligen tillämpbar för Åhuskusten pga ingen landhöjning/sänkning)

Table SPM-3. Projected globally averaged surface warming and sea level rise at the end of the 21st century. {10.5, 10.6, Table 10.7}

Case	Temperature Change (°C at 2090-2099 relative to 1980-1999)[a]		Sea Level Rise (m at 2090-2099 relative to 1980-1999)
	Best estimate	*Likely* range	Model-based range excluding future rapid dynamical changes in ice flow
Constant Year 2000 concentrations[b]	0.6	0.3 – 0.9	NA
B1 scenario	1.8	1.1 – 2.9	0.18 – 0.38
A1T scenario	2.4	1.4 – 3.8	0.20 – 0.45
B2 scenario	2.4	1.4 – 3.8	0.20 – 0.43
A1B scenario	2.8	1.7 – 4.4	0.21 – 0.48
A2 scenario	3.4	2.0 – 5.4	0.23 – 0.51
A1FI scenario	4.0	2.4 – 6.4	0.26 – 0.59

Table notes:

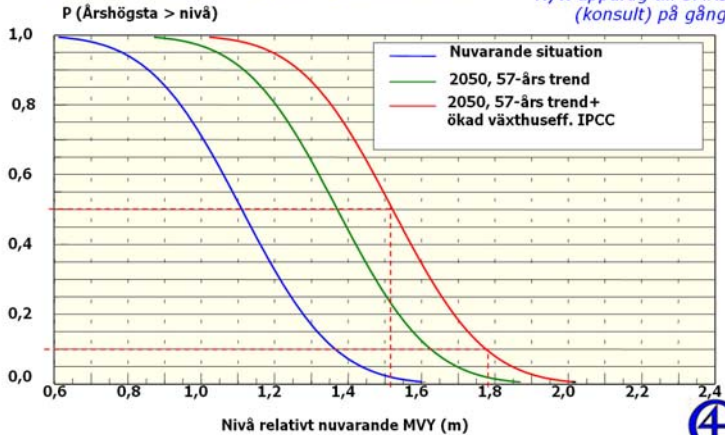
[a] These estimates are assessed from a hierarchy of models that encompass a simple climate model, several Earth Models of Intermediate Complexity (EMICs), and a large number of Atmosphere-Ocean Global Circulaion Models (AOGCMs).

[b] Year 2000 constant composition is derived from AOGCMs only.

Michael Dahlman

Förutom en höjning av medelvattenytan i havet är det ur planeringssynpunkt kanske mer intressant att beräkna framtida högsta högvattenstånd

Nytt uppdrag till SMHI (konsult) på gång



Vi står alltså inför att ta hänsyn till ett flertal aspekter inför framtida högre vattenstånd utmed kusten:

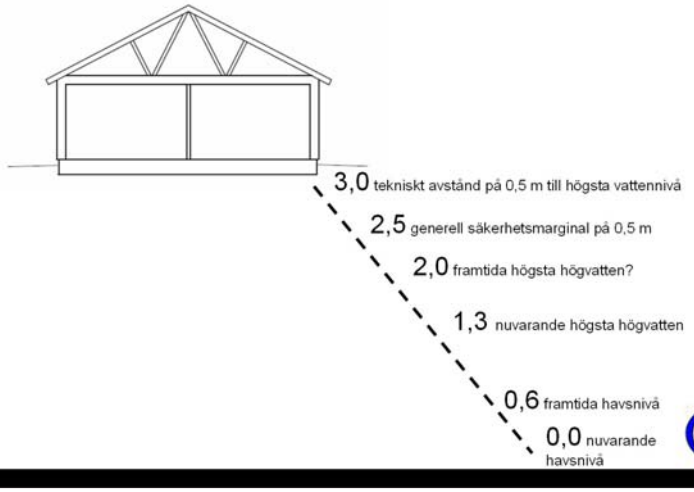
- Högre generell havsnivå
- En åtföljande högre generell grundvattennivå
- Högre högvattennivåer
- Tidvis högre grundvattennivåer?
- Ökad risk för erosion och för genombrott av stranddynerna
- Därmed ökad risk för översvämning av innanförliggande områden
- Högre översvämningsnivåer utmed Helge å

Hur hanterar vi dessa risker i planarbetet?

Vilket tidsperspektiv ska vi ha? 50, 100 eller 150 år? (havet kommer att stiga även efter år 2100)

Michael Dahlman

Tänkbara bedömningar för 100 år framåt som underlag till planbestämmelser om lägsta grundläggningsnivå:

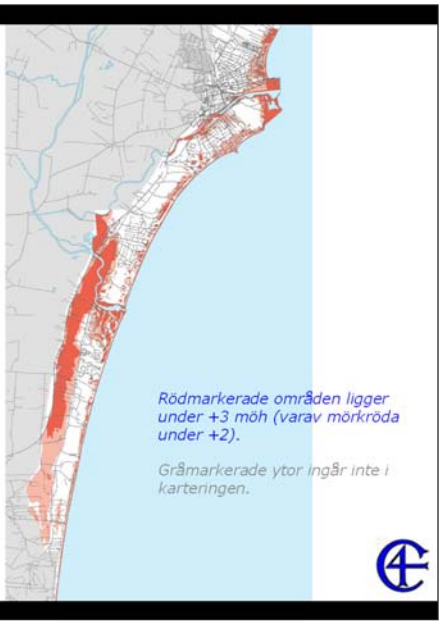


För att kunna beräkna konsekvenserna utmed Åhuskusten av tänkbara planbestämmelser måste vi ha bättre upplösning på nivåkurvorna än 5-meters ekvidistans.

Under 2006 har därför avläsningar gjorts med ESPA-metoden från flygbilder. Hela kusten finns nu karterad med 1-meters ekvidistans.

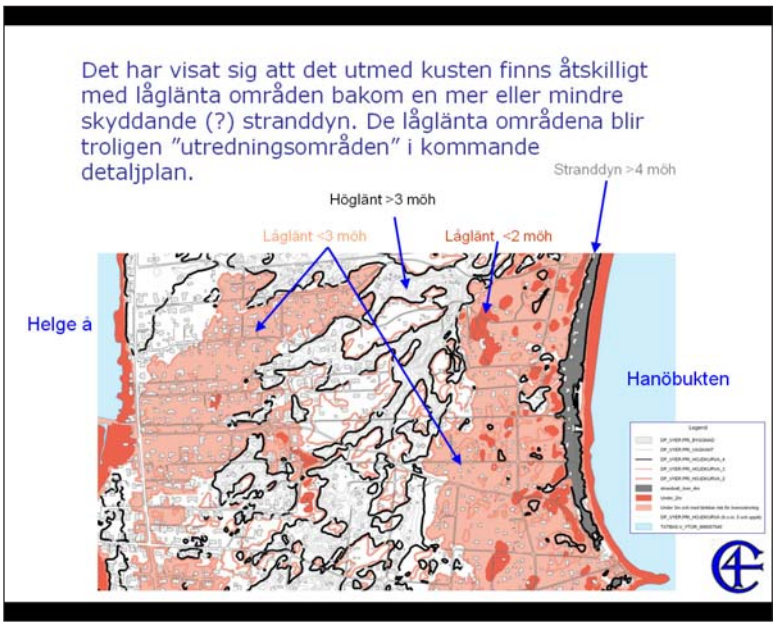
Utifrån karteringen har "riskkartor" börjat tas fram.

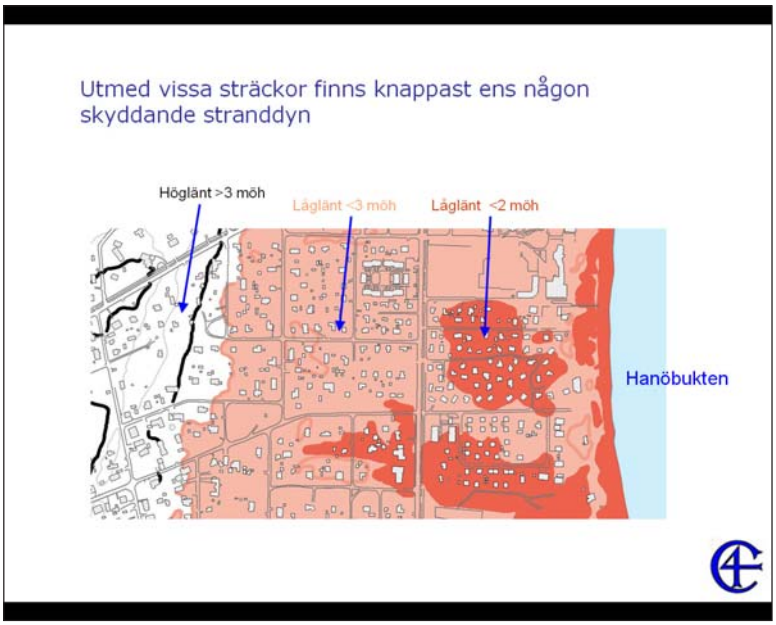
Laserskanning har gjorts av den icke skogsklädda kusten längre norrut



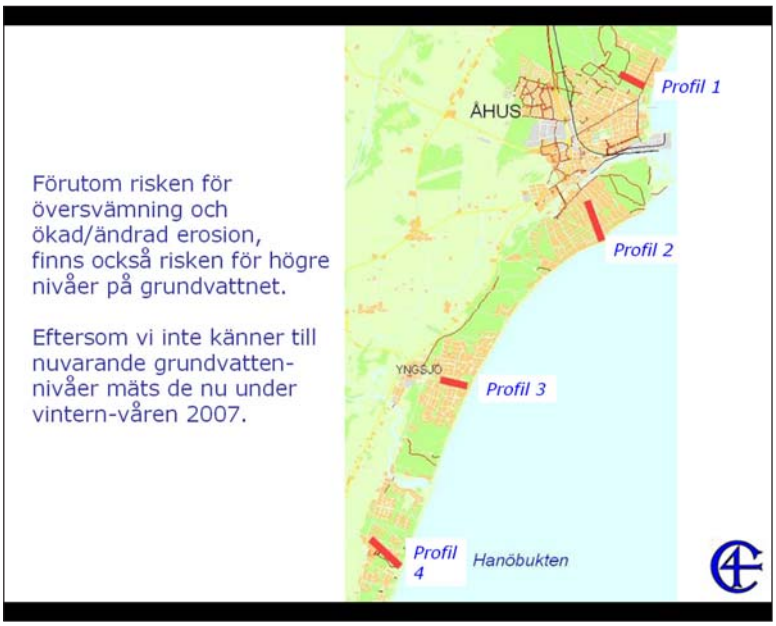
Rödmarkerade områden ligger under +3 möh (varav mörkröda under +2).

