



Klimatförändringar och samhällsplanering

Risker och rekommendationer i den fysiska planeringen



Länsstyrelsen
Västerbotten

Rapport • januari 2007

Klimatförändringar och samhällsplanering

Risker och rekommendationer i den fysiska planeringen

Ansvarig funktion: Rättsavdelningen, Krisberedskap
Text: Johanna Nordström
Omslagsbild: Statens geotekniska institut
Tryck: Länsstyrelsens tryckeri, 2007
Upplaga: 150 ex

Förord

När vi idag lever i ett klimat i snabb förändring och när vi framtiden kan förvänta oss fler extrema vädersituationer med stormar och nederbörd spelar samhällets beredskap en betydande roll gällande sårbarheten. Det är viktigt att den fysiska planeringen anpassas efter förändringarna och därför bör bland annat riskhantering integreras som en naturlig del i all samhällsplanering.

Denna rapport har utarbetats i syfte för att uppmärksamma de risker och problem som samhället kan komma att utsättas för i och med ett förändrat klimat. Genom relevant litteratur inom området har rapporten utarbetats i form av en litteraturstudie. I den sammanfattande diskussionen har det förts in lokala exploaterings exempel som förväntas kunna bli berörda av problematiken med att planera med klimatförändringar. Detta för att påpeka det globala problemet som med all sannolikhet kommer att påverka kommunerna i vår närhet mot en anpassning av den fysiska planeringen till nya förutsättningar.

Sammanfattning

FN:s klimatpanel IPCC, (Intergovernmental Panel on Climate Change), är ett av många forskningscentra som framställt globala klimatmodeller i syfte för att underlätta planeringen av samhällen i framtiden. De har kunnat konstatera att klimatet år 2100 lär skilja sig betydligt från det vi har idag. Enligt de presenterade scenarierna förväntas Sveriges vinternederbörd att öka med 30 till 50 procent. Norra Sverige kan dessutom förvänta sig en ökning av den totala avrinningen samtidigt som de södra delarna av landet under sommarmånaderna förväntas få mindre nederbörd med en tilltagande sommartorka som följd.

Med en ökad nederbörd förändras de geologiska förutsättningarna och i redan bebyggda områden kan effekterna bli allvarliga med konsekvenser som drabbad infrastruktur, raserade byggnader och grumlat vatten. Detta betyder att den fysiska planeringen redan nu måste ta med dessa förändringar i beräkningarna och när det planeras för ny bebyggelse krävs det att detaljerade riskanalyser genomförs för att förhindra framtida problem.

Till följd av de klimatscenarier som presenterats har frågor ställts om hur samhället ska gå till väga för att förebygga eller mildra de konsekvenser som miljö, samhälle, näringsliv och allmänhet kan komma att utsättas för. Det finns behov att förmedla dagens kunskap till de berörda och dessutom måste ny kunskap tas fram för att kunna förebygga och anpassa samhället till den nya situationen. Den förväntade klimatutvecklingen kommer att påverka alla samhällssektorer i varierande grad och det behövs därför en utvidgad dialog och samarbete för att få en samlad bild och angreppssätt mot denna.

Innehållsförteckning

Förord.....	i
Sammanfattning.....	ii
Innehållsförteckning.....	1
Inledning och syfte.....	2
Förändringar i klimatet.....	3
Det svenska klimatet.....	3
Nederbörd.....	5
Framtida risker – översvämningar, erosion, skred och ras.....	7
Hur kan samhället anpassas till klimatförändringar?.....	7
Växande städer – ökat ansvar.....	8
Förebyggande insatser - myndigheternas roll.....	9
Ansvarsförhållanden.....	9
Översiktsplaner, detaljplaner och riskfaktorer.....	10
Rekommendationer vid fysisk planering.....	12
Intresseavvägning, kunskapsbehov och tillämpning.....	15
Erfarenheter från Ljusnanprojektet.....	16
Lokala och regionala exempel på ras, skred och översvämningar.....	17
E14 och Mittbanan.....	17
Skador på väg E10 och 870.....	17
Översvämningar våren 1995.....	17
Hållbar stadsutveckling? – en sammanfattande diskussion.....	19
Referenser.....	21

Inledning och syfte

Ett förändrat klimat förväntas successivt utvecklas och påverka natur och samhälle över hela jorden. Klimatet beräknas med tydlig variation förändras över världen med både regionala och lokala skillnader. Med undantag för Sydkandinavien under sommaren, pekar de regionala beräkningar som gjorts mot ökad nederbörd i Norden med fler nederbördsdagar och häftigare regn. Skyfallen förväntas bli kraftigare och de sammanlagda nederbördsmängderna ökar under höst, vinter och vår. Däremot beräknas Sverige under sommarmånaderna få en mer intensiv nederbörd trots att medeltalet av nederbördsmängderna minskar något¹.

Samhällsplanering handlar om utformningen av framtidens samhälle och innebär förberedelser till handling, för att möta och tillgodose människors behov på kort och lång sikt. För att olycksrisker ska kunna elimineras eller minskas måste riskhanteringsprocessen integreras som en viktig och naturlig del i samhällsplaneringen. För att kunna nå en ökad medvetenhet om riskerna i samhället och för att få ett säkrare samhälle är det viktigt att tidigt lyfta fram riskfrågorna i samhällsplaneringen. Samhällets sårbarhet vid klimatförändringar beror bland annat på förändringarnas storlek men också hur vi i dag planerar och tar hänsyn till de förväntade förändringarna. Det påpekar vikten av ett hänsynstagande i den fysiska planeringen och i utformningen av infrastruktur och byggnader. Klimatförändringarnas konsekvenser bör uppmärksammas inte minst i översikts- och detaljplanering. Bland de aktörer som är delaktiga i samhällsplaneringen har kommunen ett särskilt stort ansvar eftersom alla typer av verksamheter sker i och påverkar en kommun och dess befolkning. De bör även ta initiativ till ett systematiskt riskhanteringsarbete som utgör en länk till andra myndigheter, företag och organisationer och där flera olika delar av den kommunala verksamheten integreras². Att anpassa sig till ett förändrat klimat kommer att kräva en långsiktig omställning av samhällets alla sektorer under decennier framåt. Därför måste samhällsplaneringen kontinuerligt anpassas, ju längre period planeringen avser desto större spännvidd av möjliga klimatförhållanden finns att ta hänsyn till. Det är viktigt att vara medveten om att det inte handlar om att anpassa sig till ett nytt klimat utan istället att anpassa sig till ett klimat i snabb förändring³.

Rapportens syfte är delvis att göra en övergripande beskrivning för hur klimatet, med fokus på Sverige, kan komma att ändras i framtiden. Därefter följer en genomgång av eventuella risker som skapas i och med klimatförändringar och en redogörelse om hur samhället med dess planering bör anpassas till det. Rapporten tar också upp ansvarsförhållanden mellan myndigheter och innehåller även rekommendationer som bör beaktas vid uppförande av nya byggnader. Dessa delar grundas på Länsstyrelserna i Mellansveriges rapport om översvämningsrisker i fysisk planering (2006).

Rapportens huvuduppgift blir därmed att uppmärksamma läsaren om hur vi i framtiden kan komma att ställas inför ett nytt klimat med nya vädersituationer och att konsekvenserna av dessa kommer att påverka samhället på flera olika plan. Den fysiska planeringen är ett område som redan nu måste börja anpassas till förändringarna och planeringens aktörer bör därför ta sitt ansvar genom att arbeta förebyggande och ta förändringarnas konsekvenser med i beräkningarna.

¹ På säker grund för hållbar utveckling, Statens geotekniska institut, 2006

² Riskhantering i ett samhällsperspektiv, Räddningsverket, 1998

³ På säker grund för hållbar utveckling, Statens geotekniska institut, 2006

Förändringar i klimatet

Globala modeller har gjorts för att underlätta planeringen av framtidens samhällen och även för att kunna anpassa sig till det successivt förändrande klimatet. FN:s klimatpanel (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) har framställt ett antal olika globala klimatmodeller och genom flera framtidsscenarioer har dem kunnat konstatera att klimatet år 2100 lär skilja sig betydligt från det vi har idag. Från år 1990 till 2100 kan jordens medeltemperatur, enligt klimatpanelen, komma att stiga från 1,4 till 5,8 grader. Gradantalet är beroende av vilken modell och utsläppsscenario som används i beräkningarna. Vädersituationer som vi aldrig tidigare erfarit kan i och med klimatförändringarna bli verkliga och därtill kan väderförhållanden som vi fram till idag ansett som ovanliga bli en del av vardagen. Detta betyder att temperaturmedelvärdenas något diskreta förskjutning kommer att bli uppmärksammas av människan genom extrema väderhändelser och förmodligen är det vid dessa tillfällen som ett förändrat klimat skapar problem för samhället och naturmiljön.⁴

