ANTAGEN AV KOMMUNFULLMÄKTIGE
25 APRIL 2012

PM Klimatanpassning

FÖRDJUPNINGSPROMEMORIA OM HELSINGBORGS STADS KLIMATANPASSNING

STADSBYGGNADSFÖRVALTNINGEN
AVDELNINGEN FÖR STRATEGISK PLANERING

HELSINGBORG

FÖRDJUPNINGS**PM**

Vi har valt att använda samlingsnamnet FördjupningsPM för dokument som fördjupar en komplex fråga för att bjuda in till bred dialog och förankring.

Genom att ta fram ett samlat och lättillgängligt dokument kan bakgrund, vilja och samband förklaras och samhällspåverkan belysas. Med relevant kunskapsgrund kan sedan dialogen säkerställa att alla infallsvinklar på frågan blir belysta.

FördjupningsPM syftar inte på en formell fördjupning av gällande översiktsplan, vilket kräver hantering enligt Plan- och bygglagen. Processen bör dock omfatta såväl politisk förankring som samråd med myndigheter och allmänhet.

Dokumenten i sig behöver inte heta FördjupningsPM – andra namn kan vara mer relevanta som Vision, Program eller Strategi.

Några FördjupningsPM kan resultera i en ny arbetsmetod medan andra kan ge kunskapsunderlag och riktlinjer. Flertalet FördjupningsPM ska kunna godkännas av stadsbyggnadsnämnden som planeringsunderlag och andra lyfts lämpligen till antagande i kommunfullmäktige.

HELSINGBORG

För PM klimatanpassning ansvarar Stadsbyggnadsförvaltningens avdelning för Strategisk planering under ledning av Sofia Öreberg.

Rapporten är framtagen av en arbetsgrupp bestående av Widar Narvelo projektledare Stadsbyggnadsförvaltningen, Lars-Erik Widarsson NSVA, Bengt Niklasson Helsingborgs hamn, Claes Nihlén Miljöförvaltningen, Anneli Gille Miljöförvaltningen, Jonas Nylén/Maja Svenbro Räddningstjänsten samt Stefan Jendteg Kommunstyrelsens förvaltning. För layouten har Birgit Müller, Jonathan Johnsson och Malin Andersson svarat och för kartorna Christina Andersson, alla Stadsbyggnadsförvaltningen.

I referensgruppen har förutom arbetsgruppen även medverkat Ann-Charlotte Wedelsbäck, Paul Andersson, Nina Begovic, Linda Skoglund, Tomas Terje, Stadsbyggnadsförvaltningen, Christer Nilsson Helsingborgs Hamn AB, Charlotta Klintberg/Ulf Molin Öresundskraft, Erika Karls Säkerhet och beredskap, Erik Persson Miljöförvaltningen, Cecilia Andersson NSR, Dan Hyttfors Utvecklingsnämnden, Marie Louise Svensson/Cecilia Johansson MEX samt Ewa Simonsson Energi- och klimatrådgivare.

Som styrgupp har Stadsbyggnadsförvaltningens FORUM fungerat. Stadsbyggnadsnämnden är ansvarig nämnd.

Arbetet har fungerat som en utbildningsprocess med flera nya inspel, bland annat medverkan av SMHI, SGI, DHI, Climatools,Tyréns, SLU Alnarp samt en dialog med Länsstyrelsen. En stor workshop för politiker och tjänstemän med cirka 90 deltagare hölls den 3 mars 2011 där ett brett perspektiv föredrogs varvat med reflektions- och värderingsövningar som också dokumenterats. En workshop med länsstyrelsen hölls den 27 april och länsstyrelsens utställning Skåne +4 gr har visats under febr-mars 2011 på Stadsbyggnadsförvaltningen.

Under tiden 1 sep till 31 okt 2011 har PM Klimatanpassning varit utställd i stadsbyggnadshuset och utsänd på remiss till berörda myndigheter, grannkommuner, stadens förvaltningar med flera. Remissvaren har medfört en del smärre justeringar. Remissvaren, och bemötande på dessa, finns redovisade i en separat samrådsredogörelse.

Övriga kontakter
Pär Persson/Stina Westlin Länsstyrelsen, Patrik Faming Boverket, Sten Bergström SMHI, Bengt Rydell SGI.

Omslagsbild: Bertil Hagberg
Flygfoto Helsingborg oktober 2011

Citera oss gärna men ange källan. För återanvändning av hela artiklar, kontakta oss. **Har du frågor eller synpunkter** på innehållet är du välkommen att kontakta Stadsbyggnadsförvaltningens avdelning för strategisk planering, telefon 042-10 60 60 • **Upplaga:** 200 exemplar.
Tryck: Notitium, Ängelholm 2011 • Denna handling är tryckt på ett 100 procent återvunnet papper.

Innehåll

Förord 4
Sammanfattning 5
Vision 7
Utmaningar 8
- **Klimatet ändras** 8
  - Temperatur 9
  - Nederbörd 10
  - Havsnivåer 10
  - Lokal klimateffektprofil 13
- **Risker och sårbarheter** 16
  - Översvämningar 16
  - Dricksvattenförsörjning 21
  - Erosion, skred och ras 23
  - Miljöfarlig verksamhet, riskobjekt, förorenade områden och deponier 26
  - Hälsoaspekter 28
  - Biologisk mångfald, Jord- och skogsbruk, parker 31
- **Ekonomiska aspekter** 34

Strategier 36
- **Organisation och samarbete och information** 37
- **Skydd mot översvämningar och höjd grundvattennivå** 37
- **Skydd för VA-systemet, dricksvattenförsörjning och mot värme** 40
- **Skydd mot erosion, skred och ras** 42
- **Hälsoförebyggande åtgärder** 45
- **Anpassningar inom jord- och skogsbruk och för naturmiljöer** 45
- **Finansiering och samarbete** 46
- **Åtgärder i detaljplaner och vid bygglovprövning** 46

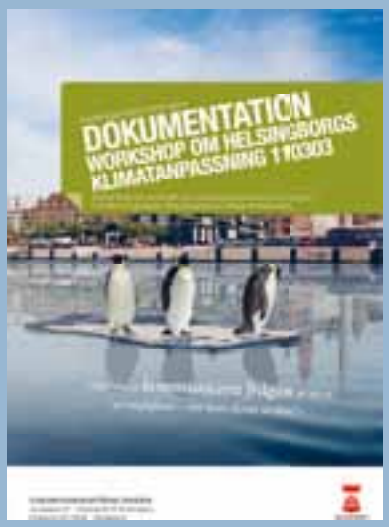
Konsekvenser 48
- **Konsekvenser av att inte göra något, nollalternativet** 48
- **Konsekvenser av klimatanpassningar** 50

Myndighetsansvar 52
- **Ansvar och roller** 52
- **Lagstiftning** 54
- **Försäkringsfrågor** 55

Förslag till handlingsplan 56
- **Organisatoriska, administrativa åtgärder** 56
- **Fysisk planering** 56
- **Skydd av befintlig bebyggelse** 58
- **Ekonomiska åtgärder** 59

Ordförklaringar 60
Litteratur, källor 62
Bilagor 64
- **Kartor**
  - Risk- och sårbarhetskarta
  - Strategi-/åtgärdskarta

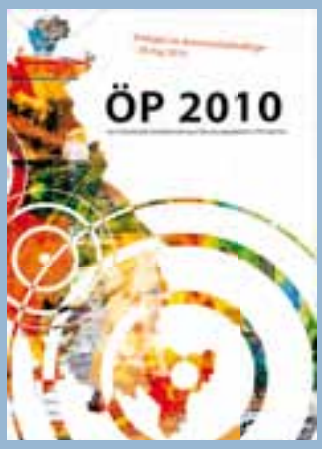
Förord



Den 3 mars hölls en workshop som dokumenterats, om klimatanpassning för stadens politiker och förvaltningar

ÖP 2010

I Helsingborgs strategiska översiktsplan antagen 2010 beskrivs havsmiljöfrågan och dimensionerande nivå på sidan 76.



I denna PM fördjupas och utvecklas frågan om klimatförändringen i förhållande till hur frågan beskrivs i Helsingborgs översiktsplan, ÖP 2010, och ska ses som en del i Helsingborgs långsiktiga planering. Helsingborgs stad har redan under 1980-90-talen tagit ansvar för dessa aspekter genom den förebyggande grund som lagts i översiktsplanerna från 1989 och framåt. Inriktningen i dessa ÖP (1989, 1997, 2002, 2010) har varit ett minskat och mer effektivt transportarbete och energieffektiviseringar men också planering för dagvattenutjämning och förstärkning av grönstrukturen. Denna PM med huvudfokus på stigande havsnivå och översvämningsrisker har haft som mål att utgöra en kunskapssammanställning inför fortsatt arbete med fysisk anpassning av stränder, kajer, infrastruktur och byggnader mot stigande havsnivå, ökad nederbörd och värmeböljor. Inom en snar framtid kommer det att krävas ett relativt omfattande tekniskt utredningsarbete med konsekvensanalyser och kostnadsberäkningar. Det långsiktiga syftet med detta arbete är att uppnå visionen att *Helsingborg står robust mot klimatförändringen*.

Sammanfattning

Vilka risker ger klimatförändringen?
I denna PM summeras Helsingborgs samlade kunskap och ställningstaganden till klimatförändringens effekter i syfte att ge en heltäckande bild inför fortsatta processer och beslut i frågan.

FN:s klimatpanel IPCC lägger regelbundet fram klimatbedömningar och den senaste rapporten, AR 4, kom 2007. I den slår IPCC fast att klimatförändringen pågår och att temperaturen ökar på grund av utsläppen av växthusgaser. Därmed ökar nederbörden och havsnivån stiger.

I norra Europa stiger temperaturen med minst det dubbla i förhållande till stigningen av den globala medeltemperaturen. Med ökad temperatur följer ökad risk för torka och värmeböljor. Ökad värme innebär också ökade hälsorisker för utsatta grupper och inom vården. Sommartorka slår mot jordbruket och ökar risken för skogsbränder. Jordbruket bedöms ändå i stort vinna på klimatförändringen med längre växtsäsong och ökat markvärde.

Nederbörden ökar generellt vintertid och extrema regn ökar i frekvens. Översvämningsrisken till följd av stora regn ökar i bebyggda områden och kan drabba transportsystem och elförsörjning förutom byggnader. Havsnivån har stigit 20 cm de senaste hundra åren och stigningen bedöms bli ytterligare cirka 1 m, eventuellt mer, till 2100. Därefter kommer havsnivån att stiga under en lång tid. Hela kustzonen riskerar ökad erosion och översvämning kan orsaka direkta skador. I företag med farlig verksamhet kan sekundära olyckor uppstå. Störst sårbarhet för översvämning har Råå/Råån, området väster om Järnvägsgatan, Knutpunkten, norra tunnelmynningen, lågpunkter i bebyggelsen och Råådalsbanan. Extrema och sällsynta havsnivåer skulle redan idag kunna skada låglänta områden under +2,5-3 m över havet och risken ökar i takt med havsnivån. Det gäller inte minst centrala staden men också kustorterna Rydebäck, Hittarp, Domsten och Utvälinge är sårbara. Även grundvattennivån stiger utmed kusten vilket kan skada byggnader och tekniska anläggningar samt samhällsviktiga funktioner.

Helsingborgs åtgärdsstrategier
Utgångspunkten är att alla verksamheter behöver anpassas till klimatförändringen. Staden behöver ha en tydlig uppfattning om vilken risk man kan ta, vilket ansvar man har och vilken tidshorisont man planerar för. Att utveckla stadens organisation och göra tekniska analyser ger stöd för hur, var och när anpassningsåtgärder behöver göras och vad de kan kosta. En annan viktig uppgift är att informera fastighetsägare och byggherrar om förväntad klimatutveckling, osäkerheter i prognoser, risker och strategier för skydd. Detaljplaner och bygglovprövning behöver omfatta säkerhetshöjande åtgärder. Hundra år har hittills varit en rimlig planeringshorisont för större projekt och viktiga funktioner och därför föreslås den dimensionerande havsnivån sättas till +3,5 meter generellt och +4 meter för samhällsviktiga anläggningar. Vidare handlar säkerhetsaspekterna om att undvika riskområden för ras samt att ställa krav på, till exempel skydd mot översvämning och reducerad mängd dagvatten. De mest robusta skyddsåtgärderna vid nyexploatering i låglänta kustområden är att höja marken respektive bevara befintliga grönområden som

Utsläpp av växthusgaser

IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change. FN:s klimatpanel.

Dimensionerande nivå

I Öp 2010 angavs +3,2 meter som en lämplig dimensionerande nivå till 2100. Havsnivåerna har skrivits upp av SMHI till cirka +1 meter till 2100 mot tidigare +0,2-0,6 meter. Nivån +2,5 meter har tidigare använts som en ledningstekniskt dimensionerande nivå i Helsingborg varför +3,5 meter bedöms lämpligt under förutsättning att det inte levereras andra riktlinjer från IPCC.

Glaciär som kalvar

kan infiltrera nederbörd. I den bebyggda miljön behövs en rad olika lösningar för att ge skydd mot översvämning.

Avvattningsfrågorna måste tas in tidigt i planeringsprocessen för att säkerställa en robust hantering av dagvatten och vattendrag. Avrinningen ska reduceras och fördröjas. Höjdsättning av områden är en nyckelfaktor. Utrymme för murar, vallar dräneringsystem med pumpstationer, dagvattenpumpstationer och förbiledning av dagvatten vid kusten måste planeras in. Nya hus och anläggningar som skapas i riskzon för översvämningar måste vara tekniskt anpassade för det.

Staden behöver även anpassas till ökad värme, till exempel med mer skugga, vattenmiljöer och i vissa fall fjärrkyla.

Kusten måste skyddas med olika åtgärder, till exempel måste hamnanläggningar och kajer höjas och förstärkas på kortare sikt. Redan idag behöver vi börja planera för skydd av de områden som kan bli utsatta för översvämningar.

I odlingslandskapet behövs bevattningsdammar för torra somrar och nya våtmarker som även utjämnar höga flöden främst under vinterhalvåret.

Konsekvenser

Om inte anpassningar görs kan försummelsen ge upphov till omfattande skadegörelse genom översvämningar och naturolyckor. Liv, egendom och ekologiska värden kan skadas. Sternrapporten och den svenska klimat- och sårbarhetsutredningen visar att det är lönsamt att skapa de skydd som behövs mot klimateffekterna.

Fysiska skydd i form av barriärer, murar och vallar, innebär relativt måttliga kostnader på kortare sikt och stora kostnader på lång sikt, men ger också konsekvenser på stadsbild och naturvärden. Många åtgärder mot klimatförändringen skapar rekreativa mervärden, till exempel gröna stråk och vattenmiljöer. Förtätning av staden ger effektiv markanvändning men kan stå i konflikt med åtgärder mot översvämningar. Fler utjämningsmagasin och våtmarker gynnar biologisk mångfald.

Vem ansvarar för vad?

Länsstyrelsens ansvar är att ge råd, tillhandahålla planeringsunderlag och utöva tillsyn. Kommunerna har ett stort ansvar för klimatanpassning och varje förvaltning har specifikt ansvar för att klimatanpassa sin verksamhet. Bebyggelse ska lokaliseras till mark som är lämplig för ändamålet enligt plan- och bygglagen. Idag gäller skadeståndsansvaret för kommuner 10 år efter ett plan- eller bygglovsbeslut. Helsingborgs stad har dock ett moraliskt ansvar att planera så att försäkringsbolagen försäkrar tillkommande bebyggelse även i framtiden.