Gråmarkerade ytor ingår inte i karteringen.

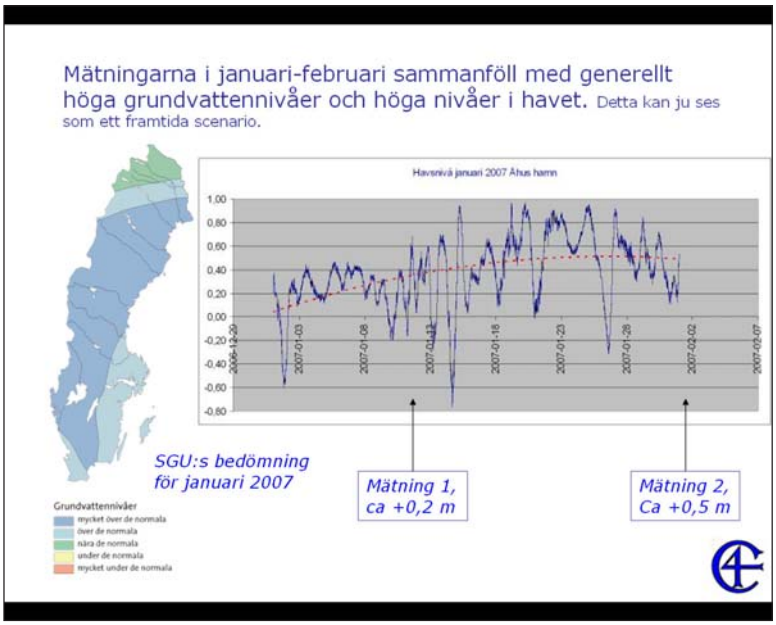


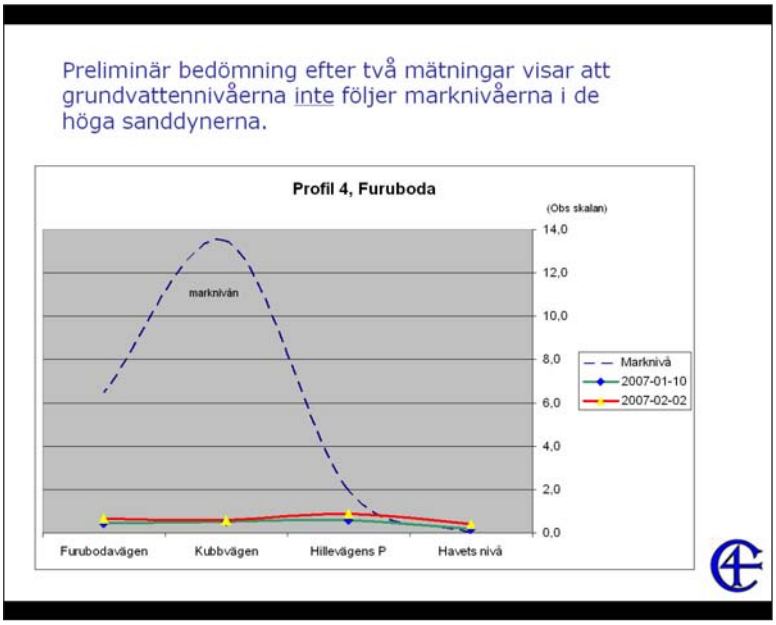


Michael Dahlman

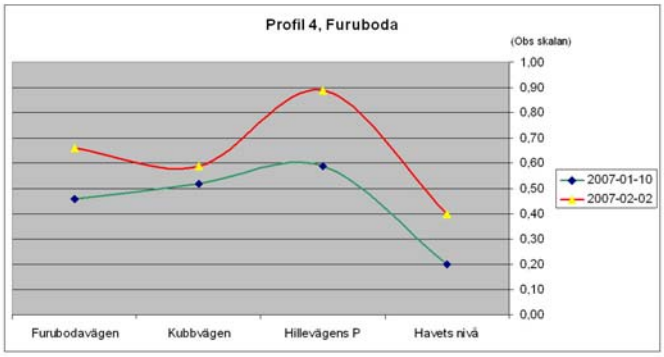


Michael Dahlman





Men närmast kusten påverkas grundvattennivån av det högre vattenstånd som tidigare rått i havet.



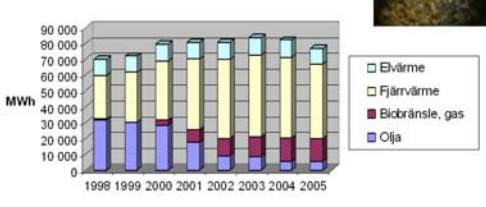
Preliminär slutsats: Grundvattennivån i sanddynerna kommer att höjas lika mycket som havets medelvattenyta höjs, men närmast stranden kan även en påverkan av tillfälliga högvatten förekomma. Det är samma område som är mest utsatt för översvämning vid högvatten. Grundvattennivån blir därför normalt inte avgörande för planeringen.

Här står vi idag. Vi behöver ytterligare bedömningsunderlag:

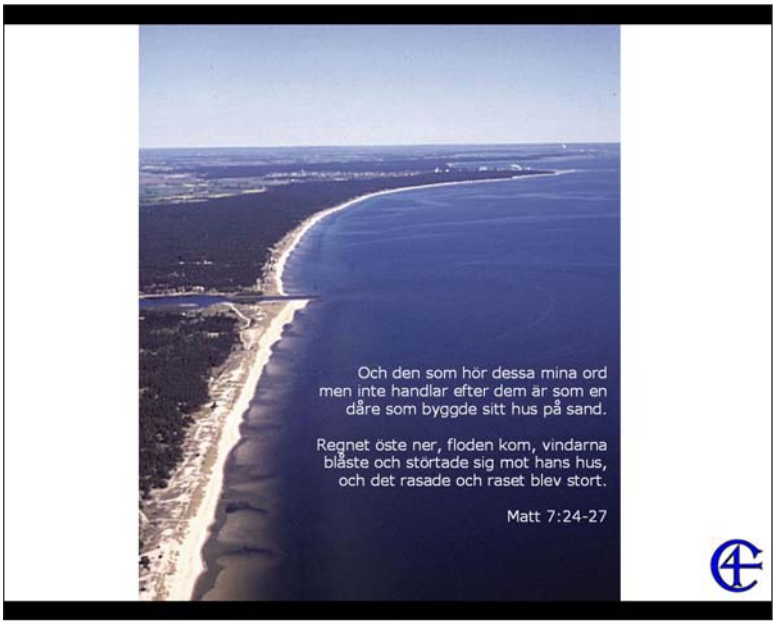
- Vad blir högsta högvatten i framtiden?
- Hänsyn till vågor vid högvatten?
- Hur stabila är stranddynerna vid högvatten idag och i framtiden?
- Hur kan man säkra befintliga skyddande dyner? Underhåll?
- Ökad/ändrad erosion i framtiden?
- Ska vi bygga skydd mot högvatten och erosion och i så fall hur?
- Vem ska betala? Stat, kommun, markägare? Tillträde?

Michael Dahlman

Kristianstads kommun arbetar i övrigt aktivt med att minska utsläppen av växthusgaser



Michael Dahlman



Skydd mot erosion och översvämning i kustområden

Skydd mot erosion och översvämning i kustområden

Bengt Rydell
Statens geotekniska institut

Klimathänsyn i hållbar planering

Bengt Rydell

Hot mot strandnära områden

Förlust av mark, fastigheter infrastruktur

Förlorade stränder och rekreationsområden

Klimathänsyn i hållbar planering

Stranderosion i Kristianstads kommun

Erosionsförhållanden

Erosionsförutsättningar

www.swedgeo.se

Klimathänsyn i hållbar planering

Riskområden – år 2100

Hotbilder
- pågående erosion
- höjd havsnivå
- lokalt extremväder

Hotade värden
- bebyggelse
- industrier
- turism
- naturlig miljö

SGI Klimathänsyn i hållbar planering

Integrerad förvaltning av kustområden

… en dynamisk, tvärvetenskaplig och ständigt pågående process som ska främja en hållbar förvaltning av kustområdena.

….. finna en jämvikt mellan ekonomiska, sociala och kulturella mål samt miljö- och rekreationsintressen, inom de ramar som den naturliga dynamiken ger.