Det svenska klimatet

Klimatförändringarna är ett globalt fenomen men klimatet kommer dock inte förändras lika över hela jorden. Enligt det svenska klimatforskningsprogrammet vid Rossby center är klimatet i Norden känsligare än det globala klimatet och förväntas därför att stiga något mer än jordens genomsnitt. Forskningsenheten beräknar att Sveriges årsmedeltemperatur kommer att ha höjts med i genomsnitt fyra grader under perioden 2071-2100 jämfört med perioden 1961-1990. Dock finns det flera osäkerhetsfaktorer i antagandena och i modellberäkningarna. Det blir därför möjligt med andra utfall, med antingen större eller mindre temperaturförändringar⁵. Dem har i sina beräkningar använt sig av data från två olika globala modeller som är baserad på A2 och B2 scenarierna. Det första scenariot beskriver en relativ kraftig ökning av koldioxidhalten i atmosfären medan den senare beskriver en mer måttlig ökning. Den nu aktuella beräkningen, som avser år 1961 – 2100, baseras på en global tysk modell och det utsläppsscenario som använts är IPCC:s B2⁶. Det är enligt analyserna främst de östra delarna av landet som förväntas få de största temperaturökningarna. I väst är det närheten till Atlanten som hämmar ökningen. Norrlandskusten beräknas ha den största temperaturhöjningen vilken uppstår som en följd av minskad isläggning på Bottenviken. Klimatzonerna lär förskjutas norrut vilket inom hundra år betyder att de nordligaste delarna av Sverige kommer att ha det klimat som idag råder i Mellansverige. Naturligt skulle därmed Mellansverige överta det danska eller nordtyska temperaturerna och södra Sverige skulle ha ett klimat som liknar det som i dag uppträder i centrala Frankrike⁷.

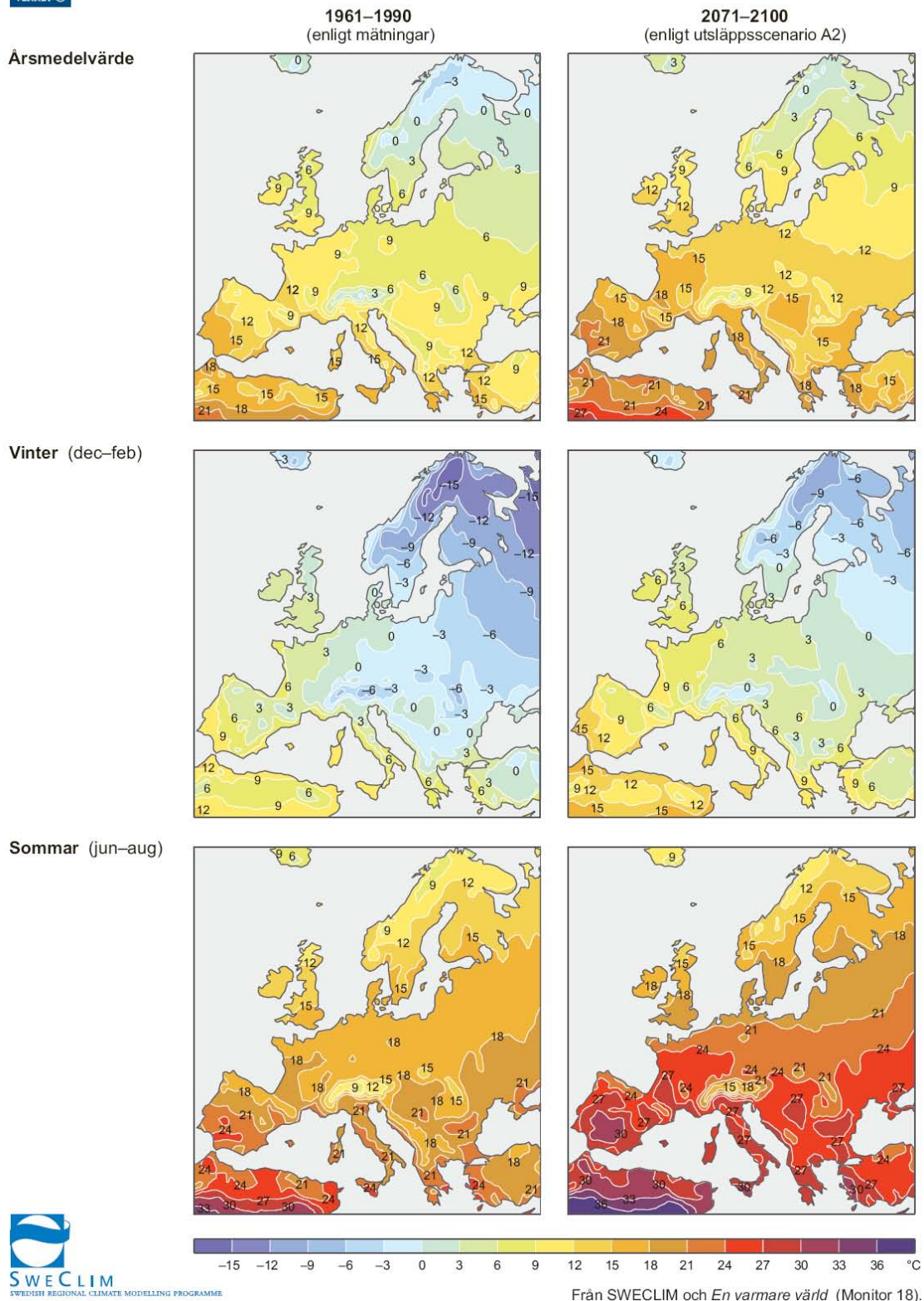
⁴ En varmare värld, Bernes, 2003

⁵ Effekterna av klimatförändringar och hur samhällets sårbarhet för dessa kan minskas, Kommittédirektiv 2005:80

⁶ SMHI, Nytt regionalt klimatscenario för 1961 – 2100 från Rossby center, Internet 2006-11-22

⁷ En varmare värld, Bernes, 2003

Medeltemperatur i Europa



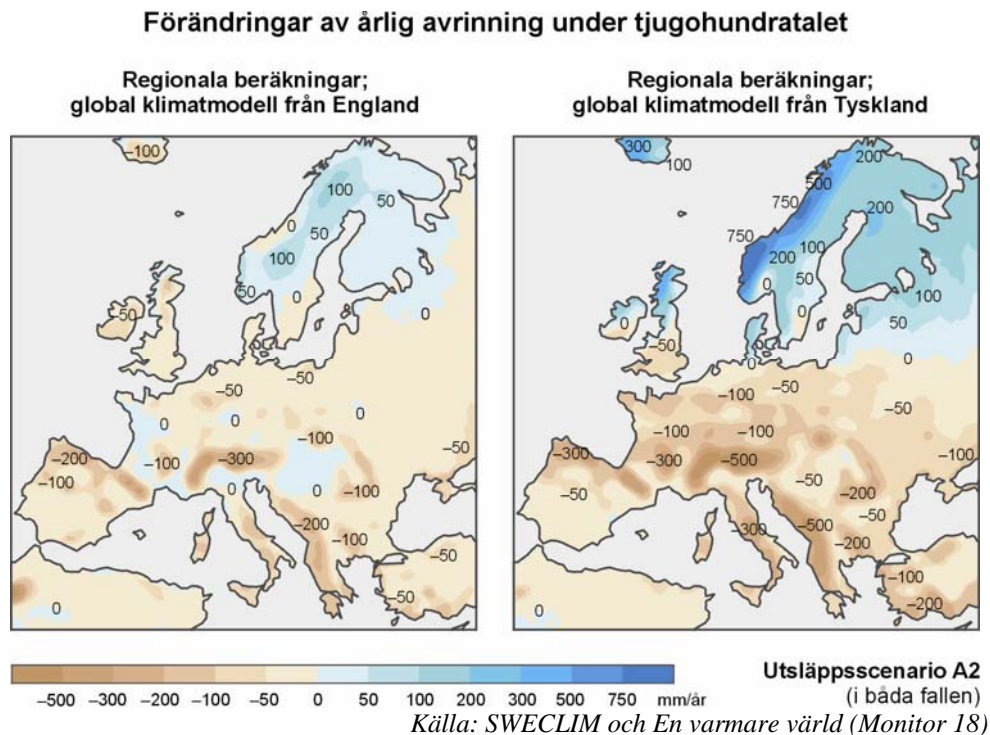
Figur 1. En nordlig förskjutning av Europas klimatzoner skapar en ökning av medeltemperaturen över hela regionen⁸.