Handlingsplan

Handlingsplanen visar åtgärder som behöver genomföras inom de närmaste åren, på lite längre sikt och på lång sikt. Inom de närmaste åren behöver beslut tas om hur ansvaret för stadens klimatanpassning ska organiseras. Beslut behöver också tas, om att höja dimensionerande havsnivå samt att genomföra analyser av kostnader för skyddsåtgärder i relation till kostnader för att åtgärda översvämningskador. Tekniskt utredningsarbete behöver inledas som klargör hur och när de mest sårbara punkterna kan skyddas och vad det kan kosta. En ekonomisk utredning bör göras för att se över möjligheten att börja fondera medel för framtida klimatanpassningsbehov. Samverkan mellan grannkommunerna, länsstyrelsen och andra myndigheter behöver utvecklas vidare.

Sternrapporten

En genomgripande analys av klimatförändringarnas ekonomi publicerad 2006 och 2009 och beställdes av den engelska regeringen.

Vision

– Helsingborg står robust mot klimatförändringen

I Helsingborg är vi införstådda med hur ett område kan komma att beröras av ett förändrat klimat. Det gäller såväl geografiska områden som annan verksamhet som staden ansvarar för och som får helsingborgares vardag att fungera. Förståelse finns för hur och varför klimatet påverkar såväl nya som befintliga stadsmiljöer, rekreationsområden, äldreomsorg och infrastruktur.
Genom olika åtgärder utvecklas staden, trots högre vattenstånd och större klimatvariationer, hållbart. De åtgärder som görs, ger ofta ett mervärde till stadsmiljöerna och bidrar därmed till Helsingborgs attraktivitet. Skydd och åtgärder är möjliga att komplettera, varefter ny information om klimatförändringarnas effekter blir kända och därmed anpassas till den globala klimatutvecklingen.

Kommentar:
För att leva upp till visionen krävs en lämplig och krismedveten organisation samt ansvarsfull planering som redan i dagens planeringsfas tar in aktuella risk- och skyddsaspekter. Det krävs att klimatfrågan genomsyrar alla verksamheter och att det fonderas medel för framtida behov. Utvecklingen inom klimatforskningen måste följas noga. Det behövs också regionalt samarbete rörande anpassningar i form av kustskydd och förstärkt finansiering.

Men hej där!

Nu kommer vi, men ta´t lugnt - det gör vi.

Vi har hört att de norrländska delikatesserna är utsökta och vi ser det som en inbjudan. Vi är på gång. Det kommer i och för sig att dröja innan vi kommer till Kiruna.

Eftersom vi är ungefär lika långsamma som **klimatzonernas förflyttning norrut - cirka en meter varje timme**, dygnet runt - avverkar vi bara strax under en mil på ett helt år. Det innebär att det skulle ta oss över 50 år för att komma till Östersund från Stockholm. Till Kiruna skulle det dröja ytterligare hundra år, om det inte vore för att klimatet förändras allt snabbare. Och det tack vare dig och alla andra människors miljöpåverkan. Det tackar vi för.

Å andra sidan kommer vi ju inte ensamma. I Dalarna kan bönderna till exempel se fram emot rikliga majsskördar. I Småland kan tvättbjörnarna glädjas åt de bördiga vingårdarnas saftiga druvor.

Även om fästingarna kommer att trivas i hela landet är det en tröst att myggen kommer att bli något färre. Eftersom vi helst håller oss i skuggan är det där med ozonhål inget som bekymrar oss och med de höjda vattennivåerna kanske vi slipper alla otäcka sandstränder.

Än finns det gott om tid att inte oroa sig...

Utmaningar

– Samhället är sårbart

Klimatförändringen gör att Helsingborg står inför ett antal utmaningar: Klimatet ändras och samhället är sårbart både geografiskt och funktionellt. I detta kapitel redovisas hur och varför havsnivåerna stiger och i vilken omfattning det påverkar Helsingborg. Vi redovisar hur ett ändrat klimat även ger effekter på hälsa och miljö. Slutligen ges en överblick av de ekonomiska aspekter detta medför.

Klimatet ändras

Temperatur, nederbörd och havsnivåer

Klimatet ändras men hur mycket, hur snabbt och under hur lång tid är osäkert. Ju längre in i framtiden det handlar om desto större blir osäkerheten. Det som komplicerar det hela är också regionala skillnader i såväl temperatur som havsnivå och nederbörd. Att världen redan är inne i en storskalig klimatförändring anses säkert. Havsnivån stiger allt snabbare och temperaturen ökar globalt. Växthusgasutsläppen har inte minskat i ett globalt perspektiv, utan tvärtom ökat hela tiden och än mer efter år 2003. Växthusgaserna är framförallt koldioxid som härrör från förbränningen av kol och olja samt metan och lustgas.

Den aktuella klimatforskningen sker genom ett antal organisationer som bevakar och utreder bland annat havsnivåhöjningen. Två av dessa organisationer är FN:s klimatpanel (IPCC) och den holländska Deltakommittén. IPCC har i sina rapporter sammanställt aktuell forskning från ett par tusen forskare och därefter gjort sannolikhetsbedömningar. Olika scenarier för havsnivåhöjningen har presenterats, grundat bland annat på olika scenarier (se diagram sid 9, COP 15) för utsläppen av växthusgaser. Deltakommittén har bildats på begäran av den holländska regeringen och har studerat frågan ur ett holländskt perspektiv, eftersom större delen av landets BNP produceras under havsnivån. Deltakommittén baserar dessutom sina rekommendationer på utvecklade studier kring issmältningens effekter på Grönland och Antarktis. Bland annat därför ligger Deltakommitténs rekommendationer högre än IPCC:s. I IPCC:s fjärde utvärdering AR4 2007 fanns inte issmältningen med som faktor.

Osäkerheten rörande klimateffekternas omfattning, särskilt efter år 2035, är mycket stor. Hur världen kan lösa utsläppen av växthusgaser är avgörande. Samtidigt kan partiklarna i atmosfären, som följer med förbränningen av olika bränslen och utsläppen av växthusgaser, bromsa uppvärmningen och ge en ”moment 22”-effekt. Minskar partikelmängden till följd av utfasning av kol och olja ökar nämligen solinstrålningen och därmed temperaturen. En ökad global medeltemperatur av 2 grader innebär 4–5 grader mer på våra breddgrader (utsläppsscenario B2 respektive A2 i diagram COP 15, sid 9). Vid Arktis har en dramatisk havsissänkning skett, vilket tros bero på en så kallad tröskeleffekt.

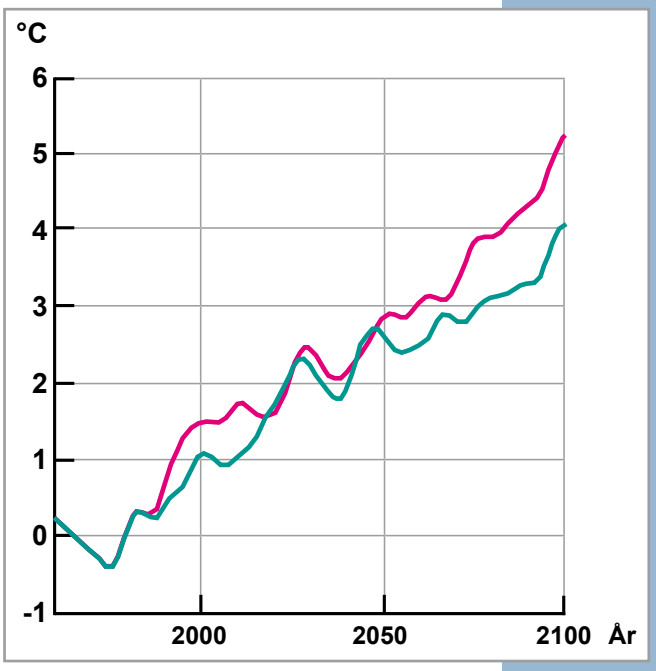
Osäkerhet i scenarier.

Jordens medeltemperatur ökar men det är osäkert hur mycket och hur snabbt. När temperaturen ökar förändras även nederbördens fördelning under året samtidigt som regnens intensitet ökar. I prognoser för nederbördens förändring finns osäkerhet i temperaturprognoserna. Avrinningen i vattendragen är beroende av bland annat nederbörd och avdunstning. I prognoser för avrinningen finns därmed både osäkerheterna i temperatur och nederbörd med.

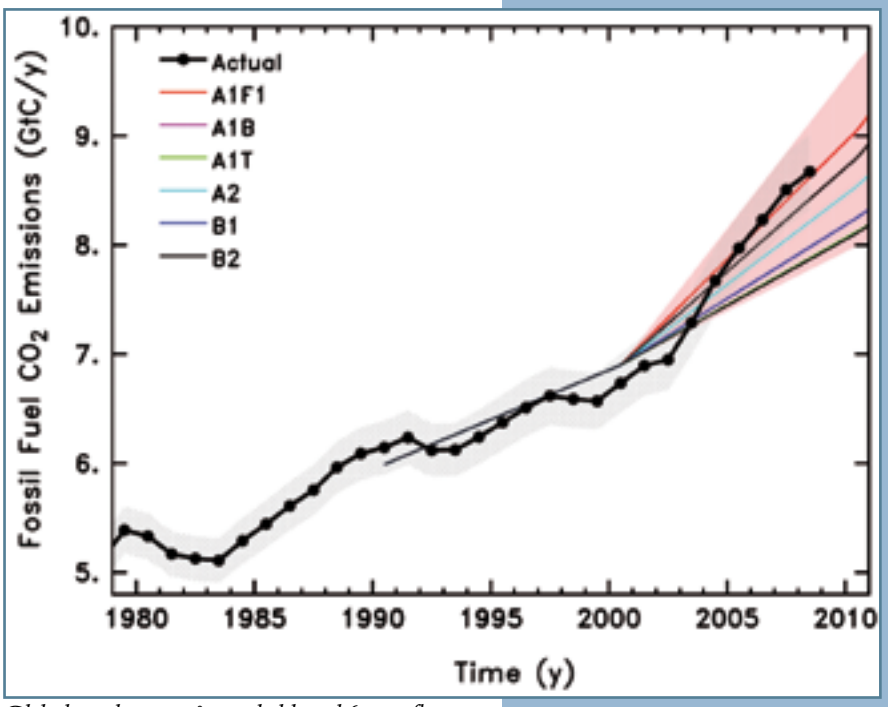
Temperatur

Den globala medeltemperaturen stiger och har gjort så de senaste 100 åren med en kraftig stegring de senaste årtiondena. Utsläppen av växthusgaserna koldioxid, metan och lustgas med flera och deras värmereflekterande verkan anses vara orsaken. Enligt senare bedömningar följer världen nu det värsta scenariot för utsläpp av växthusgaser, det som kallas **A1F1** vilket innebär att temperaturen kan stiga mer än vad man bedömt i utsläppsscenarierna B2 och A2 *(Copenhagen diagnosis 2009 respektive Rummukainen och Källén 2009)*. En ökad medeltemperatur på +5°C innebär att vi får ett klimat som förekom under stenålderns värmetid. Scenarierna skiljer sig mer åt ju längre tiden går. Årsmedeltemperaturen ökar enligt beräkningarna med ca +4°C fram till år 2100 enligt scenario B2 och med drygt +5°C enligt scenario A2 enligt SMHI, 2008.
Sverige kan förvänta sig fler och kraftigare värmeböljor med åtföljande torka sommartid. Uppmätta extremvärden, som t ex +35° C 1975, kan alltså bli än högre i framtiden.

Copenhagen diagnosis 2009 COP 15
Vid klimattoppmötet COP 15 i Köpenhamn 2009 redovisades data som visar att utsläppen av växthusgaser ligger i nivå med det värsta scenariot som kallas A1F1. Man redovisade scenarier för havsnivån till år 2100 om minst 1 meter eller mer. I oceanerna finns redan så mycket värme lagrad att det kommer att bidra med 1,5 grad i global medeltemperatur utan annat tillskott (Katherine Rickardson prof Oceanografi Köpenhamns universitet, muntligt 2010-05-19).



Temperaturscenarier i Sverige enligt SMHI för vinter (turkos) och sommar (röd). Kurvorna är grundade på IPCC:s utsläppsscenarier A2 respektive B2.



Globala utsläppsnivåer av koldioxid (en av flera växthusgaser) redovisade på klimattoppmötet i Köpenhamn 2009 COP 15. Efter 2003 har utsläppen accelererat och följer nu det så kallade A1F1-scenariet. Det så kallade tvågradersmålet är beräknat efter lägre utsläppsnivåer A2 och B2.

100-årsregn

Vid dimensionering av VA-system klassificeras nederbörd efter den frekvens de förekommer i medeltal.

Ett 100-årsregn är ett stort regn som i snitt kommer vart 100:e år.
Ett 100-årsflöde i vattendrag kan uppkomma vid långvarig regnperiod eller efter några stora regn, till exempel 20-årsregn, som kommer i tät följd.

Samma sak gäller havsnivåer, en 100-årsnivå kommer i snitt vart hundrade år eller med 1% sannolikhet ett visst år.

100-årsflöde i vattendrag

Vid anpassning av bebyggelse och infrastruktur intill vattendrag bör minst 100-årsflöde tillämpas, d v s ett flöde som är så pass stort att det i snitt kommer vart hundrade år eller med 1 % risk ett visst år. Ett sådant extremflöde kan komma när som helst efter en serie av mindre stora regn och marken redan är mättad. 1979 hade Råån ett extremt flöde på 33 kubikmeter/sekund vid mynningen efter en snörik vinter.

Nederbörd

Nederbörden och frekvensen av extrem nederbörd ökar.
Den beräknade framtida årsnederbörden (medelnederbörd) varierar ganska mycket från år till år, men det finns en trend mot ökad nederbörd i båda scenarierna A2 och B2. Årsnederbörden beräknas öka med omkring 15 % (10–30 %) till år 2100 enligt SMHI 2008. Extrem nederbörd har redan ökat i frekvens. Ett exempel är Köpenhamn som haft flera 100-årsregn de senaste åren.

Havsvattenstånd idag och i framtiden vid Helsingborg.
Havsnivån har stigit cirka 20 cm runt Sveriges kust de senaste 100 åren, men landhöjningen (1,5 mm/år i NV Skåne) i Sverige har till största delen motverkat effekten. Havsnivån har i medeltal stigit cirka 1,6 mm/år fram till 1990-talets början. Sedan dess har den legat på cirka 3,3 mm/år. SMHI har mätt vattenstånd i Viken sedan 1976. På grund av Öresunds speciella topografi är det vanligare med högre vattenstånd i norra Öresund än i södra, vilket syns tydligt när vattenstånden i Viken och Barsebäck jämförs. Mätserien från Viken har använts som underlag för att beräkna dagens och framtida extrema vattenstånd. Mätningarna har pågått relativt kort tid, vilket gör att beräknade extrema värden för långa återkomsttider blir mer osäkra.

Ökningen av havsnivån inom de kommande 40–50 åren bedöms i nuläget bli relativt måttlig (+0,25 meter) ur ett översvämningsperspektiv i hamnområdet, men påtaglig ur ett erosionsperspektiv för vår låglänta sandkust. På 100 års sikt handlar det om en allvarlig ökning på runt en meter. Beräknad möjlig, tillfällig extremnivå är +2,5 meter redan idag och ska läggas till den bedömda medelvattennivån (se stapeldiagram havsnivåer nästa uppslag). Nivån +2,5 meter inkluderar vinduppstuvning och våghöjd men inte våguppsköljning eller marksättning utanför dit vattnet når. Denna tillfälliga extremnivå måste alltså läggas till de framtida medel-vattennivåerna. Risknivån +5 meter (se strategikapitlet) över havet gäller främst de låglänta sandkustområdena.