EU-kommissionen KOM(2000)547

SGI Klimathänsyn i hållbar planering

Bengt Rydell

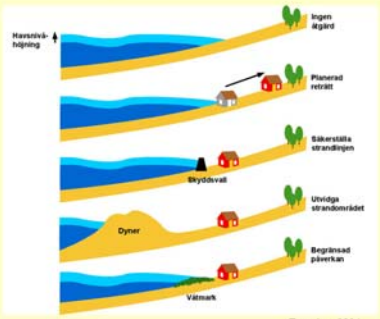
Planerings- och beslutsunderlag

Baseras på fakta och bedömnngar

- strategi för skydd av kusten
- klimatförändringar
- kustlinjens förändring
- sårbarhet för erosion och översvämning
- socio-ekonomiska värderingar

SGI Klimathänsyn i hållbar planering

Kustskydd - strategier



Eurosion, 2004

Ingen åtgärd

Planerad reträtt

Säkerställa strandlinjen

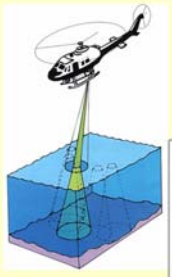
Utvidga strandområdet

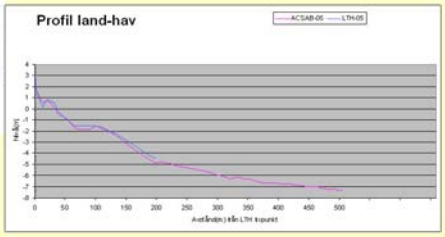
Begränsad påverkan

SGI Klimathänsyn i hållbar planering

Bengt Rydell

Kustlinjens förändring





SGI Klimathänsyn i hållbar planering

Sårbarhet - erosion och översvämning

Nuvarande och framtida förhållanden

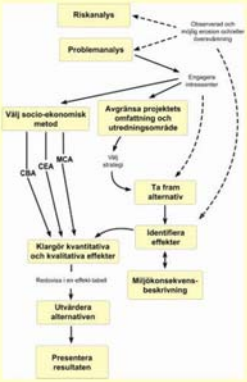
Sårbarhet och risker
- bedömning/värdering – teknik, ekonomi och miljö

Åtgärdsbehov för olika scenarier
- bef byggnader och anläggningar
- fysisk planering/markanvändning

SGI Klimathänsyn i hållbar planering

Analys och värdering av kustområden

www.swedgeo.se



SGI *Klimathänsyn i hållbar planering*

Kustplanering - befintlig byggd miljö

- klarlägga risknivåer och sårbarhet
- anpassa, förstärka och förebygga
- permanenta och tillfälliga förstärkningar

SGI *Klimathänsyn i hållbar planering*

Bengt Rydell

Skydd mot erosion och översvämning

Från hårda skydd…

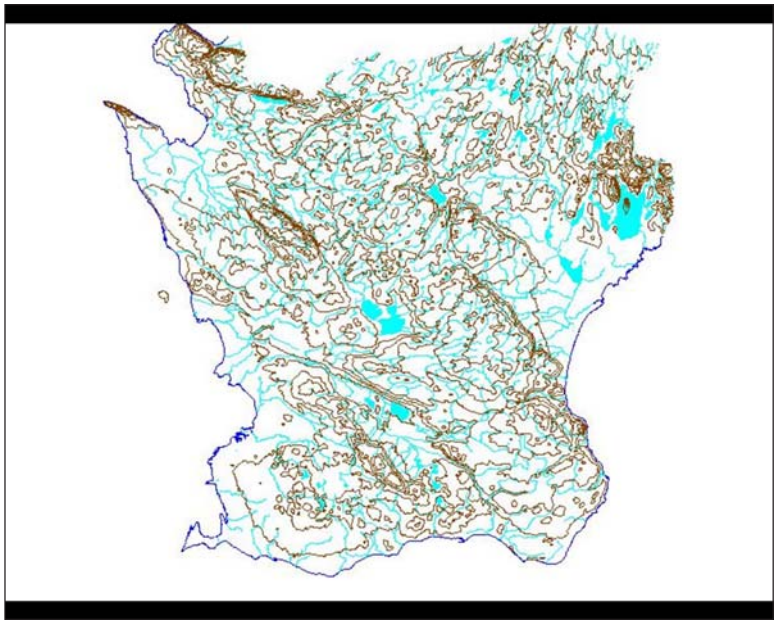
SGI *Klimathänsyn i hållbar planering*

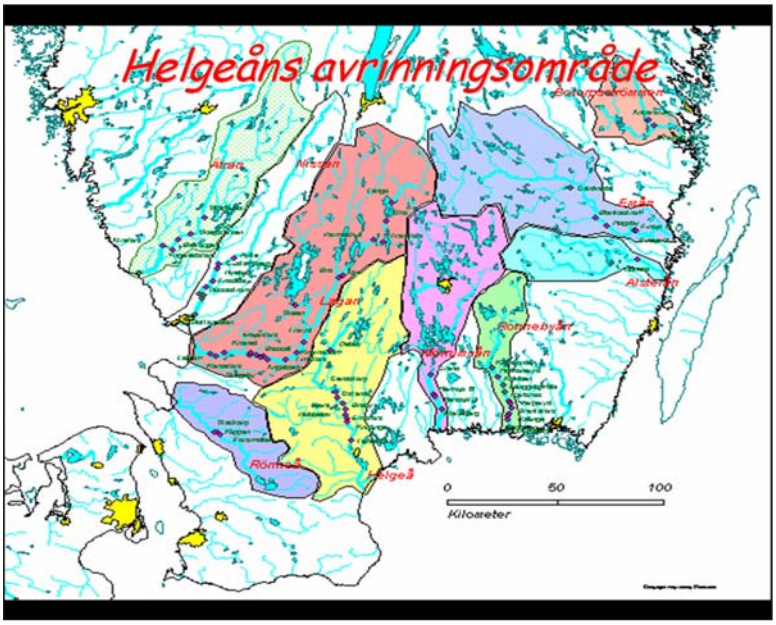
Bengt Rydell

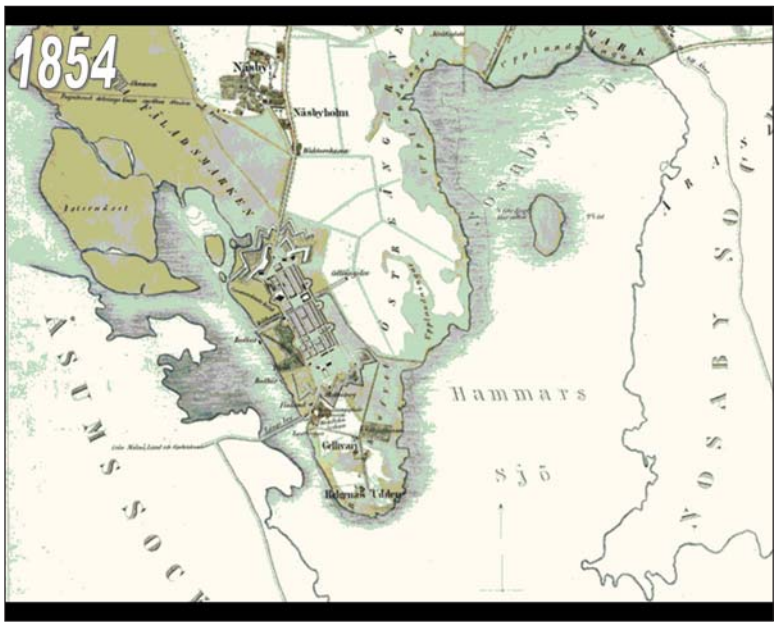
Skydd mot översvämningar

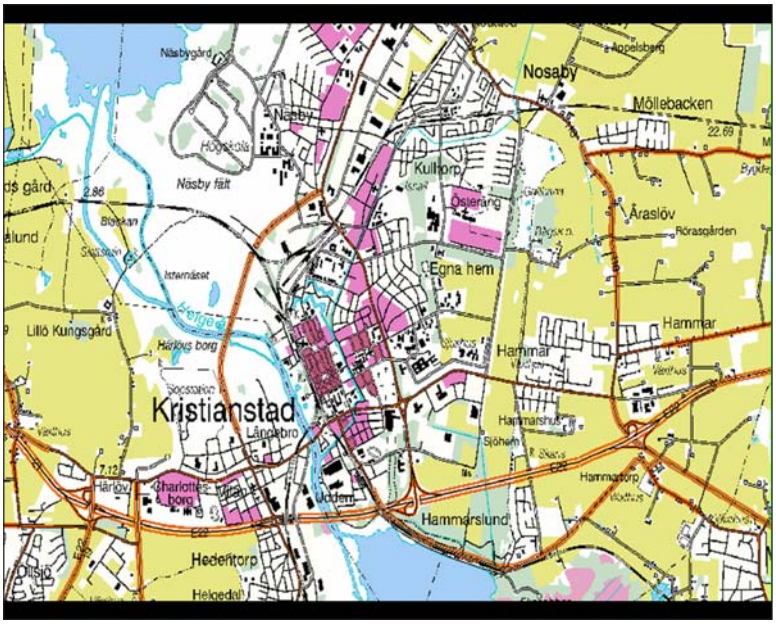
Skydd mot översvämningar
Peter Zerpe, Kristianstads kommun