⁸ En varmare värld, Bernes, 2003

Nederbörd

Enligt beräkningar kan den svenska vinternederbörden under tjugohundratalet komma att öka med 30–50 procent, men under sommarmånaderna förväntas däremot mindre nederbörd. Denna ökning beräknas ske över nästan hela Europa med undantag för de allra nordligaste delarna av Sverige, där det även under sommaren kan bli en viss ökning av nederbörden, och i Medelhavsländerna där torkan kommer att förvärras. I motsats till mer långvariga nederbördstillfällen kommer regn eller snöfall vara kraftigare än i dag vilket betyder att risken för att det under begränsade tidsperioder faller extrema nederbördsmängder ökar. IPCC bedömer att förekomsten av extremt kraftiga regn och snöfall procentuellt sett kommer att öka mer än den totala årsnederbörden⁹.

I Norrland förväntas den ökade mängden nederbörd leda till en ökad avrinning. Genom hög tillförsel av nederbörd och inte en tillräckligt hög avdunstning kommer det att bli en markant förhöjd avrinning via åar och älvar. Södra Sverige riskerar till skillnad mot de norra delarna att märka av en tilltagen sommartorka. Det lär även bli en förändring i avrinningens årstidsvariationer. I dag kan vi se de största flödena på våren när snösmältningen är igång. Med ett varmare klimat kommer snön smälta tidigare på året och därmed tidigareläggs vårflödena. Vårfloden kan dessutom komma att bli lugnare som en följd av mindre snömassor. Däremot kan det under vintermånaderna skapas en förhöjd avrinning eftersom rikligare nederbörd väntas men i form av regn¹⁰.



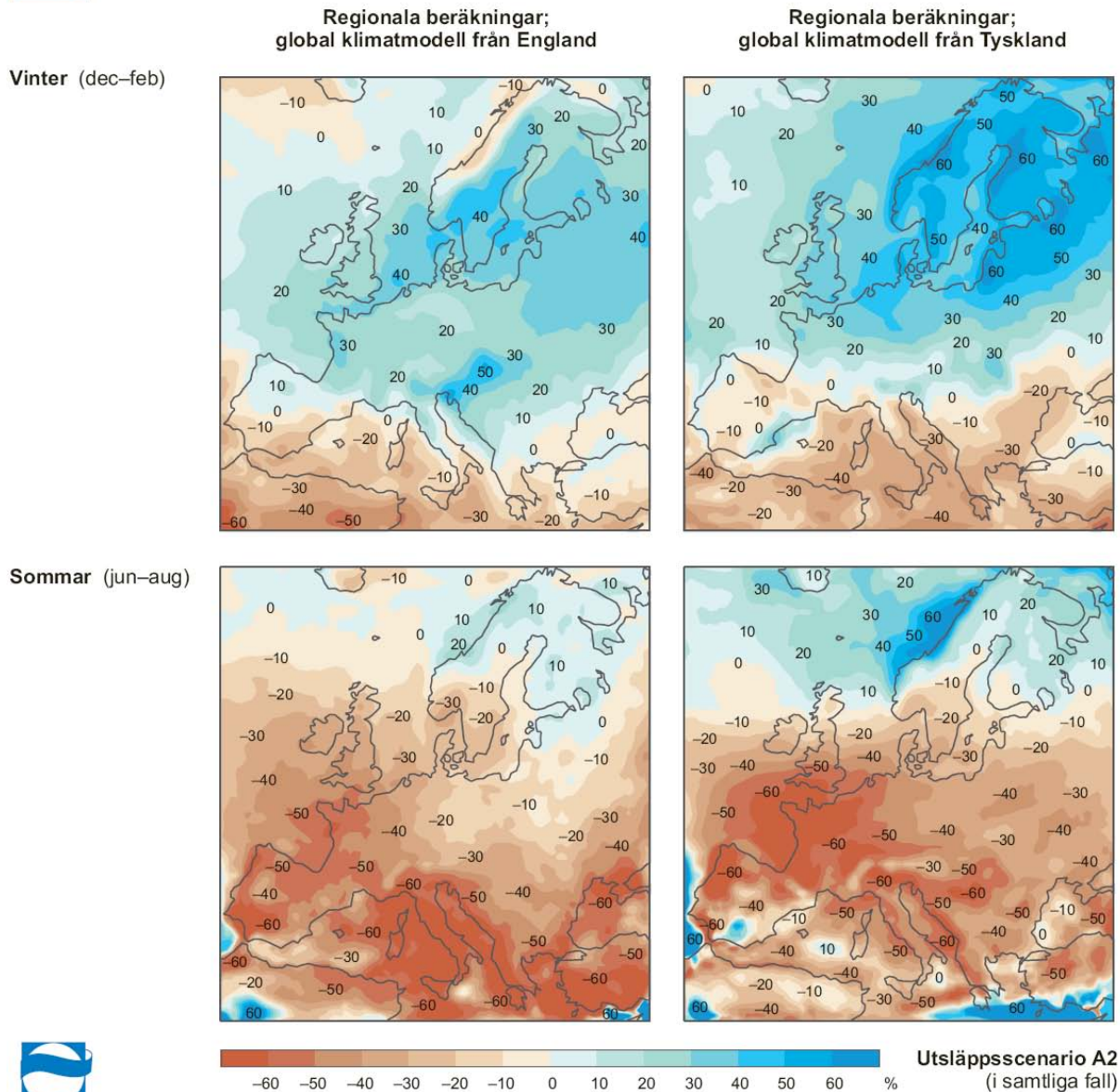
Figur 2. Den årliga avrinningen kommer att minska i större delen av Europa i och med den ökade temperaturen och avdunstningen. Den största nedgången kommer att ske i Syd- och Mellaneuropas bergstrakter. I norra Skandinavien kan vi däremot förvänta oss en betydande ökning¹¹.

⁹ En varmare värld, Bernes, 2003

¹⁰ Ibid

¹¹ Ibid

Vinter- och sommarnederbördens förändringar under tjugohundratalet



Från SWECLIM och *En varmare värld* (Monitor 18).

Figur 3. Under vintertid kan förväntas en stor ökning av nederbörden i större delen av Nord- och Centraleuropa. Beräkningarna bygger på utsläppsscenario A2 men även de mindre kraftiga utsläppen i scenario B2 skapar liknande men något mindre förändringar av nederbörden. Under sommaren förväntas nederbörden minska i de flesta områden, även långt upp i Nordeuropa. I Mellan- och Sydeuropa kan den väldiga minskningen medverka till svår hetta¹².

¹² En varmare värld, Bernes, 2003

Framtida risker – översvämningar, erosion, skred och ras

Ökad nederbörd orsakar större vattenavrinning samt högre yt- och grundvattennivåer. Dessa förändringar ställer krav på ett intakt avvattningsystem, om inte, kan detta innebära överspolning, erosion, skred eller ras i branta slänter. I bebyggda områden kan effekterna bli allvarliga med konsekvenser som drabbad infrastruktur, raserade byggnader och grumlat vatten, vilket bland annat kan kräva en stängning av dricksvattenintag. År 2004 drabbades södra Lappland av stora nederbördsmängder där främst Umeälven och Vindelälven drabbades av höga flöden. Under perioden föll det cirka 180 mm regn i den övre delen av Umeälvens tillrinningsområde vilket kan jämföras med cirka 40 mm som är den normala månadsnederbörden. Det var inte bara samhällena som drabbades av vattenmängderna utan även bönderna fick problem med förorenat vatten och översvämmade åkrar. Allt eftersom vattennivåerna sjönk infördes restriktioner för att säkra människor mot olyckor och dessutom konstaterades tilltagna risker för ras längs strandbrinkarna ¹³.

Det är främst förändringen i vattenföringen i det aktuella vattendraget och områdets höjdläge i förhållande till vattennivån som påverkar sannolikheten för att en översvämning ska inträffa. Vattenföringen i vattendraget påverkas av ett antal olika faktorer; nederbördens mängd, utsträckning och intensitet, avrinningsområdets storlek, snösmältning, markanvändning, regleringar, sjövolym, temperatur, markfuktighet och terrängens lutning. Dammbrott och indämningar i älvar kan också orsaka översvämningar. Havsnivån förväntas även den att höjas som en följd av de globala klimatförändringarna. I södra Sverige kan konsekvenserna bli så stora som upp till 50 cm samtidigt som området kring Bottenhavet och Bottenviken kan dra fördel av landhöjningen som en kompenserande effekt. Detta innebär att den globala höjningen av havsytan inte har någon större inverkan på omgivningen i norra Sverige utan där är det främst höga flöden i älvar som förväntas bli en risk för samhället. ¹⁴

I reglerade älvar kan situationerna bli komplexa när tillrinningen är särskilt stor och vattenmagasinen redan är fyllda. Regleringen innebär ofta att vårfloden, vid normala snömängder, antingen bli mindre eller helt uteblir i älvens nedre delar. Smältvattnet magasineras i stället i regleringsmagasinen men det behöver däremot inte innebära att riskerna för översvämning minskar. Ibland måste vattnet tappas förbi magasinen och flödena kommer då mer oregelbundet. Detta system ökar överraskningsmomentet för de som bor längs stränderna när sommar- och höstflödena dessutom kan bli större än före regleringen. Denna problematik är störst längs norrlandsälvarna och förväntas bli vanligare med en ökad nederbörd ¹⁵.