Havsnivåer

Havsnivåerna i praktiken:
När det gäller havsvattennivåhöjning bör man skilja på *ofta förekommande nivåer* och *extremnivåer*. Medelvattenytan betraktas som en nivå som är ofta förekommande där det krävs permanenta insatser för att bevara och skydda samhällsviktiga funktioner. Kortvariga höga nivåer kan betraktas på annat sätt, till exempel genom sannolikhetsbedömning kopplat till konsekvenser. Det intressanta kanske inte alltid är nivån i sig utan *hur länge* den förekommer och *vilka områden* den hinner påverka. Havsnivån kan vara så kortvarig att den inte ”hinner” översvämma alla områden. Som komplement till havsnivåerna och deras varaktighet behövs ofta översvämningsstudier på land för att kunna bedöma insatser på land på ett korrekt sätt. Andra faktorer att betänka är kombinationen av händelser. Hur sannolikt är det till exempel att ett 100-årsvattenstånd inträffar samtidigt som ett 10-års eller 100-årsregn. Vad kostar det att skydda sig mot detta jämfört med att ta kostnaderna för den tillfälliga översvämning som detta orsakar.

Extrema vattenstånd
Lufttryck, vindar och tidvatten är de tre viktigaste faktorerna som skapar variationer i vattenståndet. I Sverige är tidvattenvariationen relativt liten; cirka 5–15 cm bidrar tidvattnet med i Öresund. Lågtryck och pålandsvind ger högre vattenstånd, högtryck och frånlandsvind ger lägre vattenstånd. Detta är en förenklad bild och

forts. sid 13

Datum	Källa	Referensperiod	Havsnivå till ca 2100
Jan 2007	IPCC	1980-1999	18-59 cm (exkl isdynamik)
April 2009	Rummukainen och Källén	April 2009	1 meter de närmaste 100 åren
Nov 2009	Copenhagen diagnosis	1980-1999	”it may well exceed one meter”
Maj 2011	AMAP underlag till IPCC 2014	Historiska samband	0,9-1,6 meter

Bedömningen av framtida havsnivåer varierar mellan olika klimatmodeller.

Åter-komsttid	Sannolikhet under 5 år	Sannolikhet under 10 år	Sannolikhet under 20 år	Sannolikhet under 50 år	Sannolikhet under 100 år
5 år	67 %	89 %	99 %	100 %	100 %
10 år	41 %	65 %	88 %	99 %	100 %
20 år	23 %	40 %	64 %	92 %	99 %
50 år	10 %	18 %	33 %	64 %	87 %
100 år	5 %	10 %	18 %	39 %	63 %

Framtida höga havsnivåer baserade på en nivå med 100 års återkomsttid.
Det beskriver en nivå som uppnås eller överträffas i genomsnitt en gång på 100 år.

	2035 RH 2000	2050 RH 2000
Medelvatten	+15 cm	+26 cm
10 års återkomsttid		+166 cm
50 års återkomsttid	+175 cm	+186 cm
100 års återkomsttid	+182 cm	+193 cm

SMHI har 2010 beräknat medel- och extrema vattenstånd för Helsingborgs kommun för 2035, 2050 och 2100 för en global havshöjning på +1 meter från 1990 till 2100. Rapporten är en komplettering till det underlag som SGI och SMHI gemensamt tagit fram 2009 för Helsingborgs kommun: Översiktsplan ÖP 2010. Översiktlig klimat- och sårbarhetsanalys – naturolyckor.

År 2200 kan permanent havsnivå bli +2–4 meter (RH 2000 respektive Deltakommittén) Summa = +4,5–6,5 meter över dagens medelnivå inklusive extrem vädersituation.

Vindstyrkor

Kuling: 10,8-20,7 meter/sekund
Storm: 20,8-32,6 meter/sekund
Orkan: över 32,7 meter/sekund

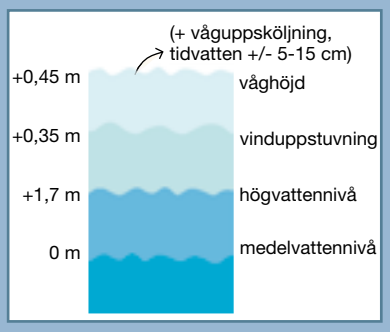
Höjdsystem

Höjd över havet anges i ett höjdsystem. Höjdsystemet består av ett antal, på marken väl markerade, så kallade fixpunkter. Varje fixpunkt är noggrant inmätt och representerar höjden i det aktuella höjdsystemet på den punkten. Höjdfixarna används sedan som utgångspunkter för att mäta höjdskillnader till andra objekt, som därigenom kan höjdbestämmas.
RH2000 Rikets höjdsystem 2000 är Sveriges nya nationella höjdsystem. Nollnivån definieras av Normaal Amsterdams Peil (NAP), vilket är en punkt i Amsterdam som används som 0-punkt även i andra europeiska länder. Med införandet av RH 2000 har det för första gången skapats möjligheter för alla lokala användare att ansluta sina lokala höjdnät till ett nationellt höjdsystem som såväl regionalt som lokalt håller en mycket hög kvalitet.

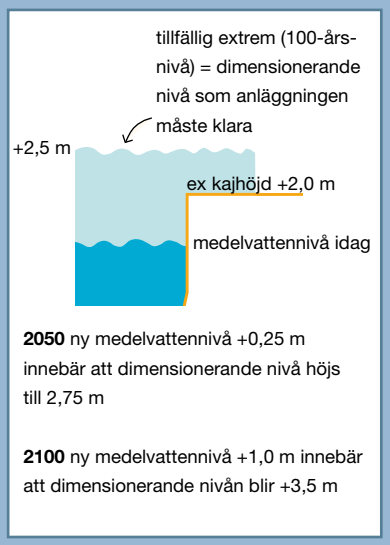
Årets medelvattenstånd

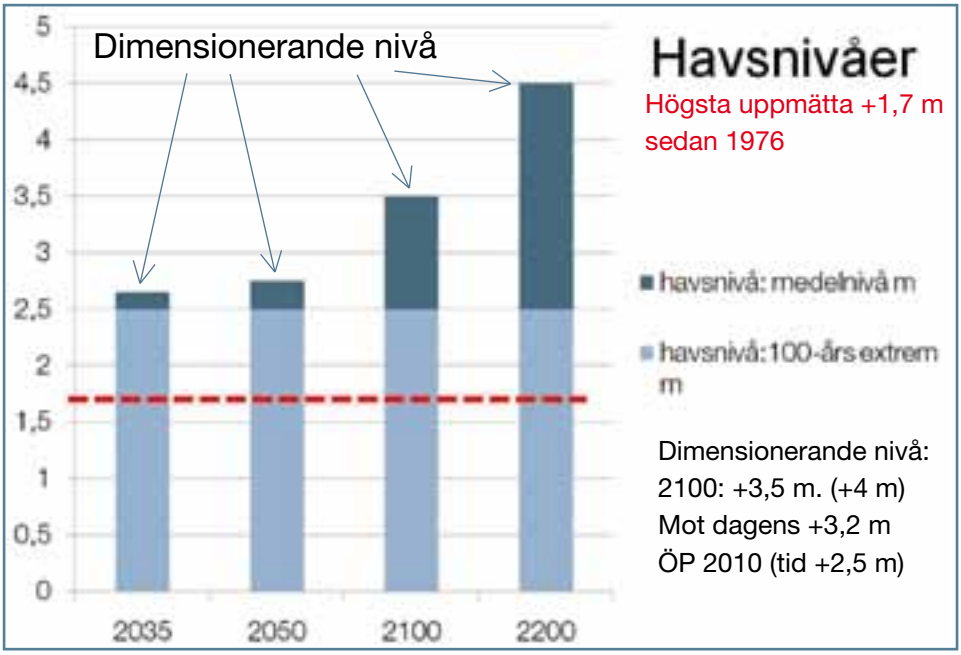
är ett beräknat värde bestämt genom regression av många års årsmedelvärden. Det krävs mer än 30 års värden för att någorlunda väl kunna bestämma regressionslinjen. Respektive års medelvattenstånd är respektive års värde på regressionslinjen.

Dagens extremhavsnivå är beräknad till +2,5 meter



Dimensionerande nivåer





Riktvärden för havsnivåhöjning i Helsingborg i RH2000. Baserat på SMHI:s bedömning av en lämplig övre gräns (+1 meter från 1990 fram till 2100) och vattennivå med 100 års återkomsttid. Lokala effekter för Helsingborg omfattar möjlig högsta vinduppstuvning (varaktighet några timmar), en dynamisk vinduppstuvning med kort varaktighet (cirka en halvtimme) samt våghöjd. Obs! Dimensionerande nivån varierar över tid.

	Återkomsttid	**2 år** 50 % sannolikhet varje år	**10 år** 10 % sannolikhet varje år	**25 år** 4 % sannolikhet varje år	**50 år** 2 % sannolikhet varje år	**100 år** 1 % sannolikhet varje år
2010	Medelvatten: 5 cm (RH2000)	116 cm 109-124	145 cm 136-162	157 cm 145-181	165 cm 151-197	**172 cm** 156-214
2035	Medelvatten: 15 cm (RH2000)	127 cm 120-134	155 cm 146-172	167 cm 156-191	**175 cm** 162-207	182 167-224
2050	Medelvatten: 26 cm (RH2000)	137 cm 130-145	166 cm 157-183	**178 cm** 166-202	186 cm 172-218	193 cm 177-235
2100	Medelvatten: 89 cm (RH2000)	2,0 m 1,9-2,1	2,3 m 2,2-2,5	2,4 m 2,3-2,6	2,5 m 2,3-2,8	2,6 m 2,4-3,0

Återkomsttider för dagens och framtidens klimat.

framförallt är södra Sverige ett komplext och särskilt utsatt område eftersom topografin påverkar vattnets rörelser och det finns mycket sand och inte klippor.

Extrema låga eller höga vattenstånd inträffar när flera faktorer som påverkar vattenståndet samverkar. De havsvattenstånd som leder till problem är oftast relativt sällsynta och kortvariga på grund av kraftig vind eller lågtryck. Hur hög den extrema nivån blir utifrån en given vädersituation beror även på utgångsläget. Om man utgår ifrån en högre nivå, krävs knappt kulings vindstyrka för att få höga vattennivåer och varningsläge. Den extrema nivån varar vanligen i några timmar. Extrema vattenstånd beskrivs ofta med hjälp av återkomsttider. Vattenståndet kan tillfälligt bli högre på grund av vinduppstuvning. Den maximala stationära vinduppstuvningen i Öresund beräknas som mest att bli cirka 20 cm enligt tidigare resultat. Den stationära plus den dynamiska kortvariga vinduppstuvningen beräknas som mest bli cirka 35 cm.

Lokal klimateffektprofil

För att få en bild av hur extremt väder kan påverka en ort eller ett specifikt område används en metodik som tar reda på de händelser som faktiskt har inträffat på orten eller platsen, så kallad lokal klimateffektprofil. Metoden innebär att gå igenom tidningsartiklar och intervjua olika aktörer om vad som hände vid en storm med extremt vattenstånd, översvämningar, olyckor, hur det hanterades etc. En sådan studie gjordes 2011 för Helsingborg (SLU K Blennow). Till detta finns i staden en olycksdatabas med tio års historik som kan kombineras med väderhändelser och ge kunskap för beredskapsåtgärder.

- År 1975 värmebölja med +35° C.
- Stormarna vintrarna 1999 och 2005, samt orkanerna 1967, 1969 och 1981 orsakade alla stora skador.
- 1985: två stora regn på sex veckor, ett 100-års och ett 60-års (Rolf Mansfelt muntligen).
- Stormen ”Gudrun” 8 januari 2005 orsakade strömavbrott och fällde skog motsvarande en hel årsavverkning i södra Sverige.
- Stormen Per 2007 orsakade också stora skador.
- Adventsstormen Berit 2011 ställde till stora effekter med översvämningar i Helsingborg. Strandvägen, Norra Hamnen, Öresundskraft och Råå drabbades.
- Översvämningar 2007 stängde av E6 vid två tillfällen nordöst om Helsingborg. En person omkom i Ödåkra i en översvämmad tunnel.
- Syraolyckan 2005 på Kemira berodde på en brusten kylvattenledning så att en syratank brast och tusentals ton svavelsyra forsade ut ur en av cisternerna, rakt ut i Kopparverkshamnen i Helsingborg. Helsingborgs stad uppgav att Kemira-olyckan kostat stadens invånare drygt 6,1 miljoner kronor. Sådana sekundära olyckrisker kan i likhet med brand uppstå vid översvämning, erosion etc.

Faktorer som påverkar havsnivån

Lufttryck
Tidvatten +/-10-15 cm
Landhöjning +0,15 cm/år eller cirka +15 cm på 100 år utan kompensation för ökad havsnivå
Vindhastigheter

Vinduppstuvning

Stationär vinduppstuvning: Snedställning av vattenyta vid kraftig vind på grund av att vatten förs i vindens riktning från en sida av viken till en annan samtidigt som djupförhållandena hindrar att vattenströmmen går i retur längs botten. Hur stor effekten av den stationära vinduppstuvningen blir beror på vindens styrka och riktning och på topografi. **Dynamisk vinduppstuvning** sker under insvängningsförloppet när vågen initialt slår över det jämviktsläge som gäller den stationära vinduppstuvningen. Denna effekt är en kortvarig (5-10 minuter) svängning.

Vattenståndsmätare i Helsingborgs hamn

Sårbarhetsanalys +230 cm

Förutom den påverkan som skett för nivå +190 cm RH2000 och som förvärras i nivå +230 cm RH2000 (ljusblått) tillkommer följande:

Nordhamnen

- Vattnet når Knutpunkten
- En längre sträcka längs Järnvägsgatan vid Knutpunkten fylls med vatten
- Vattnet når dagens södra tunnelmynning
- Inströmningen av vatten från Oceanpiren och Uppmarschområdet når Ikeas huvudkontor, Bredgatan och Campus
- Kombiterminalen översvämmas både av vatten från Oceanhamnen och Västhamnen

Västhamnen

- Hamnverksamheten vid containerhamnen översvämmas
- Vatten rinner in i området med oljecisternerna

Sydhamnen

- Lantmännens silos översvämmas
- Området kring Unilever påverkas

Bulkhamnen

- Vatten rinner in söderifrån på Kemiras område

Övrigt

- På denna nivå strömmar vattnet in och skapar kontakt mellan Sydhamnen/Oceanhamnen och Västhamnen.

Sårbarhetsanalys +270 cm

Förutom den påverkan som skett för nivå +190 cm RH2000 och nivå +230 cm RH2000 och som förvärras i nivå +270 cm RH2000 tillkommer följande:

Nordhamnen

- Vattnet flödar längre in på Järnvägsgatan och når byggnaderna på gatans östra sida
- Campus vid Bredgatan påverkas
- Vattnet når reningsverket. Reningsverket ligger högt och påverkan är oklar

Västhamnen

- Västhamnsverket översvämmas

Sydhamnen

- Vattnet når Öresundsterminalen
- Vidare inflöde av vatten på Unilevers område

Bulkhamnen

- Kemiras område är översvämmat.

Karta:
Risk- och sårbarhetskarta.
Se bilaga.