Peter Zerpe

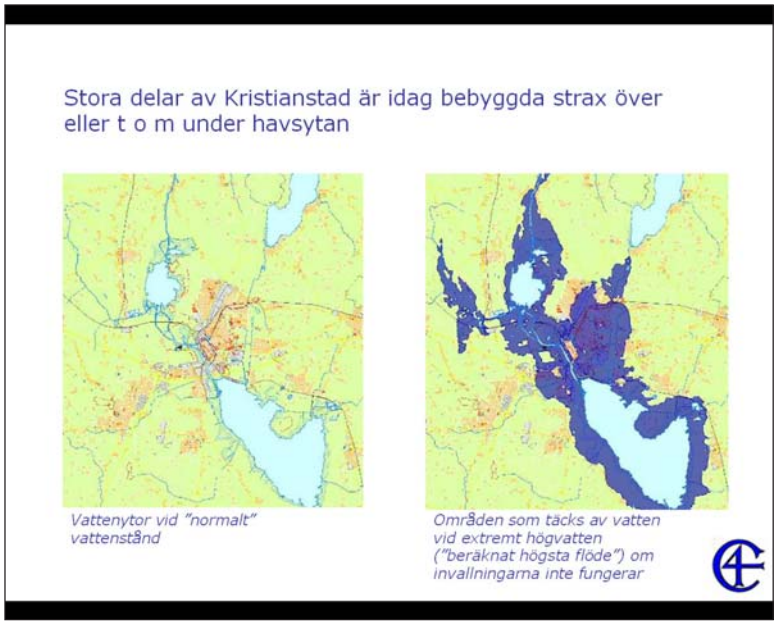


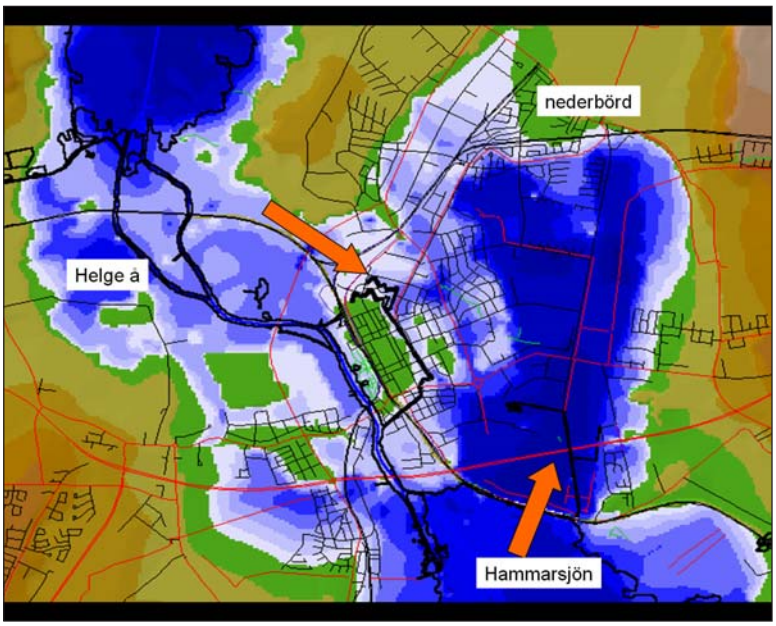

Helgeåns avrinningsområde
0
50
100
Kilometer


1854
Hammars
sjö

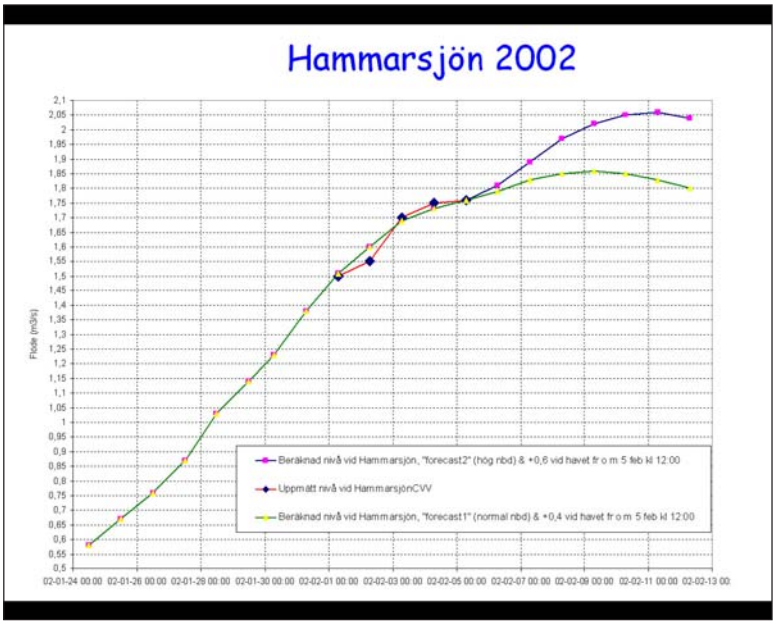

Nosaby
Möllebacken
Kullhorp
Åraslöv
Egna hem
Hammar
Kristianstad
Hammarslund
Hedentorp

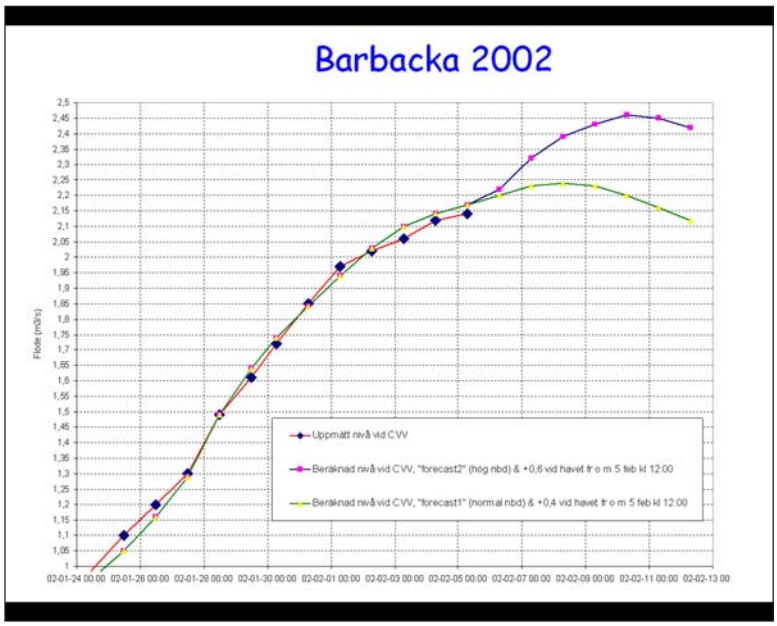
Peter Zerpe

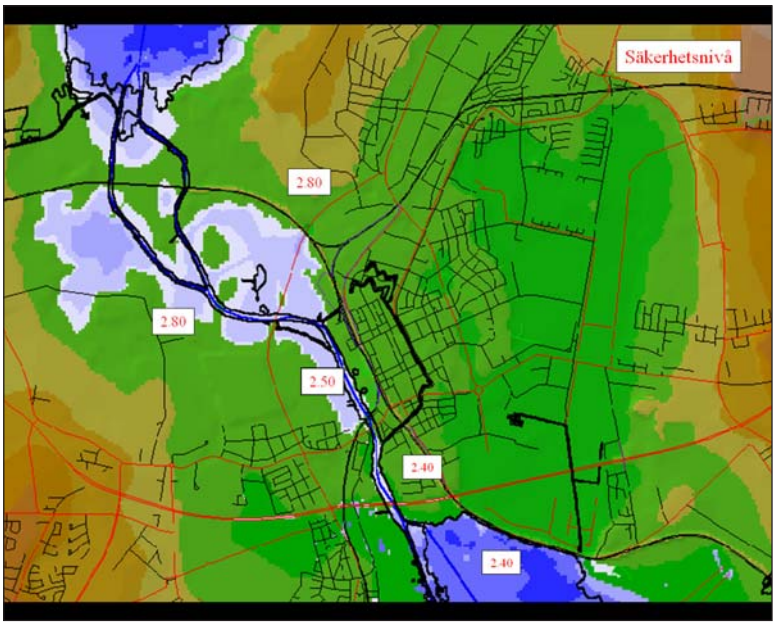

Stora delar av Kristianstad är idag bebyggda strax över eller t o m under havsytan
Vattenytor vid "normalt" vattenstånd
Områden som täcks av vatten vid extremt högvatten ("beräknat högsta flöde") om invallningarna inte fungerar


nederbörd
Helge å
Hammarsjön

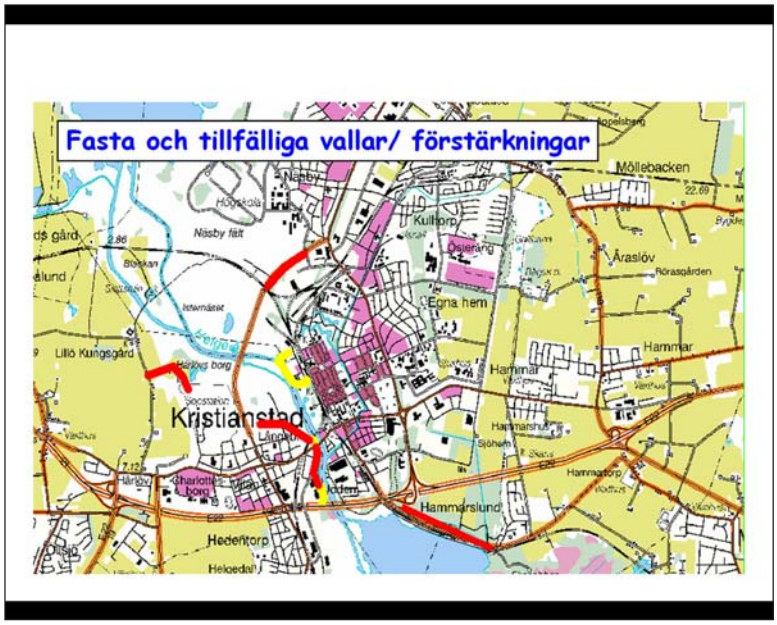
Peter Zerpe


Hammarsjön 2002
Flöde (m3/s)
Beräknad nivå vid Hammarsjön, "forecast2" (hög nbd) & +0,6 vid havet fr o m 5 feb kl 12:00
Uppmätt nivå vid HammarsjönCVV
Beräknad nivå vid Hammarsjön, "forecast1" (normal nbd) & +0,4 vid havet fr o m 5 feb kl 12:00


Barbacka 2002
Flöde (m3/s)
Uppmätt nivå vid CVV
Beräknad nivå vid CVV, "forecast2" (hög nbd) & +0,6 vid havet fr o m 5 feb kl 12:00
Beräknad nivå vid CVV, "forecast1" (normal nbd) & +0,4 vid havet fr o m 5 feb kl 12:00


Säkerhetsnivå
2.80
2.80
2.50
2.40
2.40

Peter Zerpe


Fasta och tillfälliga vallar/ förstärkningar
Möllebacken
Kullhorp
Egna hem
Hammar
Kristianstad
Hammarslund
Hedentorp

Peter Zerpe

Efter 2002 pågår:

- Förstärkning och utbyggnad av invallningarna
- Förstärkning/nybyggnad av pumpanläggningar
- Flyttning av vissa strukturer
- Borttagande av svaga punkter eller förberedelse för tätning vid högvatten
- Intrimning av prognossystemet
- Framtagande av beredskapsmanualer
- Information