Hur kan samhället anpassas till klimatförändringar?

Att anpassa sig till ett förändrat klimat kommer att kräva en långsiktig omställning av samhällets alla sektorer under decennier framåt. Därför måste samhällsplaneringen kontinuerligt anpassas, ju längre period planeringen avser desto större spännvidd av möjliga klimatförhållanden finns att ta hänsyn till. Det är viktigt att vara medveten om är att det inte handlar om att anpassa sig till ett nytt klimat utan istället att anpassa sig till ett klimat i snabb förändring. En klimatförändring kan leda till både ökad sårbarhet, minskad sårbarhet eller helt

¹³ Erosion och översvämningar, Rankka och Rydell, 2005

¹⁴ Ibid

¹⁵ Nivåer och flöden i Vänerens och Mälarens vattensystem, Bergström, S., et al. 2006

nya sårbarheter ¹⁶. Ett robust samhälle är ett samhälle som är motståndskraftigt och uthålligt mot påfrestningar som kan uppkomma vid exponering av risker och hot. För att lyckas uppnå en robust samhällsutveckling förutsätts att samhället hushåller med naturens resurser, har en väl fungerande organisation som bygger på samspel mellan individer, organisationer och myndigheter samt att bebyggelse och tekniska system samspelar med människan och naturen. När ett samhälle är otillräckligt och inte längre klarar av att stå emot de påfrestningar som det utsätts för betecknas det som sårbart ¹⁷ och graden av sårbarhet är beroende av hur man lokalt har kunnat anpassa sig till dessa händelser, med andra ord, vilken hänsyn som tagits i den fysiska planeringen och i utformningen av infrastruktur och byggnader ¹⁸.

Förändringar i klimatet kan skapa stora effekter på samhällets funktioner och i vissa fall leder detta till en svår påfrestning för samhället. Graden av sårbarhet beror bland annat på hur stora förändringarna blir samt hur vi idag planerar och tar hänsyn till dessa. Eftersom vi i framtiden kan förvänta oss fler extrema vädersituationer med stormar och nederbörd spelar också samhällets beredskap gällande sårbarheten en betydande roll ¹⁹.

Växande städer – ökat ansvar

Städer expanderar och i takt med att samhället utvecklas ökar trycket på effektivare markanvändning. Detta leder i sin tur till att områden kompletteras eller förtätas och att attraktiva områden, till exempel med närhet till vatten, ofta blir bebyggda. Strandnära områden är mycket känsliga för hur klimatet varierar och det är då nödvändigt att hänsyn till framtida förhöjda vattennivåer, bland annat på grund av den globala uppvärmningen, men också ökade vindhastigheter och vågor ²⁰. Vid en exploatering av områden ställs allt högre krav på trygghet, försörjning och service. Det är viktigt att det i samhället skapas ett medvetande om de potentiella risker som finns. Genom denna allmänna vetskap kan därefter samhället aktivt hantera dessa genom förebyggande och skadebegränsade åtgärder. För detta krävs dock en ökad kunskap om samhället i dess helhet och ökad samsyn mellan aktörer och intressen ²¹.

¹⁶ På säker grund för hållbar utveckling, Statens geotekniska institut, 2006

¹⁷ Översvämningsrisker i fysisk planering, Länsstyrelserna i Mellansverige, 2006

¹⁸ På säker grund för hållbar utveckling, Statens geotekniska institut, 2006

¹⁹ Effekterna av klimatförändringar och hur samhällets sårbarhet för dessa kan minskas, Kommittédirektiv 2005:8

²⁰ Erosion och översvämningar, Rankka och Rydell, 2005

²¹ Översvämningsrisker i fysisk planering, Länsstyrelserna i Mellansverige, 2006

Förebyggande insatser - myndigheternas roll

Vid olika tillfällen har regeringen påvisat behovet av ökade insatser från samhällets sida för att förebygga skador till följd av naturolyckor. Bland annat har Miljöbalkskommittén (2002) kommit fram till att åtgärder som till exempel utbyggnad av älvsamordningsgrupper och ökad hänsyn till risk för översvämning i den fysiska planeringen är lämpliga insatser för att minska antalet översvämningar²². På begäran av Naturvårdsverket (2005) har en kartläggning genomförts om hur samhällets aktörer har börjat arbeta med anpassningsåtgärder med hänsyn till förväntade klimatförändringar. Resultatet visar bland annat att när det gäller anpassning till klimatförändringar så finns det ganska få konkreta åtgärder som planerats eller genomförts²³. I juni 2005 gav regeringen en särskild utredare uppdraget att kartlägga det svenska samhällets sårbarhet för globala klimatförändringar och de regionala och lokala konsekvenserna av dessa förändringar. Kartläggningen innebar också att bedöma de kostnader och skador som klimatförändringarna kan komma att ge upphov till. Utredningen ska föreslå åtgärder, som vid både successiva klimatförändringar och enstaka extrema väderhändelser, minskar samhällets sårbarhet och dessutom redogöra om behov finns av ändrade uppgifter och förbättrad beredskap vid berörda myndigheter²⁴.

Som stöd till den kommunala riskhanteringen genomförs det på uppdrag av Räddningsverket översiktliga stabilitetskarter. Kartläggningen har sedan starten 1987 karterat knappt hälften av landets kommuner. Ytterligare en utredning som gjorts i syfte att stödja kommunerna är de översiktliga översvämningsskarteringarna som identifierar översvämningsshotade områden utmed de större vattendragen. När dessa skarteringar lokaliserar riskområden kan de lämpligen ligga till grund för kommunernas detaljerade utredningar²⁵. Enligt statens geotekniska institut, SGI, bör kommunerna i sina detaljplaner ta hänsyn till kommande förändringar i högvattennivåer och högvattenflöden i ett 100-års perspektiv²⁶. Sedan mitten av 1980-talet har det, i syfte att förebygga naturolyckor och därmed minska både kostnader och lidande, funnits möjlighet för kommunerna att söka statsbidrag för förebyggande åtgärder mot dessa olyckor. Dock gäller inte bidraget inför nyexploatering av mark och inte heller för underhållsåtgärder som negligerats av fastighetsägare²⁷.

Ansvarsförhållanden

I rapporten som länsstyrelserna i Mellansverige givit ut om översvämningssrisker i fysisk planering (2006) finns det en redogörelse över ansvarsförhållanden mellan samhällets olika myndigheter och aktörer. Beskrivningen framställer följande:

²² Effekterna av klimatförändringar och hur samhällets sårbarhet för dessa kan minskas, Kommittédirektiv 2005:8

²³ Erosion och översvämningar, Rankka och Rydell, 2005

²⁴ Effekterna av klimatförändringar och hur samhällets sårbarhet för dessa kan minskas, Kommittédirektiv 2005:80

²⁵ Ibid

²⁶ Erosion och översvämningar, Rankka och Rydell, 2005

²⁷ Effekterna av klimatförändringar och hur samhällets sårbarhet för dessa kan minskas, Kommittédirektiv 2005:80

”Kommunen har ett samlat ansvar för den lokala samhällsutvecklingen och bebyggelseplaneringen. Genom plan- och bygglagen och det så kallade planmonopolet är det kommunen som tar initiativ till och fattar beslut om planläggningen för bebyggelse. Kommunen har också övergripande ansvar för att värna den lokala miljön och för att säkerställa tillräckligt skydd mot olyckor och händelser, till exempel översvämning, som kan drabba människors liv och hälsa, miljö och egendom.”

”Länsstyrelsen har ansvar för att på regional nivå samordna statliga och mellankommunala intressen i planeringen. Länsstyrelsen har ett särskilt ansvar för att ta fram underlag för den kommunala planeringen. Vidare ska myndigheten kontrollera att tillräcklig hänsyn tas till frågor om människors hälsa och behovet av skydd mot olyckor i samband med planläggning. Länsstyrelsen har också tillsyn över kommunens tillämpning av miljöbalken och lagen om skydd mot olyckor. Myndigheten har vidare ett övergripande regionalt ansvar för krishanteringsåtgärder som kan behövas vid till exempel en översvämning. Länsstyrelsen ska i detta arbete bland annat verka för att nödvändig samordning sker mellan kommunala och andra myndigheters instanser samt näringsliv och regleringsföretag.”

”Som ett informations- och kunskapsorgan finns älvgrupper inrättade för de vattendrag som har visat benägenhet att svämma över. Älvgruppen sammankallas av länsstyrelsen och består av representanter för kommuner, SMHI, vattenregleringsföretag m.fl.”