Risker och sårbarheter

Klimatförändringarna kan komma att innebära ökade risker för naturolyckor särskilt utmed kusten och längs vattendragen, vid vissa punkter vid vägar och järnvägar, samt i lågpunkter i bebyggelsen. Skador på byggnader, infrastruktur, farlig verksamhet och samhällsviktig verksamhet kan uppstå vid översvämning vid stigande havsnivåer. Havet förväntas stiga med cirka 1 meter till 2100. De naturliga processer som främst påverkar erosion och översvämning vid kusten är vattenstånd och vågor i havet

- Grundvattennivån stiger till samma nivå som havets medelnivå vilket bland annat kan påverka bärigheten i marken.
- Ökade flöden i vattendrag kan leda till översvämning, erosion eller skred och ras i slänter vilket kan påverka bebyggelse och infrastruktur.
- När det blir mer ovanligt med snö förändras årsdynamiken i vattenföringen vilket kan leda till såväl större översvämningsproblem under höst och vinter som problem med vattenbrist under torra somrar. Grundvattennivån påverkas också.
- Intensiva skyfall, främst sommartid, kan orsaka översvämningar.
- Stormar/kraftig blåst kan leda till översvämningar längs kusterna vilket kan få förödande konsekvenser för samhället genom att störa kommunikationer, elförsörjning och skogsbruk.

Översvämmat vattendrag under väg.

Översvämningar

Effekterna av den globala uppvärmningen och den höjda havsnivån ger lokala variationer. För Helsingborgs del påverkas havsnivåhöjningen bland annat av de ofta förekommande nordvästliga vindarna samt av Öresunds normala variationer i vattennivån.

Översvämningsrisken i Helsingborg och dess topografiska förutsättningar bestäms dels av *havsvattenståndet*, dels av *vattenstånd och flöde i bäckar och åar* såsom Råån och Vegeån med biflöden samt *extrem nederbörd i bebyggda områden*.

Översvämningsrisken ökar:

- när vattenståndet i havet är högt samtidigt som det är höga flöden i vattendragen eftersom fallhöjden i allmänhet är låg
- vid intensiva skyfall, främst sommartid, vid vilka dagvattensystemet inte förmår leda bort vattenmängderna. Om grundvattennivån redan är hög kan ett mindre regn bli ”droppen” som leder till översvämning.

De extrema regnen har redan uppträtt vid flera tillfällen, bland annat 2007. Konsekvenser av sådana händelser behöver studeras mer i detalj, till exempel med så kallad *integrerad, hydrologisk modellsimulering*.

Det är framförallt Helsingborgs centrala del (inre hamnens kaj +1,95 meter), hamnområdet, norra tunnelmynningen (+2,1–2,4 meter), Fortuna och området kring Rååns mynning på Råå som kommer att påverkas redan vid havsnivåer på strax över +2 meter. Knutpunktens golvnivå ligger på +2,35 meter. I vattendragen beräknas flöden med dagens beräknade återkomsttider på 100 år öka i större delen av regionen och för Rååns dalgång kan järnvägsspåret vara utsatt för risk vid sådana extrema flöden. De förväntade milda vintrarna i framtiden gör att ökningen är särskilt stor vad det gäller höst- och vinterflöden.

En översiktlig översvämningskartering för Råån har utförts av SMHI på uppdrag av Räddningsverket (SRV 2002). En översiktlig översvämningskartering har också utförts för Vegeån med biflödena Skavebäcken och Hasslarpsån samt Oderbäcken (SWECO, 2008). Resultaten från dessa karteringar har använts vid framtagandet av översvämningskartor för riskanalyser i SMHI/SGI-utredningen 2009 och finns redovisad på den bilagda risk- och sårbarhetskartan. Här syns ett extremscenario med högvattenstånd och högflöde. Flaskhalsar i systemet framträder vid Flöjen och norra Strövelstorp. Biflöden saknas i denna modellering. I SMHI:s översiktliga översvämningskartering för Råån beräknades översvämningsutbredningen från mynningen i Öresund till ett par kilometer uppströms Tågarp. Resultatet för BHF (Beräknat Högsta Flöde) från den utredningen, vilket motsvarar ett flöde på **232** m^3/s i Rååns mynning i Öresund, har använts för kartanalysen i SMHI/SGI-utredningen. Framtida 100-årsflöde är:

- för Råån 38 m^3/s
- för Vege å (vid Åbromölla) beräknat till ca 40 m^3/s
- för Oderbäcken ca 10 m^3/s.

Långvarig regnperiod eller några 20-årsregn i följd kan orsaka ett 100-årsflöde.

Centrala staden vid Inre Hamnen. Kajnivå +1,95 meter.

Den norra tågtunnelmynningen (i bildens mitt) vid Gröningen ligger på endast +2.1-2,4 meter över havet och skulle behöva skyddas redan idag mot extrema havsnivåer på +2-2,5 meter och i framtiden +3,5 meter

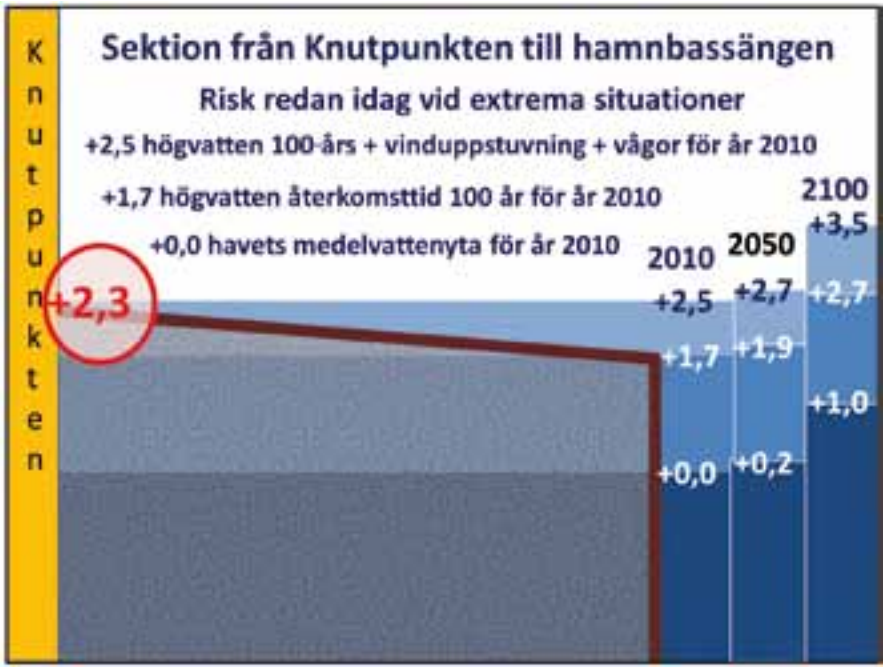
Råå hamn. Kajen ligger på +1,2 meter

Översvämningssituation vid Landskronavägen

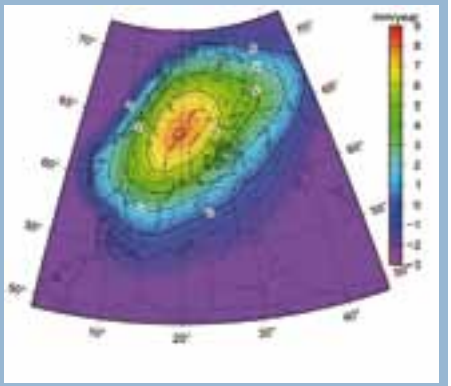
Bron vid Landskronavägen kan bli en flaskhals vid höga flöden

Havsnivåhöjning

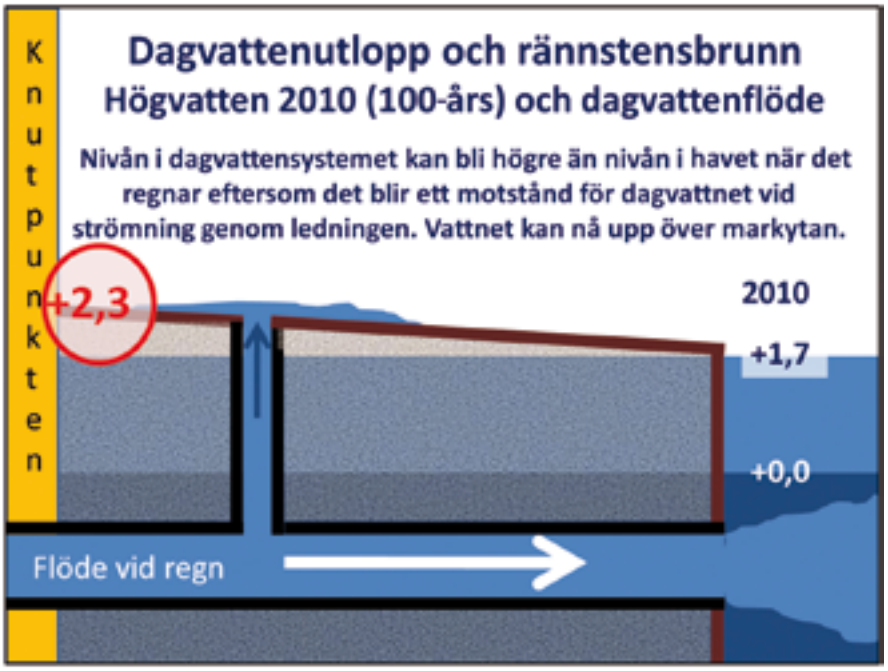
Om havsnivån når upp till den högsta nivån som återkommer en gång på 100 år blir nivån högre än vid entréerna till Knutpunkten redan vid dagens situation. Det kan dock finnas en viss marginal eftersom våghöjden minskar när vattnet ska ta sig upp på områden med lågt vattendjup. Samtidigt kan vinduppstuvningen öka när vattnet pressas upp över kajkanten. Den värsta situationen som i genomsnitt inträffar en gång på 100 år är inte den värsta situationen som kan inträffa.



Principsektion för området mellan Knutpunkten och hamnbassängen. En viss risk föreligger redan idag.



Bilden visar landhöjningen som uppgår till cirka 1,5 mm/år i NV Skåne medan vattenhöjningen har varit drygt 3 mm/år de senaste 20 åren



Vatten möter ett motstånd då det strömmar fram i en ledning. Om havets nivå är hög samtidigt som det regnar kan vatten strömma upp på markytan via brunnar på dagvattensystemet. Man kan då få den situation som visas i figuren.

En särskilt utsatt del av Helsingborg får här exemplifiera hur marknivå och avvattningsförhållanden kan göra ett område långt från kust och vattendrag extra sårbart.

Figurerna visar exempel från tätortsmiljöer. Samma principer gäller dock även för mindre samhällen och glesbygdsområden. Istället för havet kan det gälla en invallning som skydd mot höga nivåer i ett vattendrag. Även i ett sådant fall behövs pumpning av dagvatten och dräneringsvatten.

Ett stort avrinningsområde för dagvatten sträcker sig från Husensjö till utloppet i Öresund strax söder om avloppsreningsverket. Husensjö är det område som är instängt, det vill säga att det ligger i en sänka utan naturlig avrinning. Invallningen ska ses som en princip, kanske en 1,2 meter hög mur som en första skyddsåtgärd.

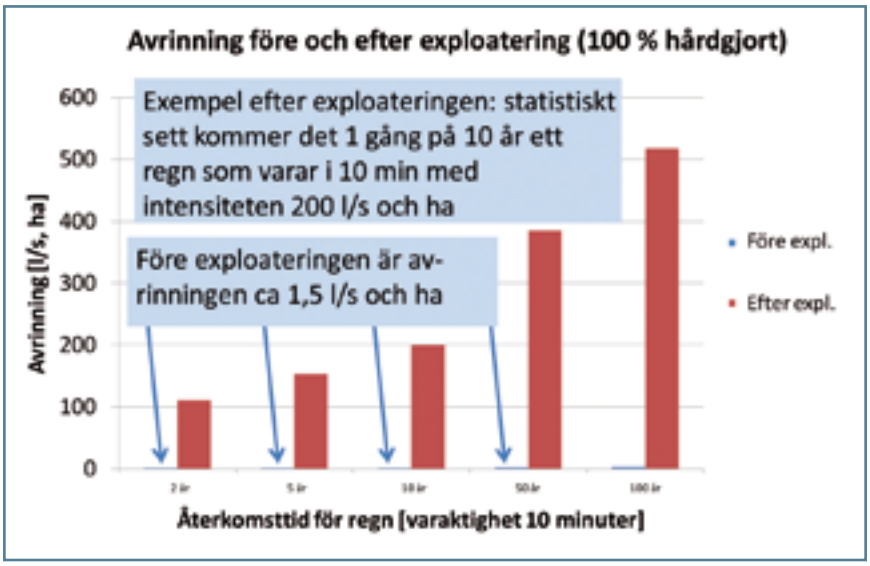
Scenariot är här att havets nivå är hög och att det samtidigt regnar. På sträckan där ledningen passerar det låga området innanför muren kommer vattnet att tränga upp på marken via anslutande brunnar och ledningar. Allt dagvatten som kommer från hela avrinningsområdet måste då pumpas. En lösning kan då vara att skapa en ny tät ledning från till exempel nivån +5 meter över havet fram till Öresund under den skyddande muren. Med denna lösning behöver endast dagvatten från området under +5 meter pumpas ut via ett lokalt uppsamlingssystem. För att kunna anlägga denna typ av system krävs utrymme för en ny ledning alternativt för ett nytt lokalt system för området under +5 meter.

Det är extremt viktigt att skapa nya fördröjningsvolymer för dagvatten och att inte öka dagvattenflödena från den typ av områden som Husensjö är ett exempel på. Här kan man inte förtäta utan extremt noggranna utredningar och absolut inte inom de lågt belägna områdena.

Kartbilden visar att de lägsta områdena inom Husensjö ligger ca 3 meter under den höga marknivå som omger hela området. Ledningen som leder ut från området ligger mer än 10 meter djupt och har diametern 1,8 meter. Ledningen skulle vara extremt kostsam att bygga om till en större dimension om det ens går. Det är möjligt att man i så fall måste gräva flera stora schakt och borra fram en ny ledning mellan schaktgroparna. Kostnaderna skulle uppgå till många 10-tals miljoner.

Dygnsnederbörd

Den största dygnsnederbörden förväntas öka med ca 15 procent som en följd av klimatförändringen. Troligtvis kommer den intensivare kortvarigare nederbörden att öka ännu mer.



Av figuren framgår det tydligt vilken förändring i avrinning som sker vid en exploatering. Figuren visar regnstatistik som inte tar hänsyn till klimatförändringen.

Rååns dalgång vid Ottarp under "normalt" högflöde det vill säga flöde som kan vara årligt återkommande. Utdikningen av våtmarker från 1850-talet samt kulvertering av vattendrag och täckdikning av åkermark har förändrat vattenflödenas dynamik kraftigt. Det har ökat erosionen vintertid och försämrat vattenflödet vid torrperioder.

Områden med lågpunkter

En översiktlig kartläggning har utförts av lågpunkter i terrängen som är belägna i anslutning till planerade utbyggnadsområden enligt översiktsplanen kring tätorterna i Helsingborgs kommun. Avsikten har varit att identifiera lågt belägna markområden där stora vattenmängder kan komma att ansamlas vid nederbörd och som bör undantas från bebyggelse. GIS-analys har använts för att finna lågt belägna områden med större djup än 0,5 meter mellan lägsta punkt i svackan och lägsta tröskelnivå över vilken vatten kan avledas och som vid vattenfyllning skulle få en utbredning av mer än 1 hektar (10 000 m^2). I undersökningen har endast lågt liggande områden kartlagts. Risken att vatten blir stående i dessa på grund av till exempel häftiga regn har inte undersökts.