De framräknade maxnivåerna för vattnet bestämmer den lägsta höjd vi måste utgå ifrån i planeringen

Maxnivå vid Barbacka 2002 var +2,15 (6/2)

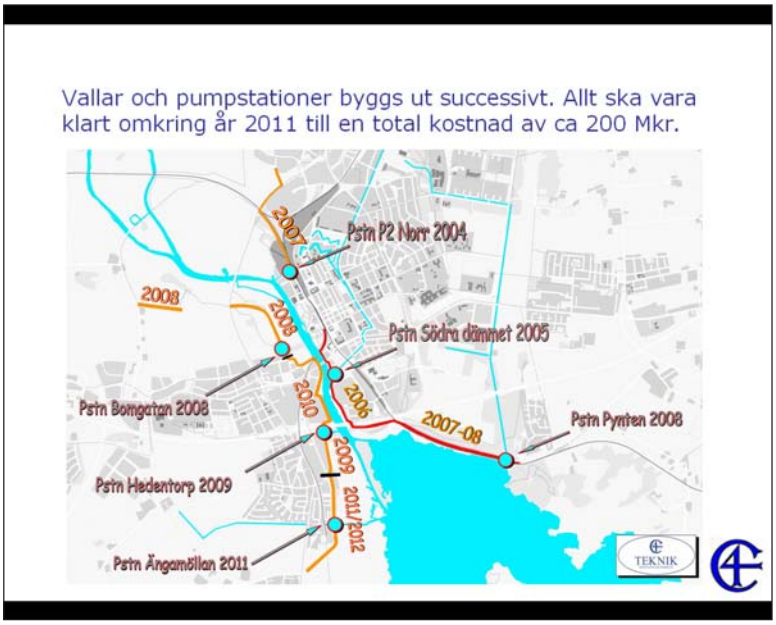
Peter Zerpe

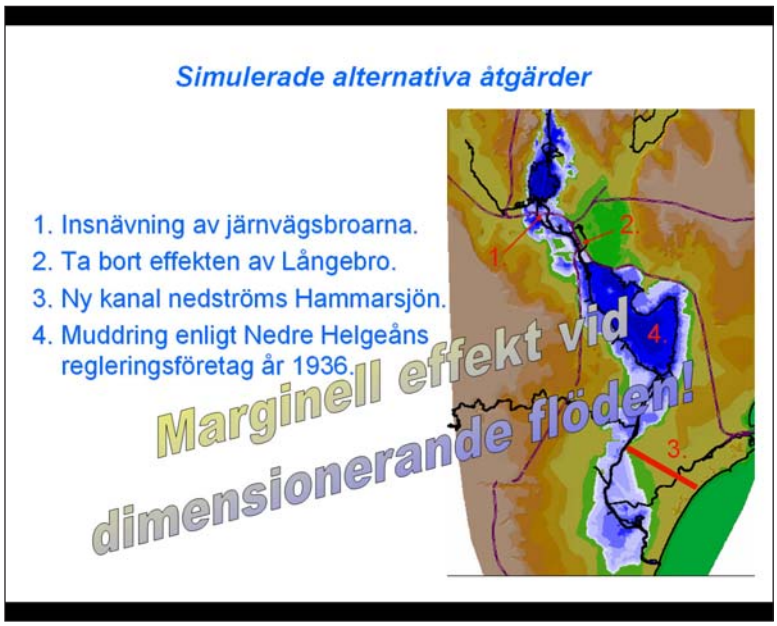
När de nya vallarna är färdiga ska ingen risk finnas längre för översvämning av någon bebyggelse i Kristianstads tätort. Inga restriktioner för bebyggelse kommer att finnas ur den aspekten.

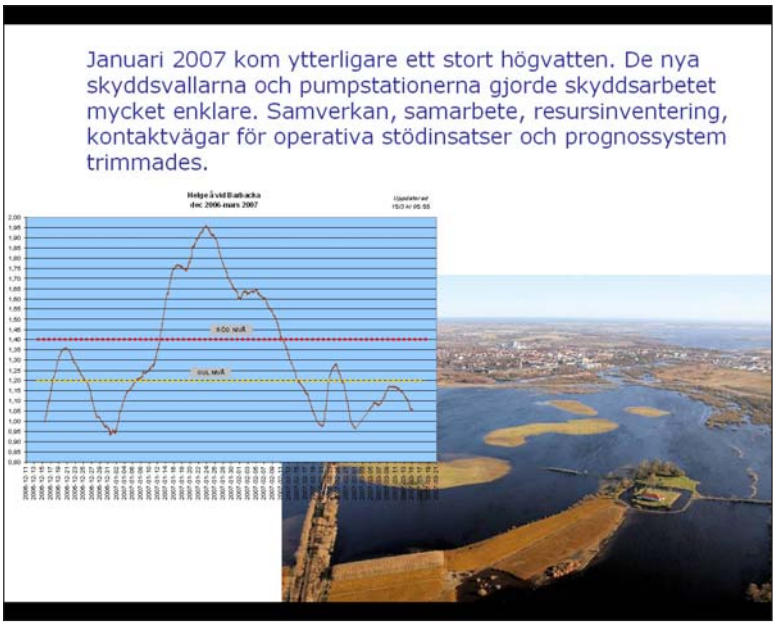
Eventuell ny bebyggelse på låglänt mark utanför de invallade områdena kommer att motverkas.

Peter Zerpe

Skyddet för samhällsviktiga funktioner förbättras dessutom, permanent eller temporärt
Beredskap för temporär invallning av ställverket (som framöver kommer att flyttas)
Höjning av brunnsrör vid översvämning


Vallar och pumpstationer byggs ut successivt. Allt ska vara klart omkring år 2011 till en total kostnad av ca 200 Mkr.
2007
Pstn P2 Norr 2004
2008
2008
Pstn Södra dämmet 2005
2010
2006
Pstn Bomgatan 2008
2007-08
Pstn Pynten 2008
2009
Pstn Hedentorp 2009
2011/2012
Pstn Ängamillan 2011
TEKNIK

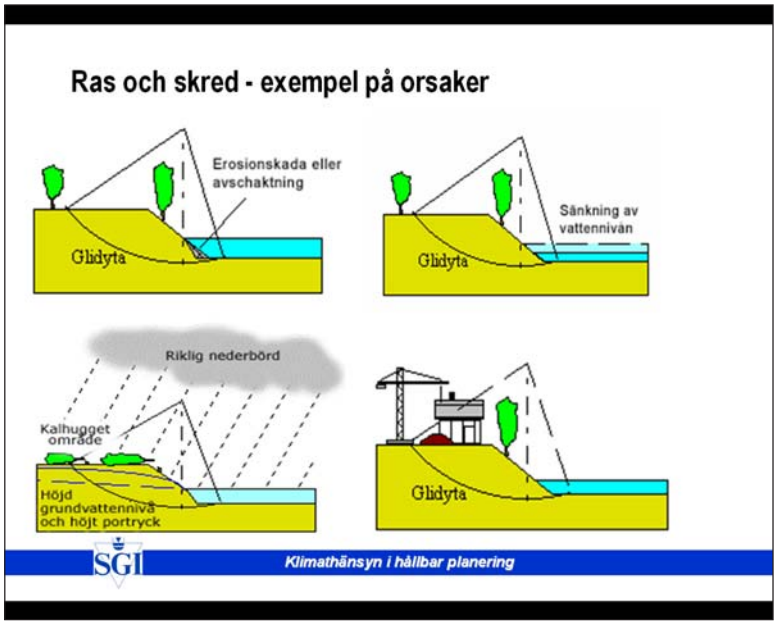

Simulerade alternativa åtgärder
1. Insnävning av järnvägsbroarna.
2. Ta bort effekten av Långebro.
3. Ny kanal nedströms Hammarsjön.
4. Muddring enligt Nedre Helgeåns regleringsföretag år 1936.
Marginell effekt vid dimensionerande flöden!
1
2
3
4


Januari 2007 kom ytterligare ett stort högvatten. De nya skyddsvallarna och pumpstationerna gjorde skyddsarbetet mycket enklare. Samverkan, samarbete, resursinventering, kontaktvägar för operativa stödinsatser och prognossystem trimmades.

Peter Zerpe

Skred och ras vid ett förändrat klimat

Carina Hultén

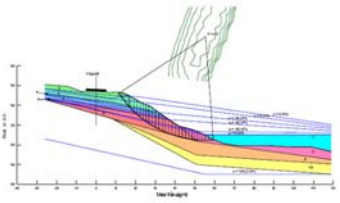


Påverkas stabiliteten av klimatförändringar?

- Försämring av stabilitet mellan 5- 30 %
- Störst förändring kombination höjda grundvattentryck och erosion
- Områden som precis uppfyller dagens krav på säkerhetsfaktorer kommer få minskad säkerhetsmarginal

Klimathänsyn i hållbar planering

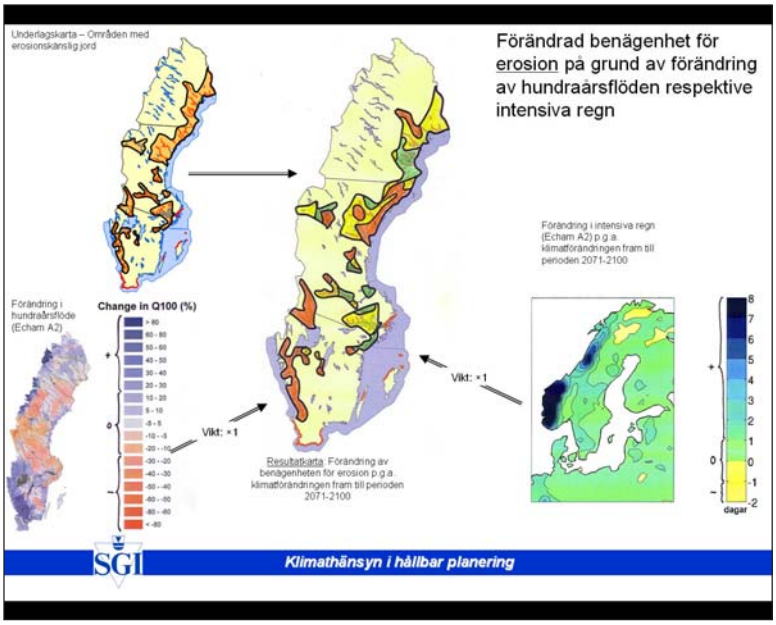
Hur kommer förändringarna att påverka?