”Centrala myndigheter av betydelse för hantering av översvämningsrisker är i första hand: Boverket som har ett uppsiktsansvar för plan- och bygglagens tillämpning och även har till uppgift att samordna underlag från olika centrala sektormyndigheter. Räddningsverket som arbetar för att minska antalet olyckor och skapa ett säkrare samhälle och som ska tillhandahålla underlag inom sitt verksamhetsområde för tillämpning av plan- och bygglagen och miljöbalken. Expertmyndigheter som SMHI och SGI är också viktiga som producenter av kunskaps- och planeringsunderlag. Direkta anvisningar från centrala myndigheter i form av exempelvis allmänna råd om hur översvämningsrisker ska beaktas i samhällsplaneringen saknas idag. Däremot finns ett visst kunskapsunderlag i form av exempelvis översvämnings- och stabilitetskarteringar.”²⁸

Översiktsplaner, detaljplaner och riskfaktorer

Enligt Plan- och bygglagens (PBL) bestämmelser om allmänna intressen ska kommunerna i sin översiktsplan redovisa de miljö- och riskfaktorer som bör beaktas vid beslut om användningen av mark- och vattenområden. Med riskfaktorer menas översvämnningar, ras och skred. Det är kommunens ansvar att se till att översiktsplanen grundas på ett underlag som belyser de allmänna intressena enligt PBL ²⁹. Översiktsplanen är inte bindande men ska vara vägledande för efterföljande beslut ³⁰.

Till skillnad mot översiktsplanen är detaljplanen bindande när den reglerar användning av mark, vatten och bebyggelse. Om detaljplanen tillåter markanvändning, byggnader eller anläggningar som innebär påverkan på hälsa, säkerhet eller miljö ska en

²⁸ Översvämningsrisker i fysisk planering, Länsstyrelserna i Mellansverige, 2006

²⁹ Översvämningsfrågor i översiktsplaneringen, Boverket, 2001

³⁰ Översvämningsrisker i fysisk planering, Länsstyrelserna i Mellansverige, 2006

miljökonsekvensbeskrivning, MKB, genomföras. Översvämningsrisk är ett exempel på ett skäl för att en sådan ska upprättas. Länsstyrelsen är en obligatorisk samrådspart och ska under planeringens gång ge underlag och råd. Myndigheten har också ansvaret att bevaka hur frågor om hälsa och säkerhet uppmärksammas i planeringen. Länsstyrelsen kan, vid behov, med stöd av 12 kap. i PBL besluta om överprövning och upphävande av planen. Detta kan ske om de i något fall skulle finna att en kommun vid planläggning av detaljplan eller områdesbestämmelser inte i tillräckligt hög grad beaktar de boendes och övrigas hälsa eller säkerhet, eller behovet av skydd mot olyckor. Översvämningsrisker i områden som planeras för bebyggelse är återigen ett skäl som kan få länsstyrelsen att begära en omprövning om inte tillräckliga skyddsåtgärder vidtagits³¹.

När MKB genomförs i samband med detaljplanearbete sker en utveckling av detaljplaneringen. Det skapas förutsättningar att framställa bättre planer, dels genom att MKB ger planen ett bättre beslutsunderlag och motverkar så kallad "förgävesplanering". Olycksrisker kan vara skäl nog för att detaljplanens genomförande anses medföra betydande påverkan. Detta kan vara vid tillfällen då bebyggelse planeras intill transportleder med farligt gods, bebyggelse intill riskfylld industri eller verksamhet, bebyggelse vid områden med risk för ras, skred och översvämningar, kommunikationsrisker samt stadsdelar med äldre värdefull trähusbebyggelse eller kulturmiljö³².

Den kommunala riskanalysen (översiktliga riskinventeringen) bör utgöra grunden för den redovisning av miljö- och riskfaktorer i översiktsplanen samt för den konsekvensanalys som ska göras för översiktsplanen. När detaljplanearbetet inleds bör en mer detaljerad riskinventering göras för det begränsade område som omfattas av detaljplanen och dess influensområde. Den detaljerade riskinventeringen kan därefter vara av stor vikt gällande behovsbedömningen om genomförandet av detaljplanen har en betydande påverkan på området eller inte. Samma inventering bör dessutom utgöra underlag för redovisningen av säkerhetsaspekter både i MKB för detaljplan och i detaljplaner utan MKB samt för eventuell riskanalys. Säkerhetsåtgärder, planerade och tänkbara, bör redovisas i MKB och utgöra underlag för utformning och innehåll i detaljplanen. Bindande bestämmelser kan om nödvändigt reglera en föreslagen åtgärd när MKB-dokumentet i sig inte utgör någon garanti för att åtgärderna kommer att inrättas³³.

Enligt Räddningsverket bör riskhantering integreras som en naturlig del i all samhällsplanering. Dem påpekar vikten av att riskfrågorna kommer in tidigt i planerings- och beslutsprocesserna. Riskinventeringar, riskanalyser och miljökonsekvensbeskrivningar är exempel på värdefulla underlag för samhällsplaneringen³⁴.

³¹ Översvämningsrisker i fysisk planering, Länsstyrelserna i Mellansverige, 2006

³² Olycksrisker och MKB, Räddningsverket, 2001

³³ Ibid

³⁴ Riskhantering i ett samhällsperspektiv, Räddningsverket, 1998

Rekommendationer vid fysisk planering

Länsstyrelserna i Mellansverige redovisade i sin rapport "Översvämningsrisker i fysisk planering (2006)" olika rekommendationer för nyetablering av byggnader. Dessa rekommendationer föreslår var man kan bygga utan att vidta särskilda åtgärder med hänsyn till höga flöden. Om användning av översvämningshotad mark ändå planeras bör en riskanalys genomföras och åtgärder vidas så att konsekvenserna vid höga flöden kan begränsas. Markens stabilitet vid en översvämningsituation är ytterligare en aspekt som måste beaktas vid all typ av nybyggnation. Länsstyrelsernas rekommendationer utgår från 100-årsflöde och högsta dimensionerande flöde vilka båda är beräknade utifrån dagens klimat. I rapporten påpekas dessutom att rekommendationerna ska ses som en mininivå som inte bör underskridas eftersom dagens flöden kan komma att bli betydligt mer frekventa med de förväntade klimatförändringarna. För att kommunerna ska få så bra riktlinjer som möjligt och undvika felbedömningar har dem rekommenderats att samla in tillförlitliga höjddata och revidera översiktliga flödesberäkningar³⁵.

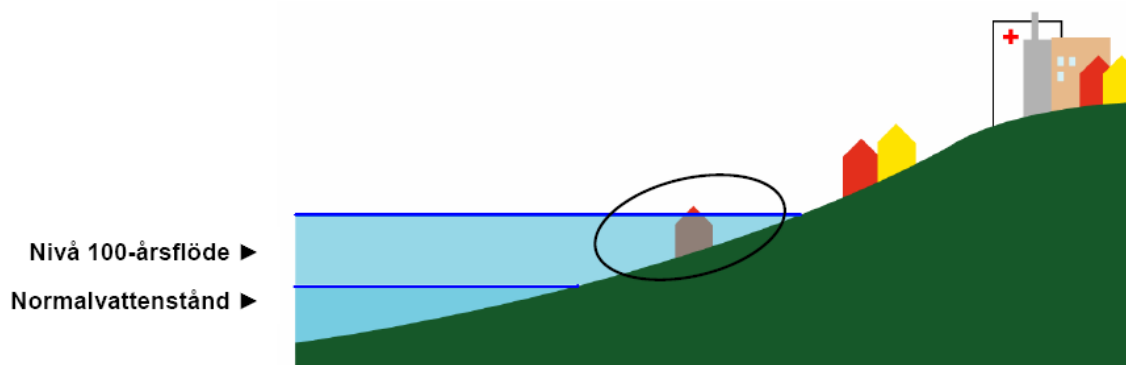
100-årsflöde: har en statistisk återkomsttid på 100 år. Sannolikheten att flödet inträffar under en 100-årsperiod är 63 procent vid den plats i vattendraget flödet är beräknat.

Högsta dimensionerande flöde: beräknas enligt flödeskommitténs riktlinjer för dammdimensionering. Beräkningen bygger på en systematisk kombination av alla kritiska faktorer (regn, snösmältning, hög markfuktighet och magasinsfyllning i reglerade vattendrag), som bidrar till ett flöde. Någon statistisk återkomsttid kan inte anges för detta extrema flöde³⁶.

Nedan följer länsstyrelsernas rekommendationer vid fysisk planering, bilder och text är direkt hämtat från rapporten:

Markområden med stor sannolikhet för översvämning

"I områden som hotas av 100-årsflöde, där sannolikheten för översvämningar beräknas till 63 procent eller högre under en 100-årsperiod, bör det inte tillkomma någon bebyggelse alls, med undantag för enkla byggnader som garage och uthus."