Grundvattenaspekter

När havsnivån stiger permanent stiger även grundvattennivån i sediment, och utfyllnadsområden som i stadens hamn-

kvarter och i sedimentära bergarter. Stigande grundvattennivå kan innebära problem för VA-systemet, förorenad mark, dricksvattenkvalitet, bärighet, påverkan på byggnader, korrosion med mera. Följande aspekter gäller:

- Nära kusten stiger grundvattenytan lika mycket som medelvattenytan i havet. Hur långt från kusten påverkan sträcker sig beror på flera faktorer.
- Medelvattenytan i havet påverkar markförhållandena kontinuerligt.
- Grundvattennivåer stiger linjärt med avståndet till havet i homogena jordarter.

Även flera olika slags mänskliga ingrepp kan förändra grundvattennivån. Dit hör:

- uttag av grundvatten, reglering av vattendrag och byggen av tunnlar och andra konstruktioner under jord
- bortledning av dagvatten och asfaltering/annan hårdgörning i marken i tätortsmiljö, vilket till stor del förhindrar grundvattenbildningen
- en *sänkning* av grundvattennivån, vilket kan leda till att vattentäkter sinar, till saltvatteninträngning i brunnar i kustnära områden eller områden med relikt havsvatten, till försurning genom oxidation i svavelhaltiga jordar, till sättningar i marken, till förhöjda järn- och manganhalter i grundvattnet och till uttorkning och biotopförändringar i våtmarksområden.
- en *höjning* av grundvattennivån, vilket kan medföra stigande järn- och manganhalter, och därtill risk för skred, markförsumpning och ökade halter av organiskt material i grundvattnet. Höjt grundvatten och översvämningar kan innebära att föroreningar från förorenad mark kan läcka ut. Detta har till exempel noterats vid saneringen av BT-kemiområdet i Teckomatorp.

Dricksvattenförsörjning

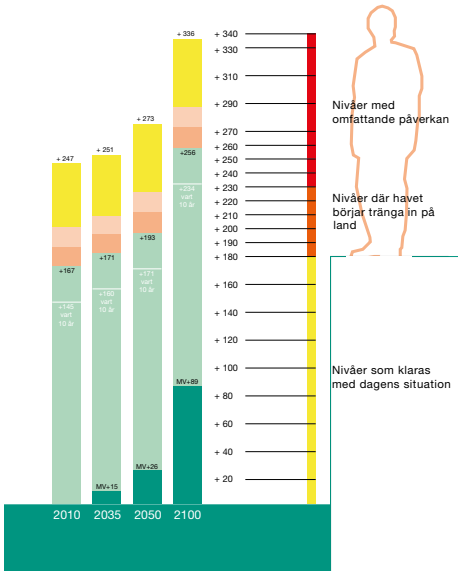
Örbyfältet är stadens viktiga dricksvattenmagasin och hela ledningen från Bolmen till Helsingborg behöver en ordentlig riskanalys. Kvaliteten på råvattnet i Bolmen och Ringsjön (reservtäkt) kommer sannolikt att försämras något med ökade humushalter och ökad risk för smitta av mikroorganismer. Konsekvenserna för dricksvattenförsörjningen vid extrema regn med risk för föroreningar eller smitta, till exempel via bräddande avloppsvatten, skulle kunna bli stora för Helsingborg. Det är en lång sträcka som vattnet transporteras och det kan inte uteslutas att det skulle kunna uppstå problem. Helsingborgs reservvattentäkt och enskilda vattentäkter kan också komma att få ett något sämre skydd.

Lågpunkter såsom tunneln vid Kropp, riskerar att vattenfyllas vid skyfall

Läs mer:
FÖP H+
PM Stigande havsnivå
www.helsingborg.se

Figuren till höger illustrerar scenarierna för Helsingborg för åren 2035, 2050, 2100 och visar hur medelvattennivån (MV), högvattennivån (ljusgröna staplar) och extremhögvattennivån stiger successivt. Extrema högvattennivåer omfattar effekterna av vågor, vinduppstuvning och dynamisk vinduppstuvning.

Ur stigande havsnivå sårbarhetsanalys och förslag på åtgärder, White/WSP 2011



H+området, hamnen/kajerna och Södertunneln

Av särskilt intresse för staden är hur klimatförändringen påverkar H+projektet och Södertunneln. All mark mellan den ursprungliga strandlinjen och den nuvarande är utfyllnader av lösa massor vilket utgör en riskfaktor för markens bärighet med stigande grundvattennivå (se bild sid 21). För de nämnda projekten har det gjorts separata fördjupningsstudier. I *FÖP H+* med tillhörande *PM stigande havsnivå* redovisas konsekvenser och möjliga åtgärder för att hantera frågan. Olika strategier och flexibla anpassningar behöver göras för den bebyggelse som planeras här.

H+området i bildens mitt.

Erosion, skred och ras

På stadsbyggnadsförvaltningens uppdrag utförde SGI och SMHI 2009 en klimat- och sårbarhetsanalys av kommunen inför arbetet med ÖP 2010. Nedanstående beskrivning av erosion med mera är en bearbetning och anpassning till nya havsnivåer av motsvarande avsnitt i den utredningen.

Översiktlig beskrivning av kuststräckan

Det studerade kustområdet sträcker sig från Viken i norr till Rydebäck/Fortuna i söder. Större delen av kuststräckan utgörs av svallsediment i form av plana fält och strandvallar. Mellan landborgen och strandlinjen finns strandavlagringar som huvudsakligen består av sand, på sina ställen täckta av flygsand. Klappersten förekommer och på flera platser norr om Helsingborgs hamn går berget i form av sandsten i dagen. Den södra delen från kommungränsen i söder till hamnområdet i Helsingborg utgörs av relativt smala sandstränder som ofta har svag lutning upp mot land. Lokalt förekommer markerade höjdpartier. Här förekommer sand- och grusvallar omväxlande med torvfyllda sänkor. De flesta byggda anläggningar såsom vägar, hamnar och kustnära byggnader skyddas av strandskoning av sten eller betong. På några platser norr om hamnen finns anlagda så kallade hövder för att förhindra erosion och sedimenttransport. Det finns också på flera avsnitt av stranden skydd i form av strandskoning med sten och block, till exempel vid Fortuna, Råå vallar och Hittarp.

Förekommande jordlager är erosionsbenägna och viss erosion har konstaterats på flera platser under årens lopp. Erosionen sker dels kontinuerligt genom påverkan av vågor, dels genom att stora sammanhängande områden försvinner ut i havet vid högt vattenstånd och/eller i kombination med höga vågor. Den förstnämnda typen av erosion kan bedömas utifrån geologiska förhållanden, topografi och batymetri (vattendjup och bottentopografi), bedömda framtida havsnivåer och vågexponering. Erosion till följd av exceptionella väderförhållanden kan uppträda lokalt och är svårare att bedöma både när det gäller på vilken plats och med vilken omfattning erosionen kan uppkomma.

Påverkan på kusten styrs även av vattenstånd och vågor. De flesta höga vattenstånd inträffar på grund av kraftig vind, eventuellt i kombination med lågtryck. De förhållanden som ger höga vattenstånd kommer med stor sannolikhet att leda till höga vågor (max 0,9 meter enligt modellsimulering), som kan leda till ännu högre vattennivåer längs kusten. Vågornas uppsköljning på stranden kan leda till att vattnet når än högre, beroende på strandens bredd och lutning. Våghöjden vid stranden påverkas också av hur bottnen ser ut, ett grunt område med bränningar och skär ger en större begränsning av våghöjden än ett djupare vattenområde. Undersökning av vind- och vågexponering har inte ingått i SGI/SMHI-utredningen 2009 varför inga bedömningar har utförts där hänsyn tagits till vind- och vågklimat. Det har heller inte funnits några uppgifter om batymetrin utan dessa förhållanden har bedömts utifrån topografiska kartans uppgifter. Enligt dessa sluttar botten närmast kusten vid Öresund långsamt ned till 6 meters djup på cirka 600 meters avstånd från kusten och därefter ökar vattendjupet avsevärt upp till cirka 50 meter. Kusten vid Skälderviken är långgrund.

Sandkust med stenskodd strand, Råå vallar

Sårbar punkt, Västkustbanan vid Flöjen

Måttlig kusterosion vid Hittarp-Laröd

Kusterosionsvärden

Värdena från SGI/SMHI-utredningen 2009 rörande kusterosion är omräknade efter havsnivåscenarier som kom senare under 2009, det vill säga omräknat efter havsnivåscenariet på + 1 meter till 2100. Zoner på 50 respektive 100 meter från vattenlinjen har lagts in på risk- och sårbarhetskartan.

Karta:
Risk- och sårbarhetskarta.
Se bilaga.

Resultat av kraftig våguppsköljning: Två pakerade bilar slungades in bland båtarna och tung gatsten kastades iväg och spreds vida omkring

Skador på insidan av den kraftiga Parapetenbarriären

Erosionsförhållanden
Det har inte funnits några tillgängliga uppgifter över omfattningen av tidigare erosion, förändringar av strandlinjen eller några mätningar av bottentopografin. Erosionshastighet och sedimentrörelser är därför svåra att värdera. Några kraftiga stormar har dock orsakat mer omfattande erosion, bland annat inträffade stormar vintrarna 1999 och 2005, vilka orsakade skador längs stränderna. Andra kända tillfällen var orkanerna 1967, 1969, 1981. Norr om Helsingborgs hamn vid Pålsjö indikerar morfologin vid hövderna att sediment transporteras från norr till söder. Omfattningen av erosionen vid kusterna beror till stor del av topografiska och geologiska förhållanden i kustområdet. För erosion längs med låglänt sandkust gäller tumregeln 1:100 det vill säga för varje centimeter som havet stiger påverkas 1 meter strand och 1 meter ökad havsnivå innebär alltså risk för påverkan 100 meter inåt land.

På kvällen den 27 november och första advent 2011 drabbades Helsingborg av stormen Berit. Den var förvarnad som klass 3. Stormen var inte så långvarig, så havsnivån hann inte bli extrem. Maximalt cirka +1,6 meter över medelvattennivån uppmättes vid Viken, medan Skanör hade -1,4 meter. Vattnet hade tryckts upp mot den flaskhals som finns mellan Helsingborg och Helsingör. Enligt uppgift förekom kortvariga orkanbyar på uppåt 40 meter/sekund, vilket förklarar de stora vattenmängder som kastades över Parapetenpiren och Strandvägen och som orsakade stora skador. Västhamnsverket fick vallas in och länsas då det stod flera decimeter vatten i byggnaden, vilket hotade elinstallationer. Effekterna av den våldsamma våguppsköljningen gav viktig erfarenhet som säger att vinden kan ge större effekt än vad medelvattennivån visar. Den säger också att det inte räcker med barriärer. Även anläggningar och byggnader innanför behöver ha anpassningar för våguppsköljning.

För att få en uppfattning av vilka strandnära områden som kan komma att påverkas av erosion har därför använts en modell som bygger på ett samband mellan havsnivåhöjning och påverkan på stränder. Modellen utgår från att en höjd vattennivå i havet påverkar strandens övre del och dynerna, varvid material förflyttas från stranden ut i havet så att ett nytt jämviktsläge uppkommer. En uppskattning av tillbakadragande av kustlinjen har utförts med hjälp av denna modell, som dock inte tar hänsyn till längsgående sedimenttransport, effekter av kraftiga stormar etc. Som underlag för denna överslagsberäkning har använts medelvattennivåns förändring vid stigande havsnivå. För år 2100 har denna höjning antagits uppgå till 0,9–1 meter med hänsyn tagen till landhöjning. De stora konsekvenserna av erosion är dels den långsiktiga förlusten av mark som huvudsakligen bestäms av medelvattennivån i havet. Med riktigt ogynnsamma förhållanden, det vill säga extremt högvatten och våghöjd kan man eventuellt få större påverkan lokalt då större områden kan eroderas. Vid extrema förhållanden kan även vågor påverka grundkonstruktioner för byggnader och anläggningar nära kusten genom urspolning och underminering.

Områden med risk för skred och ras
Helsingborg har inte mäktiga lager eller stora arealer med de känsliga, finkorniga jordarterna som betingar skred och ras, men i takt med ökad extrem nederbörd ökar riskerna, främst i Rååns dalgång.

Utredningen har avgränsats till bebyggda och potentiella utbyggnadsområden. Stabilitetsförhållandena har studerats främst i anslutning till vattendrag och lutande terräng. I de områden där stabiliteten inte på denna utredningsnivå kan säkerställas utgörs jordlagren av svämsediment med varierande lagerföljd, som kan innehålla skikt och lager av lera, silt, sand och organisk jord med låg hållfasthet. Jordlagren inom de undersökta delområdena är i huvudsak fasta. I anslutning till vattendrag förekommer emellertid lera och svämsediment med inlagrad organisk

jord. I sådana områden kan det finnas förutsättningar för ras och skred. (se Risk- och sårbarhetskarta). Om marken inte med säkerhet kan klassas som stabil bör man gå vidare och utreda stabilitetsförhållandena. Det finns också ravinbildningar både i jord och i berg. Vid kraftig nederbörd och stora vattenflöden skulle bäckkanterna i vissa fall kunna erodera. Risken för skador på angränsande bebyggelse och infrastruktur bedöms som ganska låg utmed ravinerna, på grund av att det framförallt är fast berg, men risken är högre utmed ådalarnas instabila sedimentlager. Å- och bäckstränder med en kantvegetation av träd som al, knäckepil med flera trädarter har en mindre risk att utsättas för erosion. (se bild Hittarpsbäcken sid 25).

För kuststräckan finns sammanfattningsvis förutsättningar för dels erosion på stränder, dels överspolning av förekommande dyner och översvämning av bakomliggande markområden vid höga havsnivåer. Strandplanet och dynerna är längs hela delområdet utsatta för erosion för dagens förhållanden och i ökad utsträckning vid klimatförändringar. Nedan anges de strandzoner som kommer att påverkas av erosion. Detta gäller om inga åtgärder vidtas för antagna klimatförändringar år 2100.

1 Längst i norr vid Viken bedöms ca 50 meter bred strandzon komma att påverkas.
2 Mellan Domsten och söder om Laröd är motsvarande erosionszon ca 80 till 100 meter bred och även här berörs viss befintlig bebyggelse. Här är sandstränderna ställvis smala och berget går i dagen på vissa delar längs sträckan.
3 För området norr om Helsingborgs kajer till söder om Laröd kan erosionen omfatta en bredd längs stranden av ca 90 meter. Här finns vissa byggnader som kan påverkas av erosionen.
4 Längs den södra delen av kuststräckan från Rydebäck till södra delen av Helsingborgs hamn kommer erosionen att beröra ett område ca 50 meter från strandlinjen om inga åtgärder vidtas. I södra delen finns områden med befintlig bebyggelse som kommer att påverkas.
5 Den del av kommunen som gränsar till Skälderviken utgörs av ett långgrunt område där erosionen kan påverka ett område av storleksordningen 80 meters bredd.

De sträckor som kan komma att hotas framgår även av Risk- och sårbarhetskartan. De kuststräckor inom angivna områden ovan och som är bebyggda kan bedömas vara potentiella riskområden. Här kan det finnas behov av att närmare studera erosionsförhållanden och vidta åtgärder för att skydda kuststräckan mot erosion både för dagens förhållanden och vid ett förändrat klimat. Dessutom kan stränder behöva förstärkas för att motstå framtida vattenståndshöjningar och förhindra översvämning i samband med detta. Naturlig kustvegetation behöver skyddas och förstärkas.