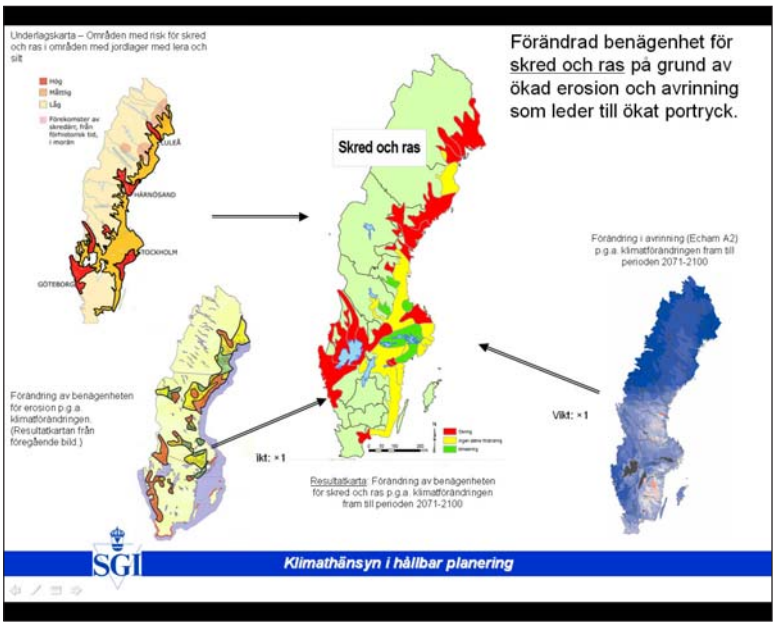


- Ökad nederbörd och ytavrinning, högre vattenföring och vattenstånd kan leda till ökad erosion och ökat grundvattentryck => Försämrad stabilitet
- Slänter som är på gränsen till att vara stabilia kan påverkas redan vid små förändringar
- Krävs ökad omfattning av förstärkningsåtgärder om samma rekommenderade säkerhetsfaktorer som idag gäller.
- Områden med kvicklera kan komma att påverkas vid ökad erosion som kan initiera ett primärskred.

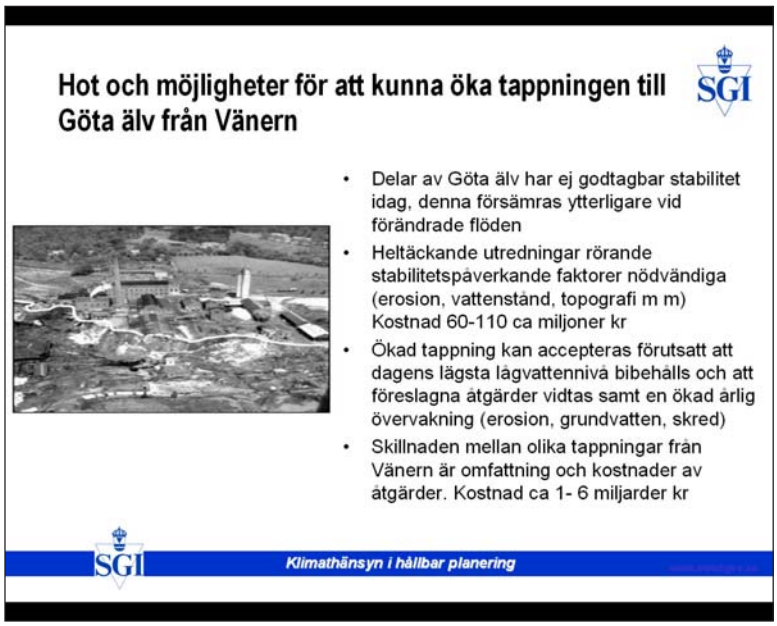
Klimathänsyn i hållbar planering

Carina Hultén





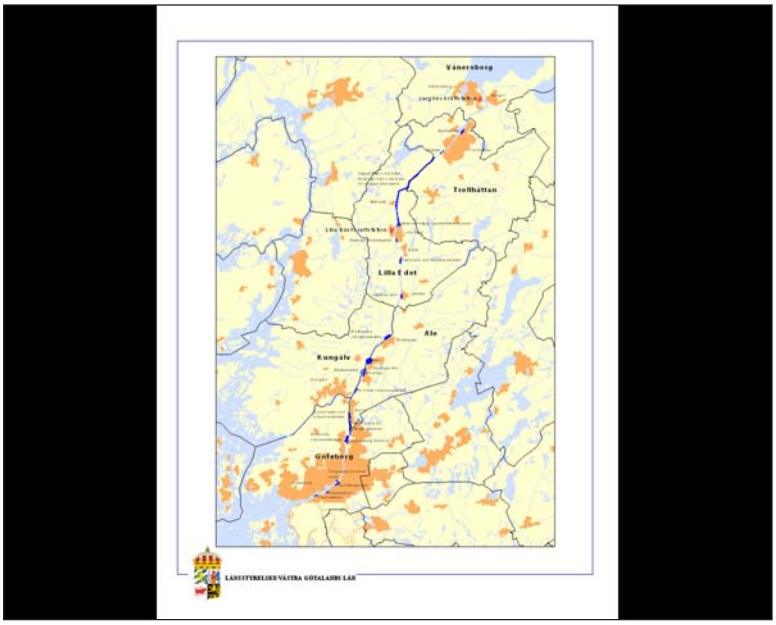
Carina Hultén

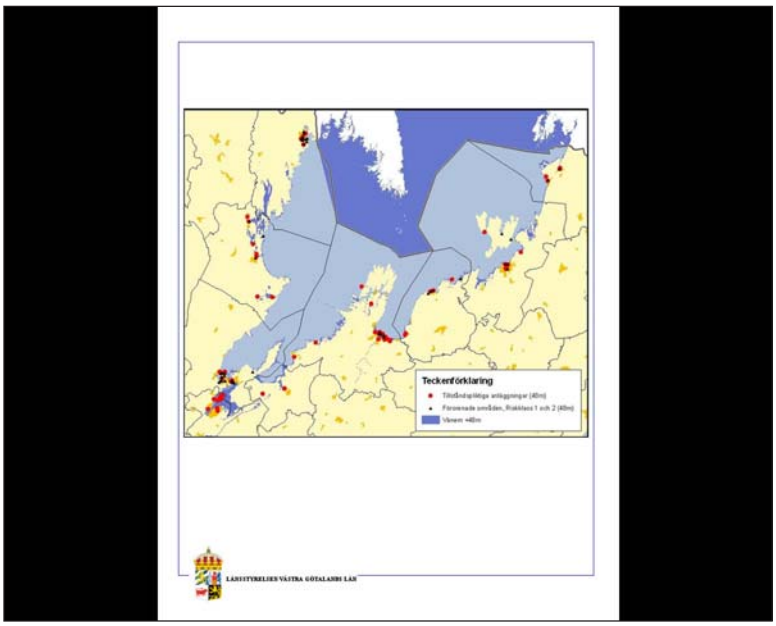


Carina Hultén

Stoppa den ökade föroreningsspridningen från deponier och förorenad mark

Lennart Olofsson





Vid en dimensionerande nivå ökar påfrestningarna ytterligare.

- Transportsystemet - svårt påverkat med bara begränsad järnvägstrafik på några sträckor. Många vägar, även riks- och Europavägar, översvämmas.
- Stora områden i centrala Karlstad och andra städer och samhällen runt sjön översvämmas.
- De flesta avloppsreningsverk och avloppsnät kommer att vara svårt påverkade eller översvämmade.
- Ännu fler förorenade markområden kommer att vara översvämmade och riskerna för allvarlig påverkan på vattenkvalitén i sjön och därmed problemen med vattenförsörjningen ökar.
- Elförsörjningen kan slås ut över större områden och flera värmeverk kan också påverkas.