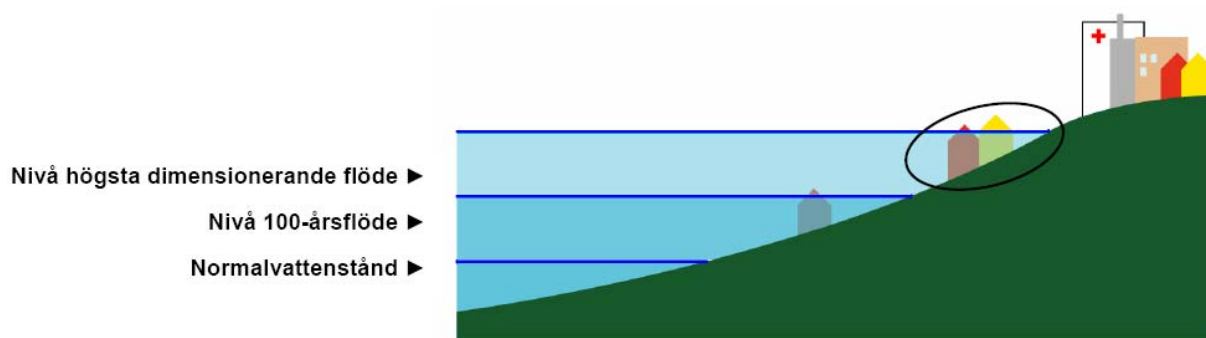
Figur 4. Rekommendationer för markområden med stor sannolikhet för översvämning

³⁵ Översvämningsrisker i fysisk planering, Länsstyrelserna i Mellansverige, 2006

³⁶ Ibid

Markområden med viss sannolikhet för översvämning

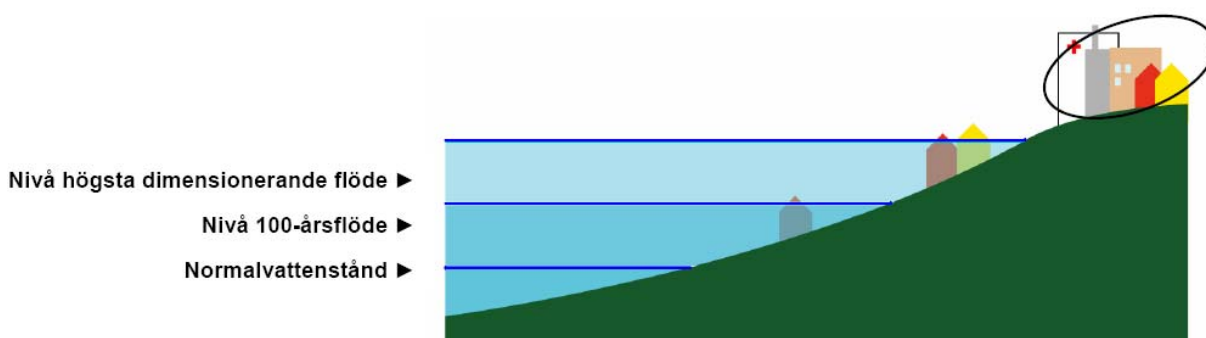
”I områden som hotas av högsta dimensionerande flöde, där översvämningar beräknas ske mer sällan än vart hundra år, kan samhällsfunktioner av mindre vikt lokaliseras. Exempel på detta är byggnader av lägre värde, byggnader av mer robust konstruktion, vägar med förbifartsmöjligheter, enstaka villor, fritidshus samt mindre industrier med obetydlig eller liten miljöpåverkan.”



Figur 5. Rekommendationer för markområden med viss sannolikhet för översvämning

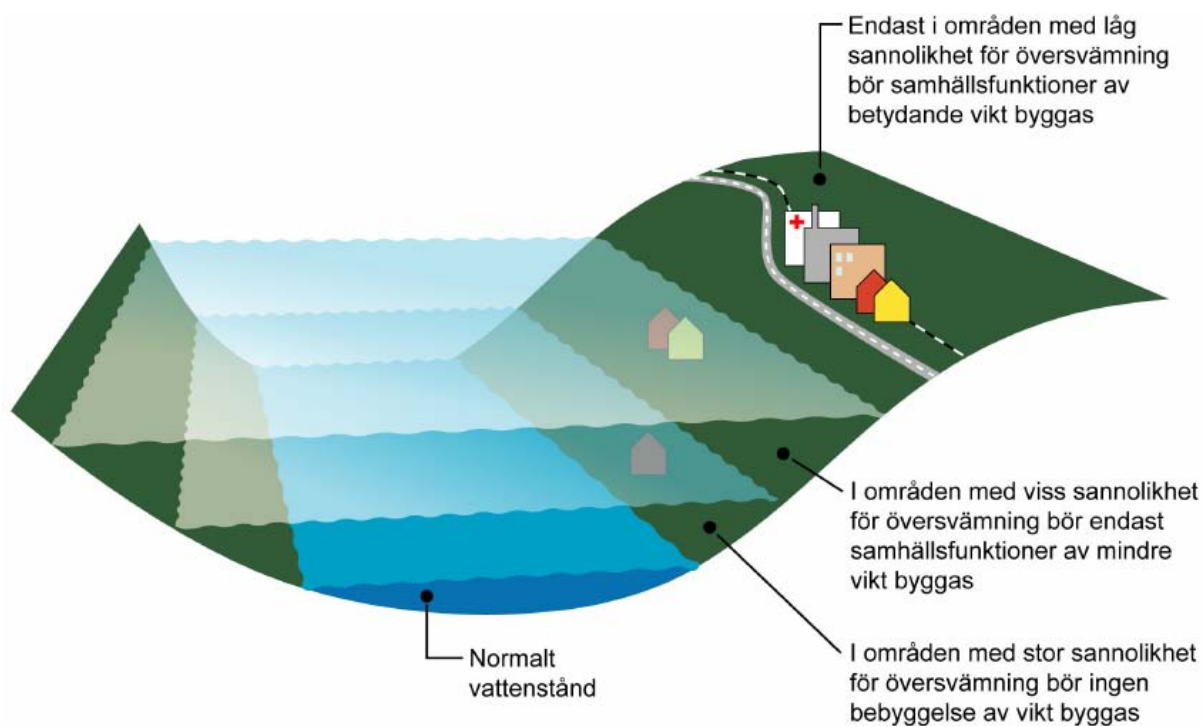
Markområden med låg sannolikhet för översvämning

”Endast i områden som inte hotas av 100-årsflöde eller högsta dimensionerande flöde bör riskobjekt och samhällsfunktioner av betydande vikt lokaliseras. Detta kan vara offentliga byggnader, t.ex. sjukhus, vårdhem, skolor, infrastruktur av stor betydelse såsom riksvägar och andra vägar utan reella förbifartsmöjligheter, järnväg, VA/avfallsanläggningar, el-/teleanläggningar samt industrier med stor miljöpåverkan eller andra industriområden. Även sammanhållen bostadsbebyggelse bör placeras ovanför nivån för högsta dimensionerande flöde.”



Figur 6. Rekommendationer för markområden med låg sannolikhet för översvämning

Slutligen följer en schematisk bild figur över rekommendationerna i förhållande till flödena.



Figur 7. Rekommendationer vid fysisk planering

Intresseavvägning, kunskapsbehov och tillämpning

Planering handlar mycket om att tillgodose olika intressen och krav. Det gäller att göra lämpliga avvägningar eller kompromisser för att hitta godtagbara lösningar på antagna problem. Ett flertal aspekter ska tas till hänsyn och även riskaspekter bör få en stor tyngd i samhällsplaneringen. Det finns tillfällen då det blir svårt eller omöjligt att förena motstående intressen. Det kan till exempel vara när riskaspekterna måste vägas mot andra intressen som i vissa fall kan medföra att en högre risknivå än den man normalt önskar måste accepteras till förmån för andra samhällsnyttor³⁷.

Till följd av de klimatscenarier som presenterats har frågor ställts om hur samhället ska gå till väga för att förebygga eller mildra de konsekvenser som miljö, samhälle, näringsliv och allmänheten kan komma att utsättas för. Enligt SGI bör vatten- och markfrågor främst läggas på ett lokalt eller regionalt perspektiv. Klimatfrågor med koppling till mark och vatten har betydelse för offentliga verksamheter som myndigheter, kommuner, länsstyrelser etc. men även för försäkringsbolag, näringsliv och kraftföretag. SGI anser även att det finns behov att förmedla dagens kunskap till de berörda och ytterligare att ny kunskap måste tas fram för att kunna förebygga och anpassa samhället till klimatförändringarna. De förväntade förändringarna kommer att påverka alla samhällssektorer i varierande grad och det behövs därför en utvidgad dialog och samarbete för att få en samlad bild och angreppssätt mot dessa³⁸.