Knähakens badstrand med sanddyner. Erosionstyp med ras och förflyttning av sand

Träd utmed vattendrag skyddar mot erosion. Hittarpsbäcken

MIFO-metodiken

(Metodik för inventering av förorenade områden). Metoden bygger på en sammanvägd bedömning av föroreningarnas farlighet (hälsa och miljö), föroreningsnivå (hur förorenat ett objekt är baserat på en sammanvägning av halt, mängd och volym), spridningsförutsättningar, områdets känslighet och skyddsvärde. MIFO-metodiken och dess bedömningsgrunder är beskrivna i rapporter från Naturvårdsverket (1999).

Resultatet av bedömningen medför att objekten inordnas i fyra riskklasser:
Klass 1 - Mycket stor risk
Klass 2 - Stor risk
Klass 3 - Måttlig risk
Klass 4 - Liten risk

De områden där det förekommer förorenad mark, deponier, miljöfarlig verksamhet och samhällsviktig verksamhet och som kan beröras av översvämning, erosion och ras/skred framgår av Risk- och sårbarhetskartan.

Miljöfarlig verksamhet, riskobjekt, förorenade områden och deponier

Riskobjekt kan innehålla en eller flera riskkällor och omfattar inte *samhällsviktig verksamhet* som däremot ingår i *skyddsobjekt*.

Förorenade områden är i vissa fall belägna inom områden som kan komma att påverkas av högt vattenstånd, framförallt i hamnområdet och vid Rååns mynning. Det finns dessutom tre nedlagda deponier inom områden med risk för höga vattenstånd inom hamnområdet, vid Rååns respektive Vegeåns mynningar.

Inom Helsingborgs kommun finns flera potentiellt förorenade områden vilka kartlagts och klassats enligt MIFO-metodiken. Enligt uppgifter från miljöförvaltningen finns totalt 92 MIFO-klassade objekt i kommunen. *Av dessa tillhör 2 riskklass 1, 20 riskklass 2, 39 riskklass 3 och 31 objekt riskklass 4. Vidare finns 35 nedlagda deponier inom kommunen. Dessa har bedömts utgöra måttlig eller liten risk, det vill säga riskklass 3 respektive 4 enligt MIFO.*

Miljöfarlig verksamhet förekommer inom områden där det bedömts föreligga översvämningsrisk inom hamnområdet eller nära detta riskområde. Tre huvudgrupper kan identifieras såsom:

- deponier lagliga (exempelvis Kemira) respektive olagliga
- mark vid förorenande verksamhet (till exempel oljehamnen)
- utfyllnader, till exempel Västra Hamnen, förr folkligt kallad ”lumpasjön”.

I denna rapport har de viktigaste riskområdena tagits med inom Hamnen och H+området. Vissa områden är kända men det finns ett mörkertal framförallt rörande olaglig deponering.

De vattenstånd som uppstår till följd av stigande havsnivåer och som använts för riskanalysstudier under hösten 2010 i H+området (White arkitekter och WSP) visar på var vatten kommer in vid olika havsnivåer decimeter för decimeter, vad som hotas och var man således behöver sätta in åtgärder. Dessa studier som grundats på höjdmodellen (Laserscanningen) och nya havsnivåbedömningar av SMHI och DHI (dec 2010) kommer till nytta i den nya kommuntäckanda risk- och sårbarhetsanalysen RSA, som räddningstjänsten och säkerhet och beredskap arbetar med.

Helsingborgs riskdatabas rymmer flera hundra objekt som visar sig delvis ligga i riskområden för stigande havsnivå.

Miljöfarlig verksamhet

Med miljöfarlig verksamhet avses här verksamhet som enligt Miljöbalken är tillståndspliktig (förordning om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd, SFS 1998:899). De miljöfarliga verksamheterna har beteckningarna A, B eller C. A-verksamheter är de som anses farligast för miljön. De är tillståndspliktiga och prövas av mark- och miljödomstol eller av regeringen. B-verksamheter är tillståndspliktiga och prövas av länsstyrelsen. Exempel på sådan verksamhet är energianläggningar, olika slags industrier, skjutfält och flottiljflygplatser. C-verksamheter är endast anmälningspliktiga till miljönämnden, exempelvis skjutbanor, Försvarsmaktens hamnar, små industrier, stora växthus och små vindkraftverk. SMHI/SGI-utredningen 2009 har i samråd med kommunen begränsats till att omfatta endast A- och B-verksamheter. Totalt finns *17 A-verksamheter och 54 B-verksamheter* inom Helsingborgs kommun. Bland dessa verksamheter ingår en pågående deponiverksamhet.

Riskobjekt
Vid identifiering av *riskobjekt* och *skyddsvärda objekt* i Helsingborgs stads kommun har använts räddningstjänstens register över de objekt för vilka en skriftlig redogörelse ska lämnas enligt lag om skydd mot olyckor (LSO). Alla dessa objekt finns markerade på Risk- och sårbarhetskartan, se bilaga. Öresundsverket, det vill säga Helsingborgs reningsverk, är en av de viktiga samhällsfunktionerna som även utgör riskobjekt på grund av gasolcistern på Atlantgatan samt Israel. Det ligger något högre beläget än övriga hamnområden närmast havet, men vilka havsnivåer som kan påverka driften och vilka effekterna skulle kunna bli av en översvämning behöver utredas.

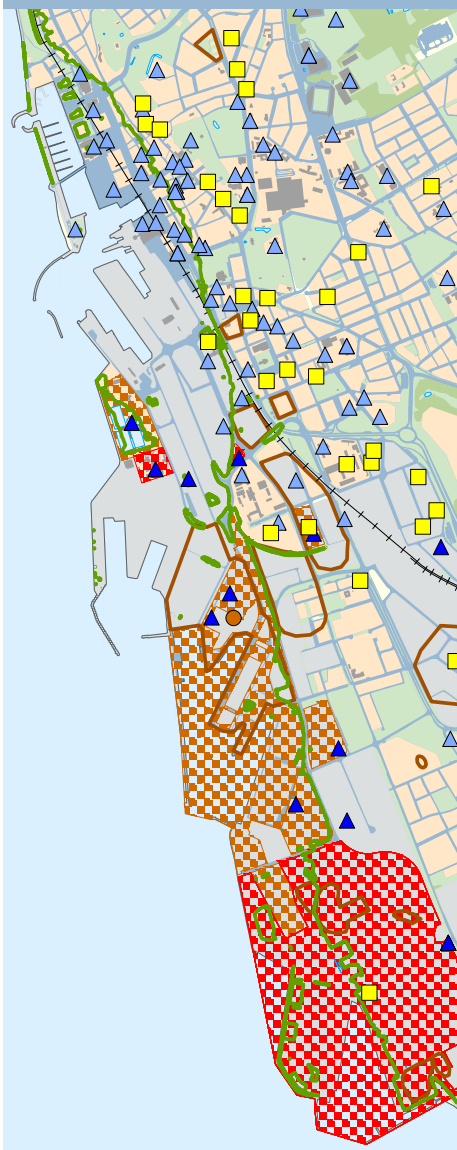
Förorenade områden - totalt 116 objekt
MIFO klass 1 (4 objekt):
Två objekt som har klassats inom *MIFO klass 1*, det vill säga mycket stor risk, är belägna inom områden med stor risk för högt vattenstånd. Det ena objektet är Midol-produkter som tidigare framställde bekämpningsmedel och numera är nedlagt. Detta objekt ligger norr om Rååns mynning och riskerar att påverkas av höga vattenstånd i vattendraget. Det andra objektet utgörs av markföroreningar som uppkommit från olika verksamheter inom Kemira Kemi AB:s industriområde IPOS (Industrial Park of Sweden). Det handlar bland annat om oorganisk kemisk industri med tillverkning av svavelsyra, natriumfosfat och utvinning av koppar. Objektet är bland annat belastat med arsenik. Kemira Kemi AB är idag ansvarigt för markföroreningarna. En mindre sanering har skett inom området. Det är av stor betydelse att göra en detaljerad och djupare riskbedömning av dessa två objekt med hänsyn tagen till mer frekventa höga flöden men framförallt med hänsyn tagen till förväntad havsytenivåhöjning.

MIFO klass 2 (28 objekt):
Det finns endast ett av de objekt med stor risk *(klass 2)*, som ligger inom områden med risk för översvämning, erosion, ras eller skred. Det är Garveriet vid Råån som lades ned 1981 och där viss efterbehandling redan utförts. Garveriet ligger i direkt anslutning till utloppet av Råån och kan komma att påverkas av dagens och framtida nivåer. Området är beläget intill havet och på gränsen till hamnområdet. Det kan således även föreligga risk för erosion.

MIFO klass 3 och 4 (47 resp. 37 objekt):
Inga av de objekt som MIFO-klassats som liten risk (klass 4) eller måttlig risk (klass 3) är belägna inom områden med risk för översvämning, erosion, ras eller skred. Två objekt ligger dock nära riskområden. Det ena är en nedlagd anläggning för bilskrot som ligger nära, men inte inom, områden med risk för översvämning enligt klimatscenarierna och det andra är en nedlagd kemtvätt på Fajansgatan 19 i Gantofta som ligger på gränsen inom ett område längs Råån som kan vara skredriskbenäget.

Deponier
Utöver sex deponier inom IPOS, "Kemiraområdet" finns det tre nedlagda deponier inom områden med risk för höga vattenstånd.

Den första är Utvälinge deponi uppströms Vegeåns mynnings naturreservat, som ligger inom området för högvattenrisk och även ligger nära åkanten med eventuell risk för erosion. Enligt noteringar har man eventuellt bränt eller transporterat bort avfall under början av 1980-talet. Deponin har riskklass 3, det vill säga måttlig risk.



Teckenförklaring
- Riskobjekt
- Skyddsvärda objekt/ samhällsviktig verksamhet
- Miljöfarlig verksamhet A
- Miljöfarlig verksamhet B
- Miljöfarlig verksamhet B
- Risknivå 3,5 meter
- Nedlagda deponier
- Förorenade områden

Även kulturarvet kan skadas vid översvämningar. Bild från översvämning i Värnamo 9-11 juli 2004 efter 130 mm regn.
Foto: Jörgen Hallberg

Karta:
Risk- och sårbarhetskarta.
Se bilaga.

Staden och hälsofrågorna

En viktig del av klimatutmaningarna är stadens sårbarhet för ökad värme och extrema regn som i sin tur påverkar hälsosituationen på olika sätt. En robust stad kan skapas bl a med hjälp av gröna och blå mångfunktionella ytor som dels gör staden svalare och dels buffrar kraftig nederbörd vilket minskar risken för översvämning. Stadsmiljöer bildar nämligen så kallade urbana värmeöar där temperaturen kan vara 5-10 grader högre än utanför. Tegel, betong och asfalt absorberar mycket mer värme från solen än vegetation. Träd och växter avger också vattenånga som har en kylande effekt.

Den andra är ytterligare en deponi av riskklass 3 som ligger i hamnområdet. Det är en utfyllnad där kontrollen av massorna troligen varit dålig, enligt noteringar. Denna deponi påverkas redan i dag vid förhöjda vattennivåer och kommer att påverkas av framtida havsytenivåer.

Den tredje deponin ligger vid utloppet till Råån i Råå hamn inom ett område med såväl risk för erosion som höga vattennivåer i havet. Deponin har använts för byggavfall samt allmän deponering av främst trädgårdsavfall. Verksamheten är avslutad och området rymmer numera parkering och uppställningsplats för båtar. Området bedöms utgöra en liten risk (riskklass 4).

Farliga verksamheter
(se Risk och sårbarhetskartan)
Det finns fem A-klassade verksamheter inom områden där det bedömts föreligga översvämningsrisk vid förväntade klimatförändringar. Samtliga ligger inom hamnområdet. Dessa utgörs av ECOX-fabriken Kemira Kemi AB, Yara Helsingborg AB, Svavelsyrafabriken Kemira Kemi AB, Väteperoxidfabriken Kemira Kemi AB och Öresundskraft produktion/Västhamnsverket. Det finns tio B-klassade verksamheter inom områden med framtida översvämningsrisk.

Hälsoaspekter

Beskrivningen utgår från villkoren för åldrandet generellt i kombination med de klimatscenarier som presenteras av FN:s klimatpanel (AR 4 2007) och i den svenska klimat- och sårbarhetsberedningens rapport från 2007. Ju mer förberedda vi är desto lindrigare kan effekterna på hälsan bli när till exempel en värmebölja eller en översvämning väl kommer. Klimatförändringen och dess styrande faktorer påverkar hälsan på olika sätt. De huvudsakliga hoten mot folkhälsa till följd av klimatförändringen är; nya sjukdomsmönster, problem med vatten- och livsmedelsförsörjning, sårbarhet i bostäder, extrema väderhändelser, befolkningstillväxt och folkomflyttning. Även påverkanseffekter i andra länder kan nå oss. Nya djurspridda sjukdomar ökar genom varmare klimat. Vatten- och livsmedelsförsörjningen samt extrema väderhändelser anses ha den största inverkan på folkhälsan globalt sett.

Samhället behöver planera och vidta åtgärder för att skydda befolkningen mot effekterna av klimatförändringen. Särskilt utsatta är sårbara grupper som äldre, funktionsnedsatta och sjuka. Därför behöver en analys göras av dessa gruppers ökade behov. Flera sjukdomar blir lindrigare i ett varmare klimat och åtgärder för att minska koldioxidutsläppen från exempelvis bilar gör att även andra hälsoskadliga utsläpp minskar.

Höga temperaturer
Extrem värme medför olika risker för individer beroende på deras hälsotillstånd. Det är framförallt äldre personer och barn som löper stor risk. Denna grupp uppvisar flest antal dödsfall i samband med värmebölja. Sjukdomar som innebär särskild känslighet för värme är främst hjärt- och kärlsjukdomar och lungsjukdomar.

Bättre kunskap, om samband och preventiva åtgärder, är viktigt för att utforma och rikta åtgärder. Exempelvis måste vård- och omsorgsansvariga få mer kunskap om vilka patientgrupper som behöver extra insatser och hur uttalad en värmebölja behöver vara, i grader och tid, för att insatserna ska ökas för till exempel riskgrupper med hemtjänst eller vårdkontakt.

Infektionssjukdomar
Bland de infektionssjukdomar som ger de största riskerna vid en klimatförändring märks olika vektorburna sjukdomar. Dessa sprids via djur, till exempel insekter, och styrs av det klimat värddjuren kan överleva i. I framtiden finns det risk för utbrott av, för oss, tidigare okända sjukdomar. En förändrad risk rörande klimat och hälsa är den ökade spridningen norrut av fästingar och därmed fästingburna sjukdomar. Sverige kommer att få ett ökat antal fall av infektionssjukdomar där smittan erhållits utomlands på grund av ett ökat globalt smittryck. Antibiotikaresistens har gjort det svårare att behandla vissa infektionssjukdomar.

Pollenallergier
Förändrade årstider och en förlängd växtsäsong kan komma att ge en förändring i utbredningen av pollenproducerande arter och i pollensäsongens start, längd och intensitet. I de södra och framförallt mellersta delarna av landet kommer lövträd att bli alltmer konkurrenskraftiga gentemot barrträd. Redan idag märks en förlängning av pollensäsongen. Allergierna fortsätter generellt att öka i Sverige. Drygt 30 procent av männen och 40 procent av kvinnorna i Sverige uppges ha astma, allergi eller annan överkänslighet.