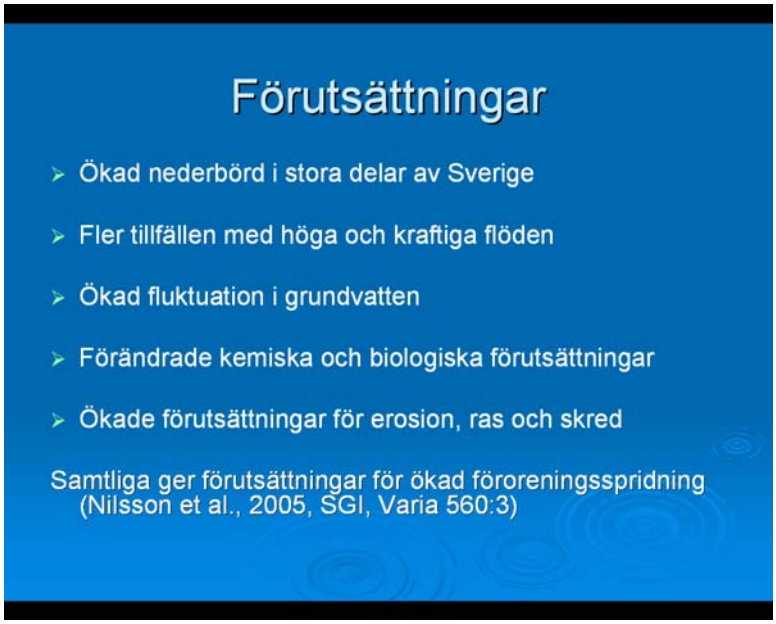
Lennart Olofsson

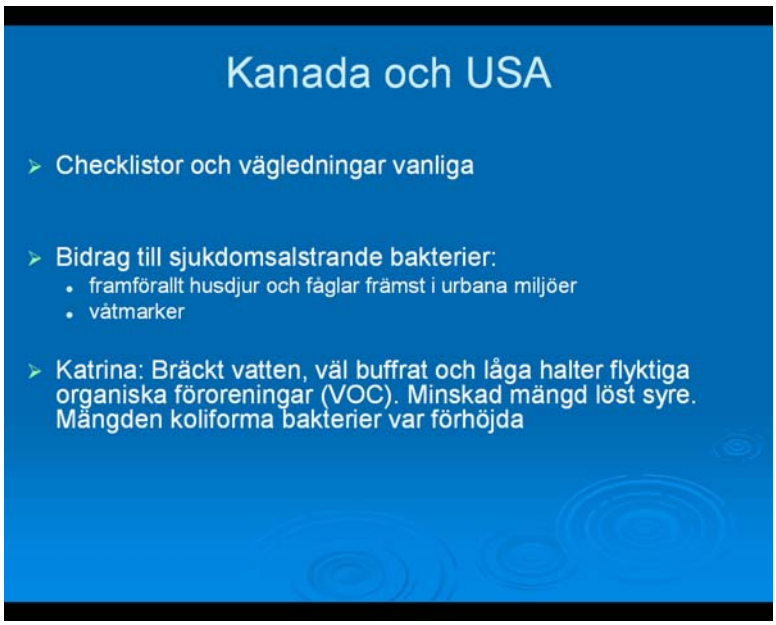
Större avtappning genom Göta älv?

- Ökad avtappning av vatten via Göta älv med 400 m³/s är möjligt från ras- och skredsynpunkt förutsatt att älvsidorna förstärks.
- Sådana förstärkningar kan bli mycket kostsamma och bedöms av (SGI) kosta mellan 1 och 6 miljarder kronor.
- En del av dessa förstärkningar bedöms dock av SGI ändå behövas i ett förändrat klimat med mer frekventa höga flöden.
- Ras och skredrisker och erosion - ofullständigt kartlagda - kostnad för kartläggning 90-160 Mkr.