För att på kort sikt kunna vidta åtgärder mot extrema väderhändelsers skadliga konsekvenser krävs det att den kunskap som i nuläget finns lyfts upp och förmedlas. En åtgärd är att beakta konsekvenserna bland annat i översikts- och detaljplaneringen, liksom vid planering av energiförsörjning, vägar och järnvägar. På platser där redan befintlig bebyggelse och anläggningar finns bör riskerna vid extrema väderförhållanden i dagsläget bedömas och eventuella åtgärder vidtas för att förhindra skador. För att i dag och i framtiden kunna ta hänsyn till risker för naturolyckor i planprocessen behövs ett bättre planeringsunderlag av befintliga förhållanden i mark och vatten. Kommunerna bör dessutom i sina handlingsprogram redovisa naturolyckor i den förebyggande verksamheten i arbetet med skydd mot olyckor. Det behövs enligt SGI en identifiering av riskfaktorer samt en sammanställning av förslag till åtgärder för att förebygga och motverka skador³⁹.

”Ovanför grundvattennivån finns vanligen jordlager som inte är vattenmättade. Detta innebär att jordens porer inte bara innehåller vatten utan också luftbubblor. Ytspänningen runt dessa luftbubblor ger upphov till en sammandragande kraft mellan jordpartiklarna. Denna sammandragande kraft ökar i sin tur friktionskraften mellan jordpartiklarna. Detta bidrar positivt till jordens hållfasthet, och denna effekt brukar benämnas **falsk kohesion**”⁴⁰.

Länsstyrelserna i Mellansverige rekommenderar alla kommuner att se över vilka områden, som i den översiktliga planeringen, i dagsläget, ligger i riskzonen för översvämningar och vidare vilka som av framtida klimatförändringar kan vara hotade av översvämningar. De anser ytterligare att en fördjupad översvämningsskartering bör göras för områden som planeras för

³⁷ Riskhantering i ett samhällsperspektiv, Räddningsverket, 1998

³⁸ Erosion och översvämningar, Rankka och Rydell, 2005

³⁹ Ibid

⁴⁰ Räddningsverket – Jordarter, Internet 2006-12-19

nybebyggelse och dessutom bedöms vara översvämningshotade. Översiktsplanen kan även ge rekommendationer för lägsta golvnivå och lämplig grundläggningssätt för nya byggnader, permanenta invallningar, förstärkningar i mark och nivåhöjningar. Skredrisker är ytterligare en faktor som påverkas av klimatförändringarna. Analyser visar att stabiliteten försämras på grund av ökade grundvatten- och porvattentryck i sluttande terräng och älvnipor och det blir därför viktigt att beakta och utreda skredrisker i planeringsskedet. Höga och branta slänter som idag inte rasar genom inverkan av ”falsk kohesion” kommer med största sannolikhet, genom ett förändrat klimat, få betydligt försämrade stabilitetsförhållanden. De områden som kommer att påverkas är främst de som redan nu är kända skred- och rasområden ⁴¹.

Länsstyrelserna i Mellansverige kommer att använda rapporten som en vägledning i bedömningen av nya exploateringsprojekt i översvämningshotade områden. De menar att om markområdet kan hotas av översvämning bör en riskanalys genomföras som framställer de åtgärder som behöver vidtas för att konsekvenserna vid en översvämning ska bli acceptabla. Om resultatet visar att åtgärderna skulle vara antingen tekniskt eller ekonomiskt ogenomförbara bör projektet planeras på en lämpligare plats ⁴².

Erfarenheter från Ljusnanprojektet

Ljusnanprojektet är ett av Svenska kraftnät och Elforsk AB finansierat pilotprojekt som genomförts i syfte att skapa en förebild för samordnad beredskapsplanering för dammbrott. Tanken har varit att inkludera en älvs alla dammar, längst uppströms och ned till havet. Ytterligare älvar som det kan vara aktuellt att utveckla ett lika omfattande planeringsunderlag som för Ljusnan är de stora kraftverksdammarna, med bland annat Umeälven och Ångermanälven. Konsekvenserna av höga flöden, översvämningar och dammbrott involverar ett stort antal aktörer som till exempel dammägare, vattenregleringsföretag, länsstyrelser, kommunala räddningstjänster och polis. De viktigaste aktörerna ses i dessa fall vara dammägarna, kommunerna och länsstyrelserna ⁴³.

En samordnad information som grundas på en gemensam lägesbild är en viktig framgångsfaktor för att minimera bland annat skador i samband med höga flöden. Genom ett projekt som detta skapas det en bra grund för aktörerna och deras planering. God beredskap uppnås genom en välgjord beredskapsplanering och kännetecknas av att man i ett tidigt skede kan identifiera varningssignaler och risksituationer. Det är viktigt att snabbt kunna förstå vad som inte går att påverka i ett visst skeende och att undvika chocktillstånd. God beredskap uppnås även genom att aktörerna har tillgång till bra information och har en vana att kommunicera med varandra samt att de genomför övningar tillsammans. Ingen aktör kan på egen hand skapa en godtagbar beredskap för dammbrott och därför kan ett projekt för samordnad och samövd beredskapsplanering ses som nödvändigt ⁴⁴.

⁴¹ Översvämningrisker i fysisk planering, Länsstyrelserna i Mellansverige, 2006

⁴² Ibid

⁴³ Dammsäkerhet, beredskapsplanering för dammbrott – Ett pilotprojekt i Ljusnan, Elforsk, 2006

⁴⁴ Ibid

Lokala och regionala exempel på ras, skred och översvämningar

E14 och Mittbanan

I juni 2006 drabbades Klockarbäcken som är beläget mellan Ånn och Enafors i västra Jämtland av ett enormt skyfall. Vattenmassorna drog med sig träd och jordmassor som blockerade trummorna vilket i sin tur ledde till att vattnet under ett ovanligt snabbt förlopp steg omkring åtta meter. Därefter rasade slänterna och skapade en cirka trettio meter bred och tio meter djup ravin under E14 och järnvägen. Det tog Vägverket två veckor att återställa vägen och efter det väntade en stor insats med röjning av trummor, asfalt, sten och träd. Efter olyckan gav regeringen Vägverket och Banverket i uppdrag att redovisa vad verken gör för att förebygga risker för ras, skred och erosion som kan påverka de statliga väg- och järnvägsnäten ⁴⁵.



Foto: Gunnar Häggkvist, Vägverket

Figur 8. Trettio meter av vägbanan på E14 mellan Ånn och Enafors blev bortspolade av de enorma vattenmassorna.

Skador på väg E10 och 870

År 2004 drabbades Pessisjokki, nordväst om Kiruna av ett stort skyfall. Under ett dygn föll en månads nederbörd och de höga flödena i bäckar och älvar orsakade skador på väg E10 och väg 870. Vägbanken rasade på ett ställe samman vilket ledde till ett totalt stopp i ett och ett halvt dygn och en närmaste omväg på 40 mil. Totalt förstördes femton broar i området ⁴⁶.

Översvämningar våren 1995

Norra Sverige drabbades 1995 av en stor vårflood som på vissa platser orsakade översvämningar. Det hade under vintern fallit mer snö än normalt och dessutom försenades snösmältningen två till tre veckor av det kyliga vädret. Efter ett väderomslag blev temperaturerna snabbt högre än det normala och en intensiv snösmältning startade i både

⁴⁵ Vägverket – Nytt i Mitt #3 oktober 2006

⁴⁶ Vägverket – Kilometer #6 augusti 2004

skogslandet och fjällen. Detta medförde att de större vattendragen fick skogsflod och fjällflod i samma flöde och dessutom föll det, vid samma tillfälle, över ett stort område i södra Lapplands och Jämtlands fjälltrakter rikligt med regn. Vattenkraftmagasinen kunde i de reglerade Norrlandsälvarna lagra en stor del av vårfloden och därmed dämpa flödet, men på vissa platser räckte inte regleringsmagasinen till och översvämningar blev följden. Det var de älvar som antingen saknade eller hade mindre regleringssystem som fick de största problemen. Längs Vindelälven och Piteälven översvämmades bostäder, sommarstugor och även vägar och broar skadades svårt ⁴⁷.

⁴⁷ SMHI (2004) - Översvämningar i Sverige

Hållbar stadsutveckling? – en sammanfattande diskussion

Den samlade information och kunskap som i dag finns om de kommande klimatförändringarna och dess konsekvenser borde tillsammans med de erfarenheter av översvämningar, ras och skred som en del kommuner redan fått erfara, leda till ett större hänsynstagande i planeringen. Statliga verk och myndigheter som SMHI, SGI, Räddningsverket, Boverket och Länsstyrelser talar alla för att kommuner måste göra mer detaljerade utredningar över de områden som bedöms vara i riskzonen för antingen översvämningar, ras eller skred. Om kommunen planerar ny exploatering i strandnära områden bör en fördjupad översvämningsskartering göras vilket även gäller för ras- och skredbelägna platser. Samhällsplaneringen bör bli genomsyrad av ett naturriskperspektiv som medför att klimatförändringarnas konsekvenser tas med i beräkningarna från första början.