Inom- och utomhusluft
Sverige har, tillsammans med övriga nordiska länder och Kanada, världens tätaste bostäder. En ökning av utomhustemperaturen kommer att innebära en ökad fuktbelastning inomhus. Det kan i sin tur medföra mer mikrobiell belastning och mer husdammskvalster, vilket ger fler infektioner och allergier direkt och indirekt. Tillsammans med effekter av ökad nederbörd och frekventare översvämningar, ökar risken for mögel- respektive kvalsterallergier. Södra Skandinavien ligger i gränsområdet mellan ökad och minskad nederbörd, i norra Europa respektive Centraleuropa. Om gränsen till torka skulle flyttas något norrut kan södra Sverige få betydligt högre halter av både marknära ozon och sekundärt bildade partiklar, vilket påverkar andningsvägarna.

Extrema väderhändelser
Ökad risk för översvämningar, ras, skred och stormar ger risk för personskador och ökade problem för bland annat sjukvård och hemtjänst. Extrema väderhändelser kan skapa problem med allt från personolyckor till avbrott i el- och vattenförsörjning. Det kan ge problem genom att exempelvis ambulanstransporter och hemtjänst lamslås. Risken för infektionssjukdomar ökar efter en översvämning genom otillräcklig nedkylning av livsmedel på grund av elavbrott eller på grund av inläckage av smittämnen i dricks- och utomhusbadvatten.

Vattenflöden och vattenkvalitet
Ändrade vattenflöden, såväl ökande som minskande, kan ge upphov till negativa hälsoeffekter. Ökade vattenflöden kan bidra till läckage av smittämnen från avlopp och förorenade betesmarker till bland annat badplatser. Med ett ändrat klimat kommer badsäsongen att förlängas och det är troligt att fler människor kom-

Förlängd växtsäsong kan öka problemen med pollenallergier

Klimatstressen ökar på träden vilket kan göra dem svagare mot storm vilket i sin tur ger en ökad risk för friluftslivet

Skogsbrand

Fästinghona. Fästingarna gynnas av varmare och fuktigare klimat och de är på spridning norrut

Foto: Bert Gustafsson

mer att bada oftare. I kombination med högre vattentemperaturer kan risken ökas för spridning av vissa mag-tarmbakterier och hudinfektioner som badklåda och systeminfektioner.

Livsmedel

Ett varmare klimat under sommarmånaderna förväntas öka antalet matförgiftningar. Risken ökar för att livsmedel utsätts för höga temperaturer genom att kylkedjan för livsmedel bryts eller att maten inte hanteras adekvat vid tillredning och förvaring hos konsumenterna.

Åldrandets problematik och behov

Åldersrelaterade aspekter är i allmänhet försämrad rörlighet, syn och hörsel. Ofta förekommer ledvärk vilket kan leda till minskad aktionsradie och svårighet med att snabbt förflytta sig. Andningsproblem är en annan belastning. Besvären förvärras vid hög luftfuktighet, kyla och värme.

Klimatförändringen kräver genomförande av vissa anpassningsåtgärder. För svårare händelser som värmeböljor och översvämningar krävs en genomtänkt beredskapshantering för äldre som kan drabbas värre än andra.

I Frankrike dog minst 10 000 personer 2003 till följd av värmeböljan. Ett exempel på en oväntad svårighet är hämtat från Gloustershire i England, som 2007 drabbades av en svår översvämning vilken bland annat slog ut vattendistributionen. Då delade man ut vattenfyllda plastflaskor till allmänheten som många äldre inte klarade av att öppna.

Risker vid friluftsliv

Under vintern 2011 gjordes en risk- och sårbarhetsanalys, för friluftsliv kopplat till det nationella forskningsprojektet *Climatools*, i form av ett mastersarbete (Lunds universitet J Smedberg). Fem grönområden valdes ut för att bedöma risker såsom skogsbrand, storm (trädfällning), ökning av smittspridande insekter med mera. Områdena var Bruces skog, Pålsjö skog, Örby ängar, Ättekulla och Jordbodalen.

Riskerna med vistelse i skog och mark förmodas öka med tiden på grund av klimatförändringen. Brandrisken ökar och de vektorburna sjukdomarna förväntas öka. De vektorer vi redan har i Skåne blir vanligare och nya vektorer flyttar in söderifrån. Borrelia, TBE, badsårsfeber, visceral leishmaniasis, EHEC- och Campylobacterinfektioner kommer att bli vanligare.

Biologisk mångfald, Jord- och skogsbruk, parker

Allmänt

Konsekvenserna för biologisk mångfald, den svenska skogen och skogsbruket kommer att bli betydande. Ett varmare klimat förväntas ge ökad skogstillväxt och större virkesproduktion, men också ökad frekvens och omfattning av skador från främst insekter, svampar och storm samt blötare skogsmark, vilket kan föra med sig stora kostnader. Skogen i Helsingborg täcker cirka 6–7 % av kommunytan och består till cirka 50 % av planterad gran och tall. Gran och tall spås sämre förutsättningar med ett förändrat klimat medan ädellövträd gynnas, eftersom det är trädslag som fanns här under stenålderns värmetid då det var 3–5° C varmare i snitt och de alltså är anpassade till högre temperaturer. Stadens parker kommer också att påverkas av ökad temperatur/torka sommartid och mildare vintrar med ökad nederbörd. Trädens livslängd torde förkortas genom nya angrepp från svamp och insekter.

Biologisk mångfald

Den biologiska mångfalden är bland annat ett resultat av det rådande klimatet. Medeltemperatur, extremtemperaturer och nederbörd styr många arters utbredning. Vissa arter gynnas medan andra missgynnas. I artrika områden med många specialiserade arter kan ett förändrat klimat få stor effekt på den biologiska mångfalden. I landskap som genomgått stora förändringar har många specialiserade arter redan försvunnit, där finns framför allt generalister kvar. Klimateffekten blir då mindre på biologisk mångfald i ett sådant område.

Helsingborgs kommun har genomgått stora landskapsförändringar och återstående artrika lokaler är därför små och ofta isolerade från varandra. **Markanvändningen** är den avgörande faktorn för artrikedom i Helsingborg. Det pågående arbetet med Helsingborgs grönplan kommer att behandla frågor kring biologisk mångfald mer ingående.

I ett landskap med små och isolerade lokaler saknas en robusthet mot extrema händelser. *Sumpviolen i Allerums mosse* är exempel på en sådan isolerad population. Ett annat exempel är mindre, spridda och isolerade ekdungar i åkerlandskapet. Extrema situationer eller händelser kan slå ut lokala populationer. Klimatförändringar befaras öka stressen för lokala populationer genom exempelvis torka eller ökad risk för brand i skog och mark. Ett fragmenterat landskap försvårar även den naturliga spridningen av arter. Detta gör att det kan bli svårt att återkolonisera en i övrigt lämplig lokal om den ursprungliga populationen har slagits ut. Groddjur söker sig ofta till våtmarker som ibland torkar ut. Det gör de för att slippa predation från fisk, men det är ett farligt beteende i ett torrare landskap. I ett så utdikat och väldränerat jordbrukslandskap som kring Helsingborg är redan torrperioder på sommaren en kritisk period för allt liv i vattendragen. Klimatförändringen förväntas öka denna påfrestning. Klimatanpassningsåtgärder för att minska översvämningsproblem och ett ökat bevattningsbehov kan ytterligare förvärra detta.

Kustnära artrika lokaler, såsom *Örby ängar*, kan påverkas stort av en **havsnivåhöjning**. Ofta hindrar annan markanvändning att de kustnära miljöerna flyttar sig uppåt land. I sådana områden kan det dessutom behöva göras fysiska klimatanpassningsåtgärder. Även andra kustnära områden, exempelvis Grå läge och Råå vallar, kan komma att beröras av sådana åtgärder.

Växt- och djurliv hotas dels primärt genom klimatstress dels sekundärt via erosion etc

Invasiva arter

Invasiva arter är arter som är nya i vår miljö, de saknar naturliga fiender och de kan påverka miljön negativt: I Västerhavet finns nu t ex amerikansk havsborstmask, amerikansk kammanet och sargassosnärje. Det är arter som kan rubba det naturliga ekosystemet.

Amerikansk havsborstmask är en av de nya invasiva arterna i Öresund

Foto: Peter Göransson

Översvämning i Hasslarpsån/Vegeån

Varmare och torrare somrar gynnar vissa insekter

En del sydliga arter är sällsynta hos oss eftersom de befinner sig på gränsen till sitt utbredningsområde. De kommer sannolikt att öka. För landet nya, sydliga arter kommer att få möjlighet att bilda stabila populationer här. En del sydliga marina arter har redan setts öka och reproducera sig i vattnen kring Danmark och södra östersjön. **Varmare somrar** har stor påverkan på mikroorganismer som svampar och alger. Tidigare algblomning och förändringar i algarternas sammansättning kan väntas. En ökad risk för tillväxt av giftiga alger kan även förväntas. En ökad mängd och nya arter av mikroorganismer och svampar kan leda till ett större behov av bekämpningsmedel.

Slutligen måste det påpekas att frågor om biologisk mångfald handlar om en rad ekologiska samband. Klimatanpassningsåtgärder i olika samhällssektorer kan få större betydelse än klimatförändringen i sig. Anpassningsåtgärder i exempelvis skogsbruket kan leda till en ökad andel lövträd på bekostnad av gran vilket kan antas gynna biologisk mångfald. Å andra sidan kan skogsbruket komma att välja mer stormfasta trädslag, till exempel främmande barrträd som sitkagran, vilket skulle ge negativa effekter på biologisk mångfald. Bekämpningsmedelsanvändningen inom skogsbruket kan vidare komma att öka.

Jordbruk

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

Klimatförändringarna kommer att ändra förutsättningarna för jordbruket i Sverige. Vädret blir varmare. Odlingssäsongerna blir längre och vegetationszonerna förskjuts norrut.

Jordbruksverkets rapport ”En meter i timmen” 2007, är en kartläggning över konsekvenserna av klimatförändringen de närmaste 25 åren. Titeln kommer sig av att växtzonerna flyttar sig norrut med en meter i timmen eller en mil om året.

I ett längre perspektiv har jordbrukets avkastning ökat med cirka 1 % per år. Jordbruksverket gör bedömningen att ändrad odlingsteknik, nya sorter med mera kommer att vara viktigare faktorer än klimateffekter såsom högre årsmedeltemperatur, mer nederbörd och ökad koldioxidkoncentration i luften de närmaste 25 åren. En högre medeltemperatur kan komma att ge en ändrad grödfördelning. Jordbruksverket förväntar sig en ökning av majs och höstsådd spannmål vilket väntas öka avkastningen för lantbruket. Vattenhushållning och stallar är områden där Jordbruksverket anser att jordbruket redan nu bör ta höjd. Detta beror på att dessa åtgärder har lång avskrivningstid. Vattenhushållningen avser såväl avvattning som bevattning. Stallarna avser beredskap för tillräcklig god ventilation vid värmeböljor.

Ett ändrat klimat riskerar att medföra en försämrad situation avseende smittämnen och skadeinsekter. Förekomsten av ogräs kommer även att påverkas. Detta kan förväntas öka användningen av olika bekämpningsmedel. Utlakningen av växtnäringsämnen kan komma att öka bland annat genom mildare vinterklimat. Klimatförändringen kan ge förutsättningar för en högre intensitet i odlingen varför behovet att begränsa utlakningen

av växtnäringsämnen kan komma att bli större. Det ökade behovet av bevattning sommartid och ökade åtgärder för effektivare avvattning kan komma att öka risken för uttorkning av små vattendrag.

Dikningsföretag (se strategikartan)
Väldränerad åkermark är en förutsättning för ett fungerande jordbruk. För att samordna dräneringen har det bildats ett stort antal dikningsföretag. De flesta dikningsföretag är gamla, 60–100 år, och utformade för en äldre typ av jordbruk. Ledningssystemet i odlingslandskapet är idag redan överbelastat och konsekvenserna förväntas bli allvarligare med ökade flöden och en förändrad nederbörd.

Problemet skulle kunna lösas teoretiskt för ett enskilt dikningsföretag genom att öka kapaciteten. Ofta ligger dock flera andra dikningsföretag nedströms med samma problematik. Problemet skulle därför bara flyttas nedströms i systemet.

Vid översvämning av odlingsmark kan stora mängder fosfor och partiklar föras ut till vattendragen. Ett ökat flöde (främst under vinterhalvåret) kan medföra ökad erosion i diken och vattendrag. En minskad vattenföring sommartid ökar risken för igenväxning och slamavsättning. Både minskade och ökade flöden kan alltså innebära ett ökat underhållsbehov. I kustnära låglänta områden kan en höjd havsnivå även ge problem för dikningsföretagen, exempelvis i områden mot Höganäs och Skälderviken.

Dikningsföretagen är skyldiga att ersätta skador som uppkommer på grund av bristande underhåll av den befintliga anläggningen, men det finns ingen skyldighet att med hänsyn till skaderisken uppgradera systemet till nya avrinningsförhållanden. Detta kan leda till fler tvister i framtiden.

Naturvården ställer krav på underhållsåtgärder med hänsyn till allmänna intressen som fisk, musslor och övrigt akvatiskt liv. Denna intressekonflikt kan komma att förstärkas vid en klimatförändring. Många dikningsföretag är redan underdimensionerade för jordbrukets behov men delar även avbördningen med dagvatten. Det kan därför uppstå intressekonflikter om utrymmet i diken och rör mellan jordbruks- och dagvattenintresset. En brist- och konkurrenssituation kan uppstå om vattnet sommartid.

En översyn av trånga sektioner samt breddningar kan behöva göras. Magasinskapacitet behövs i landskapet. Översvämningar behöver styras dit de gör minst skada. Påverkan på dikningsföretag behöver belysas tidigt i planprocesser. Det måste till ett bredare perspektiv gällande vattnets transport och magasinering i landskapet.

Skogsbruk
Skogen utgör bara cirka 6–7 % av Helsingborgs areal och utgör inget primärt intresse ur skogsbrukssynvinkel. En tredjedel av den totala skogsarealen står under stadens förvaltning, där naturvård och rekreation är huvudmålsättningar. Ändrade trädslag samt nya typer av angrepp på träd tros bli fallet. Redan i nuläget är alm och ask uppförda på rödlistan på grund av att de minskat genom de nya svampangrepp som tagit fart under senare tid. Algsvampangrepp på bok är en ny upptäckt under 2011. Generellt sett bör den mer värmekrävande ädellövskogen gynnas av klimatförändringarna, med ek, bok, avenbok med flera. Dock kan den ändrade hydrologin med svängningar med våtare vintrar och torrare somrar samt nya sjukdomar öka stressen på skogen. Under senare tid har även nya skadegörande insekter dykt upp.

De uträtade och kulverterade vattendragen skapar erosionsproblem. Hålegården väster om Hyllinge

Meandrande vattendrag fördröjer vattnets uppehållstid. Hasslarpsån norr om Hasslarp

Klimatförändringen

Klimatförändringen innebär att bland annat trädlevande insekter gynnas generellt, till exempel snytbagge. men även nya skadegörande insekter kommer in i landet. Redan nu har till exempel lärkborre, amerikansk skinnbagge och kastanjemal observerats. Tallvedsnematoden är en art man är orolig ska komma hit.

Badvattenkvalitén kan förändras som en följd av klimatförändringen, varmare vatten gynnar bakterier och ökad nederbörd sköljer ut mer föroreningar. Förbättrade VA-system och våtmarker är en del av lösningarna.

Ekonomiska aspekter

Allt fler ekonomer menar att det finns starka ekonomiska argument för en aktiv klimatpolitik och få motargument som håller. Om inget görs kommer de totala kostnaderna att i värsta fall motsvara en årlig förlust av en femtedel av den globala produktionen av varor och tjänster (BNP), enligt Sternrapporten. De beräknade årskostnaderna för att minska utsläppen av växthusgaser, för att undvika de värsta följderna, kan enligt rapporten dock begränsas till 1–2 procent av världens BNP.