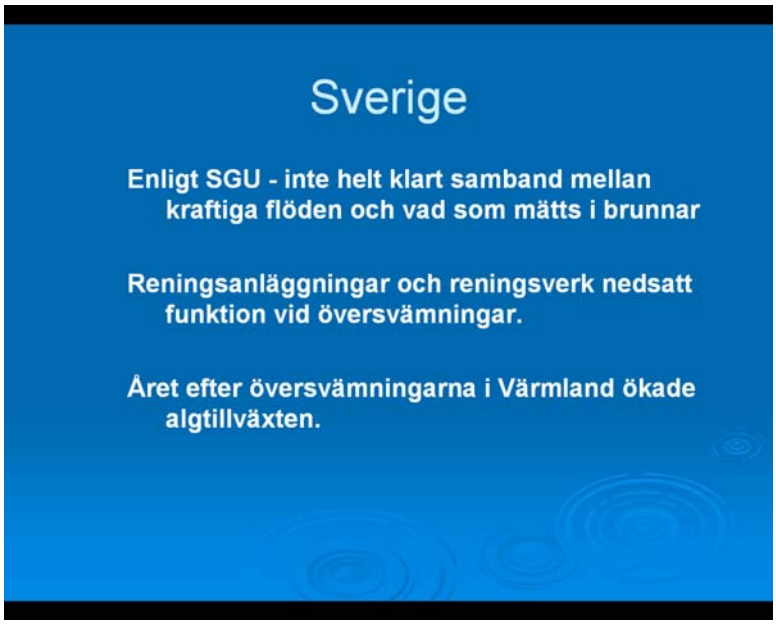
Föroreningsspridning vid översvämningar

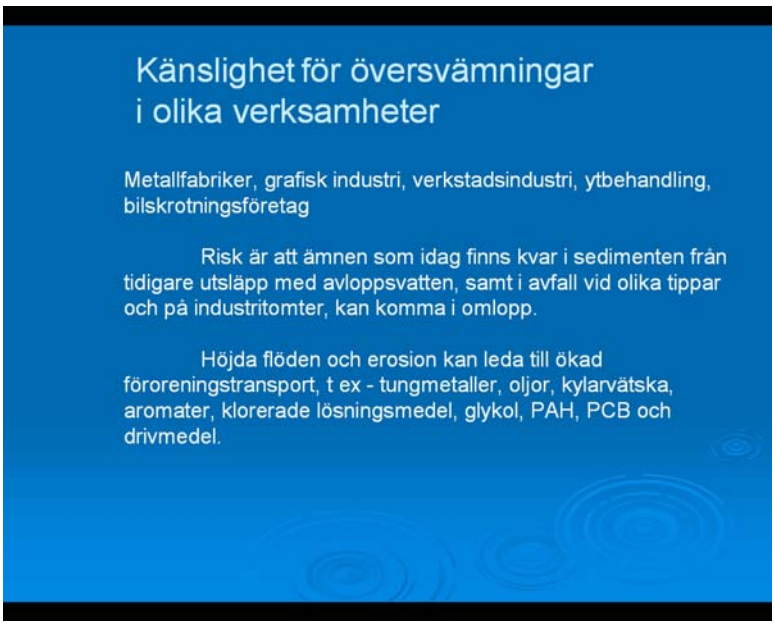
Yvonne Andersson-Sköld



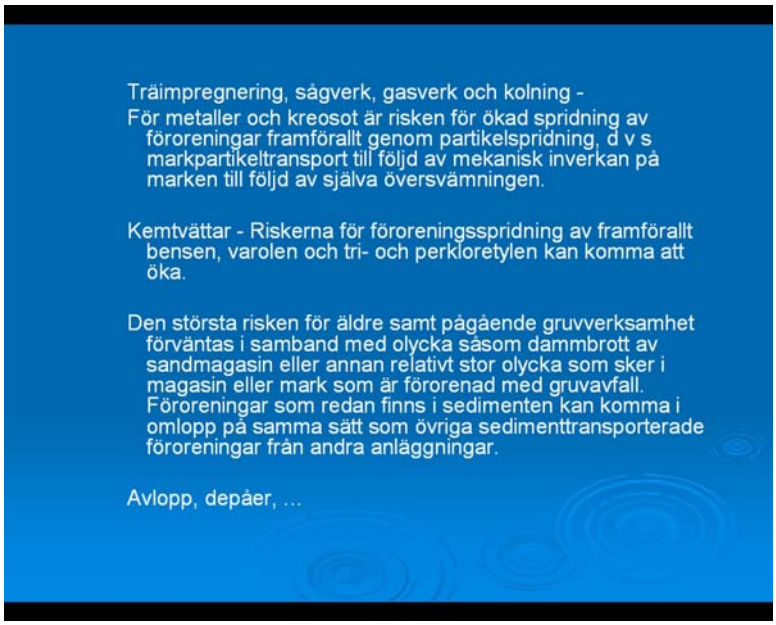


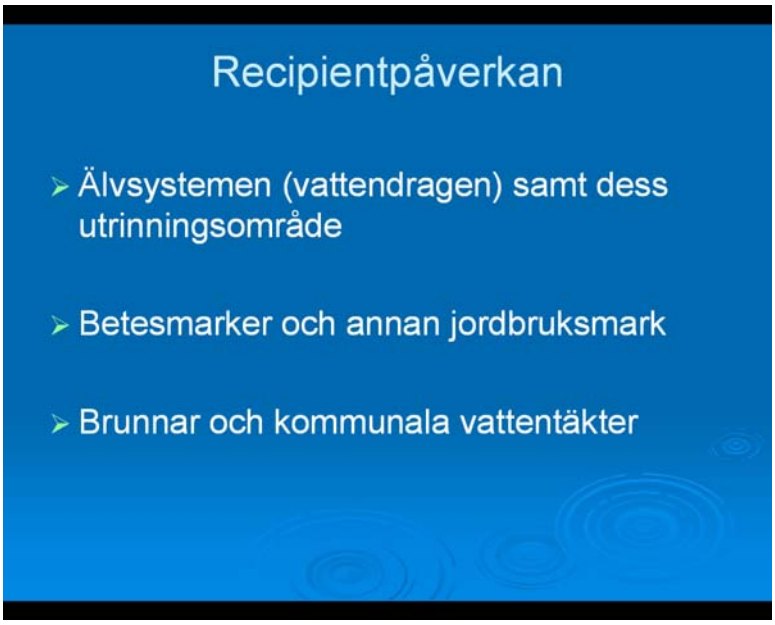
Yvonne Andersson-Sköld



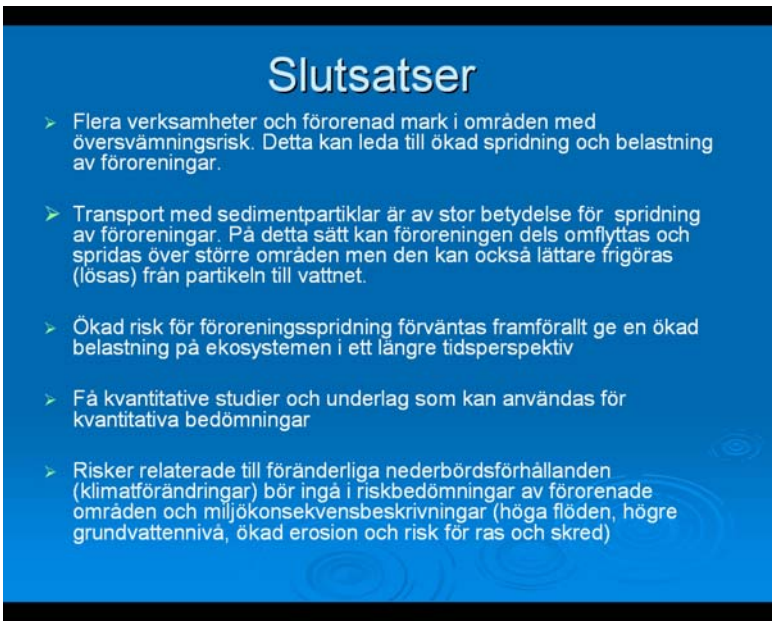


Yvonne Andersson-Sköld

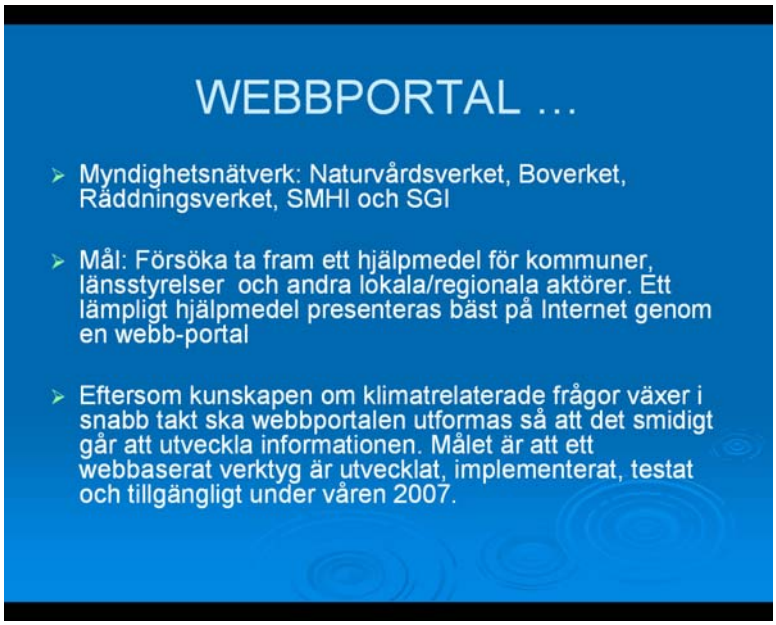


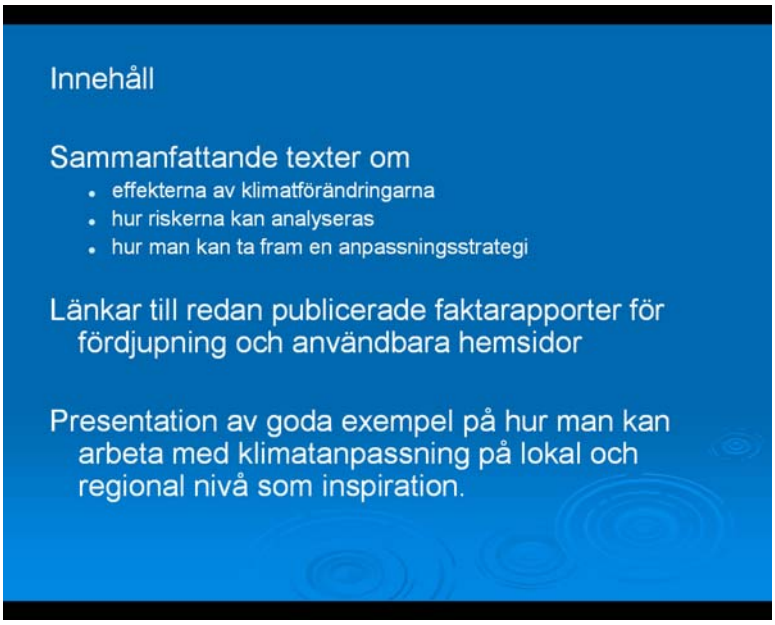


Yvonne Andersson-Sköld



Yvonne Andersson-Sköld





Deltagarförteckning

Klimathänsyn i hållbar planering
Temadag den 20 mars 2007 i Stockholm

Deltagare

Förnamn	Efternamn	Foretag	Postadress
Ulrika	Agerskans	Miljödepartementet	Stockholm
Ingmarie	Ahlberg	Exploateringskontoret Stockholms stad	Stockholm
Magnus	Ahlcrona	Gatukontoret - Malmö stad	Malmö
Annika	Almqvist	Enköpings kommun	Enköping
Karoline	Andersson	Länsstyrelsen Gävleborg	Gävle
Agnes	Andersson	Katrineholms kommun	Katrineholm
Tord	Andersson	Malmö Stad	Malmö
Tor	Asbjörnsen	Gnosjö kommun	Gnosjö
Göran	Axelsson	Stenungsunds kommun	Stenungsund
Alisa	Basic	Motala kommun	Motala
Karin	Bergdahl	Stadsbyggnadskontoret	Göteborg
Erik	Bjelmrot	Katrineholms kommun	Katrineholm
Anna	Bokenstrand	Länsstyrelsen i Skåne län	Malmö
Carina	Burelius	Länsstyrelsen Blekingelän	Karlskrona
Bo	Carlsson	Räddningstjänsten Kungälv/Ale kommun	Kungälv
Monica	Dahlberg	Göteborgsregionens kommunalförbund (GR)	Göteborg
Ida	Dahlberg	Göteborgs Stad, Miljöförvaltningen	Göteborg
Daniel	Ekström	Räddningstjänsten Storgöteborg	Göteborg
Sune	Ericsson	Solna Vatten AB	Solna
Lars-Åke	Eriksson	Stenungsunds kommun	Stenungsund
Anna	Falk	Solna Vatten AB	Solna
Christina	Fransson	Lycksele kommun	Lycksele
Katarina	Fredriksson	Länsstyrelsen Jämtlands län	Östersund
Joanna	Friberg	Göteborgsregionens kommunalförbund (GR)	Göteborg
Celina	Fällbom	Älvkarleby kommun	Skutskär
Lena	Gehlin	Solna Vatten AB	Solna
Kerstin	Grönwall	KPA Pension	Stockholm
Åke	Gullersbo	Sollefteå Kommun	Sollefteå
Anna	Gustafsson	Stockholms stadsbyggnadskontor	Stockholm
Jan	Gustafsson	Vägverket Region Väst	Göteborg
Kristina	Hasselblad	Marks kommun	Kinna
Matti	Heino	Sollefteå Kommun	Sollefteå
Birgitta	Held-Paulie	Nacka kommun	Nacka
Dolwai	Hellberg	Mälardalens Brand- och Räddningsförbund	Västerås
Jan	Hällgren	Länsstyrelsen Östergötland	Linköping
Leif	Isberg	Räddningstjänsten Storgöteborg	Göteborg
Anette	Jansson	Sollentuna kommun	Sollentuna
Bo	Jansson	Pensionär	Borlänge
Marie	Joanson	Alingsås kommun	Alingsås
Lynn	Joel	Uddevalla kommun	Uddevalla
Göran	Johansson	Varbergs kommun	Varberg
Bertil	Johansson	Malmö Stad	Malmö
Henrik	Johansson	Ljungby kommun	Ljungby
Christina	Johansson	Karlshamns kommun	Karlshamn
Christina	Johansson	Karlshamns kommun	Karlshamn

Förnamn	Efternamn	Foretag	Postadress
Martin	Karlsson	Boverket	Karlskrona
Katja	Ketola	Alingsås kommun	Alingsås
Torsten	Kindt	Laholms kommun	Laholm
Johanna	Kirudd	Huddinge Kommun	Huddinge
Andreas	Klingström	Borås Stad	Borås
Lena	Källberg	Miljödepartementet	Stockholm
Tiina	Laantee	Huddinge Kommun	Huddinge
Håkan	Lernefalk	Katrineholms kommun	Katrineholm
Ullacarin	Lundgren	Lerums kommun	Lerum
Lars	Lundmark	Gävle Kommun	Gävle
Hjördis	Löfroth	SGI	Linköping
Eva	Mill	Ekerö kommun	Ekerö
Anne-Lie	Mårtensson	Länsstyrelsen i Skåne	Malmö
Åsa	Nilsson	Lerums kommun	Lerum
Göte	Nilsson	Marks kommun	Kinna
Patrik	Nissen	Länsstyrelsen i Södermanland	Nyköping
Björn	Olofsson	Länsstyrelsen i Jämtlands län	Östersund
Helena	Olsson	Bygg & Miljö	Gävle
Kerstin	Palmqvist	Eskilstuna kommun	Eskilstuna
Christer	Papmehl	Länsstyrelsen Västerbotten	Umeå
Lena	Petersson Forsberg	Boverket	Karlskrona
Kjell	Pihl	Laholms kommun	Laholm
Anna	Pontusson	Ekerö kommun	Ekerö
Ann-Marie	Ramnerö	Miljöförvaltningen, Göteborg	Göteborg
Yvonne	Rogbeck	SGI	Linköping
Elisabeth	Rosell	Nacka kommun	Nacka
Arne	Rutgersson	Strängnäs kommun	Strängnäs
Sasa	Sabljic	Gatukontoret - Malmö stad	Malmö
Leif	Sandin	Länsstyrelsen i Uppsala	Uppsala
Eva	Scharin	Nacka kommun	Nacka
Anna	Säfström	Motala kommun	Motala
Mari	Waernberg	Alingsås kommun	Alingsås
Christian	Wahl	Laholms kommun	Laholm
Britt	Wennerström	Regionförbundet Jönköpings län	Jönköping
Maria	Åberg	Arkitekthuset Monarken	Luleå
Margareta	Örn-Liljedahl	Kultur- och samhällsutv.förvaltningen	Söderhamn

Statens geotekniska institut
Swedish Geotechnical Institute
SE-581 93 Linköping, Sweden
Tel: 013-20 18 00, Int + 46 13 201800
Fax: 013-20 19 14, Int + 46 13 201914
E-mail: sgi@swedgeo.se Internet: www.swedgeo.se