Umeå är inget undantag när det handlar om växande städer. Ett av kommunens övergripande mål är att det ska finnas 150 000 invånare innan 2050. Detta innebär en befolkningstillväxt på 800 – 1000 människor per år, minst 600 nya bostäder samt 600 nya jobb per år. En vision som Umeå kommun har är att ”vara känt för dynamisk tillväxt och attraktivt livsmiljö”. De eftersträvar en långsiktigt hållbar livsmiljö, socialt, miljömässigt och ekonomiskt.⁴⁸ I och med städernas expansion efterfrågas ständigt nya attraktiva orörda områden för ändamålet. Vattennära platser är av hög prioritet när det kommer till lokalisering av bostäder. Umeås stadsplanering avviker inte från trenderna och vill även dem exploatera på de attraktiva strandnära områdena. I kommunens projektbeskrivning över området Ön presenteras det fyra olika alternativ som tillsammans med ARKEN Arkitekter AB har arbetat fram. Där kan under kapitlet *Hållbar stadsutveckling* läsas om Öns geografiska läge som av projektgruppen har likställts med vatten. Projektgruppen håller samma linje när de därefter uttrycker att *”vatten har i årtusenden varit den främsta lokaliseringsfaktorn – bör även fortsättningsvis vara det”*⁴⁹. Frågan är bara om förutsättningarna är de samma i dag och om man inte ska låta historiens lärdomar och dagens kunskap om naturolyckor ta större plats när det planeras nya områden.

Självklart borde enskilda bostäder och hela bostadsområden få placeras på platser som av samhället upplevs som attraktiva. Men mot den bakgrund som här givits angående fysisk planering i ett förändrat klimat borde risker som översvämningar, ras och skred få en större uppmärksamhet när det handlar om lokalisering och etablering. Den kunskap och rekommendationer som myndigheter förespråkar bör inte ignoreras utan snarare beaktas. Många kommuner, där bland Umeå, har tillgång till översvämningsskarteringar och stabilitetskartor som räddningsverket respektive SGI framställt. Dessa rekommenderas av länsstyrelserna i Mellansverige att fördjupas och aktualiseras för att kunna bistå med så korrekt information som möjligt. Det kan tyckas att Ön och även området Öbacka strand är två platser som i sin planering bör ha en väl genomförd riskanalys som dessutom undersöker hur klimatförändringarnas möjliga påverkan kan komma att se ut. Länsstyrelserna i Mellansverige konstaterade också att om markområdet kan hotas av en översvämning bör en riskanalys genomföras som framställer de åtgärder som måste vidtas för att konsekvenserna vid en eventuell översvämning ska bli acceptabla. Om resultatet skulle visa att åtgärderna

⁴⁸ Umeå Kommun – Framtid och utveckling, Internet 2006-11-16

⁴⁹ Umeå kommun & ARKEN (2006)– ÖN, 4 scenarier till kommunens fördjupade översiktsplan för Ön

antingen blir tekniskt eller ekonomiskt ogenomförbara bör projektet planeras på en lämpligare plats⁵⁰.

Mycket pekar på att det sker en förändring med klimatet och att vi i framtiden kommer att få ett betydligt blötare väder med fler intensiva regnperioder. Detta betyder i sin tur att förutsättningarna för att lokalisera byggnader i strandnära områden förändras. Flöden förväntas att bli högre och stabiliteten i jordarna beräknas bli sämre. Man kan ställa sig frågan, när samhällsplanering delvis handlar om att tillgodose olika intressen och krav, borde det inte då innebära att lyfta upp de konsekvenser som kan komma att följa klimatförändringarna och tillgodose samhället med de åtgärder och information som behövs för att förebygga eller mildra det som kan komma att ske? Kommunerna får därmed ett ansvar att i sin översiktsplanering se över vilka områden som just nu ligger i riskzonen för översvämningar och dessutom vilka som i framtiden kan vara hotade av höga vattenflöden. Ras och skred är ytterligare risker som behöver utredas och kartläggas i planeringen. Statens geotekniska institut anser att kommunerna behöver identifiera de riskfaktorer som finns och sammanställa ett förslag till åtgärder för att förebygga och motverka skador. Räddningsverket föreslår att riskhantering bör integreras som en naturlig del i samhällsplaneringen och påpekar vikten av att riskfrågorna ska komma in tidigt i planerings- och beslutsprocesserna.

Dambrott och dammsäkerhet är ytterligare ett område som beräknas kunna drabbas svårt av klimatförändringar och ökad nederbörd. Konsekvenserna kan vid en olycka bli förödande men med en välgjord beredskapsplanering kan även de mildras. Genom att de berörda aktörerna tillsammans har utarbetat en plan och känner till aktuella varningssignaler samt vet hur de ska agera vid en risksituation blir förutsättningarna genast annorlunda. Ett projekt som Ljusnanprojektet innebär dessutom att det har skapats ett bra planeringsunderlag för kommunerna. Den grundligt genomförda utredningen kan fungera som ett bra underlag i den fysiska planeringen när det handlar om översvämningar, ras och skred. Förhoppningsvis kommer det att genomföras vid fler av Sveriges älvar.

Med den information som klimatforskare presenterar kan planeringen förberedas på de förväntade följderna. Allt oftare får vi dessutom verklighetens bevis på att vatten kommer att bli ett problem för oss i framtiden. Att redan befintliga byggnader hamnar i riskzonen för antingen översvämningar, ras eller skred är lättare att acceptera än att hus eller byggnader som i dag placeras nära vatten, om ett par år kommer att utsättas för liknande risker. Det går inte att negligera fakta och när kommuner dessutom strävar efter att deras städer ska präglas av en hållbar utveckling är det motsägelsefullt att inte ta förändringarna och dess konsekvenser med i beräkningarna. Självklart ska nya platser exploateras men under förutsättningarna att riskanalyser gjorts och åtgärder vidtagits för att inte vid ett senare tillfälle upptäcka och inse att det inte längre är som det tidigare varit.

⁵⁰ Översvämningrisker i fysisk planering, Länsstyrelserna i Mellansverige, 2006

Referenser

Publicerat material

Bergström, S. et al. (2006), Nivåer och flöden i Vänerns och Mälarens vattensystem-
Hydrologiskt underlag till Klimat- och sårbarhetsutredningen.

Bernes, C. (2003), En varmare värld, Växthuseffekten och klimatets förändringar. Monitor 18

Boverket (2001), Översvänningsfrågor i översiktsplaneringen. Regeringsuppdrag
M2000/3961/R

Elforsk (2006) Rapport 05:38, Dammsäkerhet, beredskapsplanering för dammbrott – Ett
pilotprojekt i Ljusnan

Kommittédirektiv 2005:80, Effekterna av klimatförändringar och hur samhällets sårbarhet för
dessa kan minskas

Länsstyrelserna i Mellansverige (2006), Översvänningsrisker i fysisk planering

Rankka, K. och Rydell, B. (2005), Erosion och översvämningar. Underlag för handlingsplan
för att förutse och förebygga naturolyckor i Sverige vid förändrat klimat. Deluppdrag 2.
VARIA 560:2, Statens geologiska institut.

Räddningsverket (1998), Riskhantering i ett samhällsperspektiv – Samhällsplanering, ISBN
91-88891-22-4

Räddningsverket (2001), Olycksrisker och MKB, ISBN 91-7253-094-04

SMHI (2004), Översvämningar i Sverige, Faktablad nr 21

Statens geotekniska institut (2006), På säker grund för hållbar utveckling. Förslag till
handlingsplan för att förutse och förebygga naturolyckor i Sverige vid förändrat klimat.

Umeå Kommun & ARKEN Arkitekter AB (2006), ÖN, 4 scenarier till kommunens
fördjupade översiktsplan för Ön i Umeå, 2006-06-20

Vägverket (2004), Kilometer #6 augusti 2004, Om vägar och trafik

Vägverket (2006), Nytt i Mitt #3 oktober 2006, Nyhetsbladet om Vägverket Region Mitts
verksamhet

Elektroniska källor

Räddningsverket (2004), Jordarter
http://www.srv.se/templates/SRV_Page_____2205.aspx (Läst 2006-12-19)

Regeringen (2006) – Delbetänkande i klimat och sårbarhetsutredningen
<http://www.regeringen.se/content/1/c6/07/17/59/d7644281.pdf> (Läst 2006-11-20)

SMHI, Nytt regionalt klimatscenario för 1961 – 2100 från Rossby center,
http://www.smhi.se/sgn0106/if/rc/documents/Transientreg_A4.pdf (Läst 2006-11-22)

Umeå Kommun – Framtid och utveckling
<http://www.umea.se/omkommunen/framtidochutveckling.4.bbd1b101a585d704800065952.html> (Läst 2006-11-16)

Länsstyrelsen
Västerbottens län

Postadress

901 86 Umeå

Gatuadress

Storgatan 71 B

Telefon

090 - 10 70 00

E-post

lansstyrelsen@ac.lst.se

Hemsida

www.vasterbotten.se