Klimat- och sårbarhetsutredningen 2007 hade till uppgift att utreda om och vilka klimatanpassningar som behövs i Sverige. Utredningens slutsats är att det är nödvändigt att påbörja anpassningen till klimatförändringarna, inte minst därför att:

- Risken för översvämningar, ras, skred och erosion ökar på många håll så mycket att förstärkta insatser för förebyggande åtgärder är motiverade.
- Vattenkvaliteten i sjöar och vattendrag kommer att försämras, vilket kräver insatser för att upprätthålla en god dricksvattenkvalitet.
- Skogstillväxten ökar kraftigt och förutsättningarna för jordbruksproduktion förbättras. Det krävs dock anpassningsåtgärder för att minimera skadorna och bevara den biologiska mångfalden.
- Det varmare klimatet påverkar hälsan och leder till fler dödsfall på grund av värmeböljor och ökad smittspridning.

Utredningen bedömde 2007 att det be-hövs 100–300 miljoner kronor per år till förebyggande åtgärder. Utredningens analys av de ekonomiska frågorna pekar på försäkringslösningar och samfinansiering. I praktiken kommer kommunerna att få ta ett stort ansvar för exempelvis anpassningen av befintlig bebyggelse, inklusive samhällsviktiga anläggningar, och VA-system.

VA-system

Enligt Sveriges Kommuner & Landsting kan kostnaden för nya VA-ledningsnät i Sverige uppgå till storleksordningen 200 miljarder kronor.

Befintlig bebyggelse inklusive samhällsviktiga anläggningar

Det är rimligt att lägga ansvaret för det förebyggande arbetet på lokal nivå, där kännedomen om farorna är störst. Det finns genom plan- och bygglagen krav på att analysera risker i kommunen. Att inte vidta några åtgärder kan visa sig mycket resurskrävande: Klimat- och sårbarhetsutredningen redovisar beräknade skadekostnader för befintlig bebyggelse 2006 till följd av översvämmade vattendrag, däribland Råå-ån. Låg bebyggelse omfattande närmare 15 000 m^2 och 53 000 m^2 industriområde i Råå skulle drabbas, med återställandekostnader på omkring 26 miljoner kronor.

För Helsingborgs del tillkommer även insatser för att säkra hamnens verksamhet mot ökande havsnivåer. Även åtgärder mot riskkällor i form av förorenad mark, deponier och miljöfarlig verksamhet inom områden som kan komma att påverkas av höjd vattennivå blir aktuella i staden.

Även näraliggande städer har motsvarande erfarenheter:
Köpenhamn har under senare år drabbats av häftiga skyfall som satt stora delar av staden under vatten. Kostnaderna för dessa vattenskador har beräknats till cirka 1,2 miljarder danska kronor, med tillkommande kostnader på omkring 35 miljarder danska kronor de närmaste

100 åren om inga förebyggande åtgärder vidtas. Mot denna bakgrund planeras nu olika åtgärder för klimatanpassning, till en samlad kostnad på 12 miljarder danska kronor. Under två timmar den 2 juli 2011 föll 150 mm eller lika mycket regn över Köpenhamn som normalt faller under tre sommarmånader. Regnet har beskrivits vara av den omfattning som motsvarar 400 års återkomsttid. Vattenmassorna lamslog staden och orsakade stora skador.

I **Göteborg** beräknas åtgärder för att säkra området kring hamninloppet med samhällsviktig bebyggelse mot höjd vattennivå kosta närmare 10 miljarder kronor.

I **Kristianstad**, vars centrum till stora delar endast når några få meter över havsnivån (och vissa delar till och med belägna under) har ett förebyggande arbete inletts med att bygga vallar och pumpstationer längs Helge å. Totalkostnaderna beräknas till omkring 300 miljoner kronor och arbetet ska vara klart 2015.

Klimatförändringarnas samlade hälsomässiga, sociala, miljömässiga och ekonomiska konsekvenser kan bli avsevärda - även om inget görs - även i Helsingborg. Det finns därför starka skäl för att kartlägga omfattningen av dessa konsekvenser och belysa effekterna av olika klimatanpassningsåtgärder med avseende på vem eller vilka som berörs och hur.

Byggande av ny kaj i Inre Hamnen 2010. Konventionell förnyelse av alla kajerna i Helsingborg kan kosta 2,2–3 mdr kronor enligt Hamnbolagets kalkyl. Sådan ombyggnad behöver göras vart 40–50 år för respektive kajavsnitt. Om havet stiger mer än 0,5 meter permanent krävs en total ombyggnad för ännu högre kostnader. Det totala kustskyddet för Helsingborg kan till år 2100 i dagens penningvärde kosta cirka 3-4 miljarder kr.

Tänk på att

Utmaningar

- Klimatförändringen pågår och temperaturen ökar på grund av utsläppen av växthusgaser.
- Med ökad temperatur följer ökad risk för torka, skogsbrand och värmeböljor.
- Ökad värme innebär ökade hälsorisker för utsatta.
- Jordbruket bedöms i stort vinna på klimatförändringen med längre växtsäsong och ökat markvärde.
- Nederbörden ökar generellt vintertid och extrema regn ökar i frekvens.
- Havets medelnivå kan öka med 25–30 cm till 2050 och cirka 1 meter till 2100. Marknivån +5 meter och 50–100 meter från vattenlinjen är en riskzon för erosion och översvämning.
- Störst sårbarhet för översvämning redan i nuläget har Råå/Råån, norra tunnelmynningen och Råådalsbanan. Även kustorterna Rydebäck, Hittarp, Domsten, Utvälinge samt lågpunkter i bebyggda områden är sårbara.
- Även grundvattennivån stiger vilket kan skada byggnader och tekniska anläggningar samt samhällsviktiga funktioner.

Val av risknivå

- Den värsta situationen som i genomsnitt inträffar en gång på 100 år är inte den värsta situationen som kan inträffa. Vid en viss tidpunkt är det ca 10 % risk att en 100-årssituation inträffar inom 10 år.

Strategier

– Åtgärder för att hantera klimatet

Hur kan vi beakta utmaningarna och utveckla en klimatanpassad stadsstruktur samt robust bygga vidare på Helsingborg? Konturerna av hur denna kan se ut anges här, men de exakta lösningarna kan inte anges idag utan måste studeras i varje enskilt fall. Strategierna handlar både om stadens organisatoriska beredskap, hur olika skydd kan utformas samt vilka åtgärder stadens olika förvaltningar kan ta för att förebygga negativa effekter. Här förklaras även vilken dimensionerande havsnivå som föreslås beaktas vid planering i Helsingborg.

Företaget Veg Tech har i Ängelholm varit med och byggt upp sanddyner med strandråg och kokosnät.
Foto: Veg Tech

Ett år senare
Foto: Veg Tech

Verktyg

De viktigaste verktygen för klimatanpassning är risk- och sårbarhetsanalyser, RSA, och planering enligt PBL det vill säga översikts- och detaljplaner. Med långsiktiga strategier bör stadsplaneringen kunna hantera en stegvis förändring av klimatförändringens effekter och fortfarande bidra med kvaliteter till upplevelsen av staden. Att noggrant följa klimatforskningen är därför särskilt viktigt. Åtta verktyg har utarbetats genom projektet Climatools inom FOI på uppdrag av naturvårdsverket. Hållbarhetsverktyget testas bland annat inom H+. Lokal klimateffektprofil samt risker vid friluftsliv är andra delar av Climatools som testats i Helsingborg.

Åtgärder

Det finns en rad möjliga såväl temporära som permanenta skyddsåtgärder som en kommun kan vidta för att möta stigande havsnivåer, översvämning, värmeböljor, ökad kusterosion, ras och skred. Organisation och samarbete samt tekniska verktyg är primära områden. Det slutliga valet kan vara en kombination av flera olika åtgärder grundat på avvägning mellan risk och kostnadseffektivitet. Det mesta som räknas upp nedan torde gå att arbeta in som rutin i nya detaljplaner, vid bygglovprövning och annan tillståndsprövning.

Beslut om fysiska åtgärder måste föregås av fördjupade tekniska analyser, konsekvensbedömningar och kostnadsberäkningar. Viktiga utgångspunkter är också stadens ansvar vid planläggning, bygglovprövning, och riskbedömningar samt vilket tidsperspektiv det gäller. Ytterligare en viktig aspekt är att kustskyddet och vissa andra fysiska anpassningar måste samfinansieras och samordnas över kommungränserna.

Redan nu:

- måste vi anpassa staden till ökad årsnederbörd och extrem, tillfällig nederbörd, då sådan registrerats vid flera tillfällen de senaste decennierna
- krävs beaktande av stigande havsnivå i planeringen för långsiktiga, större byggprojekt och för befintlig stadsmiljö under nivån +3 till +5 meter över dagens havsnivå
- kan kombinationseffekter orsaka stor skada, till exempel vid extrem eller långvarig nederbörd med åtföljande högt flöde i vattendrag i kombination med höjd havsnivå till följd av västlig storm.

Strategier och anpassningar kan i flera fall delas in i:

- åtgärder på kort respektive lång sikt samt efter adaptiva respektive robusta lösningar
- åtgärder som har att göra med stigande

permanent havsnivå eller medelvattennivå och dimensionerande extrema, tillfälliga nivåer
- åtgärder som rör kustskyddet, skydd och anpassningar utmed vattendrag samt åtgärder rörande översvämningsrisker i lågpunkter i befintlig bebyggelse.

Organisation och samarbete och information

Anpassning av stadens organisation är ett av de första stegen som behöver vidtas. Utökat samarbete med andra aktörer som grannkommuner, företag som driver miljöfarlig verksamhet, länsstyrelsen, trafikverket med flera är också nödvändigt. Hur detta skulle kunna organiseras redovisas i kapitlet Förslag till handlingsplan. Det långsiktiga ansvaret för klimatanpassning får inte falla mellan stolarna.

Skydd mot översvämningar och höjd grundvattennivå

De mest robusta och enklaste åtgärderna rörande anpassning mot framtida översvämningsrisker är att bevara grönytor som kan infiltrera nederbörd och att höja marken där det låter sig göras. Dagvatten som infiltreras lokalt i grönytor minskar behovet av dyra tekniska VA-lösningar. Förtätning och hårdgörning på grönområden ökar problemen med ökad nederbörd. Hårdgörning av privata trädgårdar ökar översvämningsrisken genom ökad belastning på VA-nätet. Ett medel i översvämningskyddet är att skapa ett övervakningssystem med nyckeltal/mätserier för havsnivå och grundvatten.

Skydd av hamnen

Hamnen utgör en stor barriär och skydd mot havet för en stor del av staden, inte minst H+området, en rad samhällsviktiga anläggningar, samt farlig verksamhet och viktig infrastruktur. Kajerna måste byggas om för framtida havsnivåer successivt i den takt de tjänar ut. Den tekniska livslängden är 40–50 år. Redan idag avses vissa uttjänta kajer byggas om för stora belopp. Anpassning av kajerna till högre, framtida havsnivåer ställer krav på hur de kan anpassas till intilliggande lägre kajnivåer och ledningssystemen innanför.

Som en del i arbetet med FÖP H+ gjordes 2011 en sårbarhetsanalys mot stigande havsnivå.
Föreslagna åtgärder benämndes beroende på vattennivån; *attack*, *försvar* och *reträtt*.
- Åtgärder som karaktäriseras av reträtt tillåter ytor att översvämmas temporärt eller permanent.
- Åtgärder som karaktäriseras av *försvar* innebär till exempel barriärer, vallar, murar, pumpsystem, markförhöjning och olika byggnadstekniska lösningar.
- De åtgärder som ingår i *attackkonceptet* handlar om stora havsportar/slussar till hamnanläggningarna. I det senare fallet kan man stänga ute havet temporärt vid tillfälliga extremnivåer. Sådana system finns utomlands i Themsen i Storbritanien, Holland med flera platser.

På kommande sidor redovisas olika alternativa lösningar för hur huskonstruktioner och marknivåer kan anpassas till framtida havsnivåer. Merparten av exemplen är hämtade ur den utredning som White arkitekter tog fram som en del av FÖP H+processen.

Det finns en gräns för hur stor nivåskillnad man kan ha mellan marken innanför en vall/mur och den högsta vattennivån utanför vallen. När nivåskillnaden blir alltför stor överstiger kostnaderna för skyddet vitsen med att skydda ett område. Helsingborg har landborgen som lutar brant ner mot havet. Mellan landborgsfoten och kustlinjen är arealen relativt begränsad.

Stadens grönytor infiltrerar nederbörd och ju mer träd och buskar det finns desto bättre är förmågan att uppta vatten förutom att det binder jorden mot erosion. Att undvika byggande på grönytor är en bra strategi mot översvämningar

Rekommendation för planering

För att hålla en tillräcklig marginal för avvikelser av framtida havsnivåhöjningar, utifrån ett 100-årsperspektiv, föreslås den dimensionerande framtida medelvattennivån till + 1 meter över havet i RH2000 och extremhögvattennivån till + 3,5 meter över havet i RH2000 inklusive förändringsmarginal. Det innebär en ökning med 0,3 meter från rekommendationerna i ÖP 2010, antagen i maj 2010, då 3,2 meter över havet föreslogs som dimensionerande extrem högvattennivå.

Dimensionerande nivå
En beräknad extrem vattennivå som kan inträffa i framtiden och till vilken bebyggelse och infrastruktur anpassas.

I ett perspektiv på 30–50 år kan det gå att klara klimatförändringen med kostsamma men ändå överkomliga åtgärder. Figurerna visar ett exempel som skulle kunna vara realistiskt för H+ och de centrala delarna av Helsingborg. Se inte exemplet som en given lösning. Det krävs utredningar och många överväganden

Exempel på steg 1 i en strategi för utbyggnad av ett skydd.

Exempel på steg 2 i en strategi för utbyggnad av ett skydd.

Dimensionerande havsnivå
Stora delar av centrala staden med infrastruktur och samhällsviktiga anläggningar ligger under den sårbara nivån +5 meter över havet. För dessa områden används sedan en längre tid ofta den dimensionerande havsnivån +2,5 meter. I ÖP 2010 angavs +3,2 meter som dimensionerande havsnivå till cirka år 2100. Denna nivå byggde på de uppgifter som FN:s klimatpanel och SMHI då angav, men dessa nivåer har sedan dess ökat till följd av nya forskningsresultat. Nu bedöms dimensionerande havsnivå behöva ligga på +3,5 meter i ett hundraårsperspektiv utifrån dagens framtidsscenarier och relevanta bedömningar av extremnivåer. För samhällsviktiga anläggningar föreslås att en dimensionerande nivå på +4 meter tillämpas. Dimensionerande nivå beskriver varken framtida marknivå, ”färdig golvnivå” eller nivå för tekniska installationer utan enbart den framtida vattennivå som måste hanteras i planeringen.

Skydd av befintlig bebyggelse
För den befintliga stadsmiljön kommer barriärer, pumpsystem, ombyggnad av VA-system med mera att behövas på både kortare och längre sikt, det vill säga före respektive efter 2050, men av olika omfattning. Åtgärder på dagvattensystemet behöver tas med i ett tidigt skede. Dagvattenlösningarna är beroende av skyddsåtgärder, bebyggelsestrategier och avvattningsstrategier. Det måste finnas utrymme för dräneringssystem, pumpbrunnar, avstängningsluckor, elektriska installationer och kanske till och med aggregat för reservkraft.

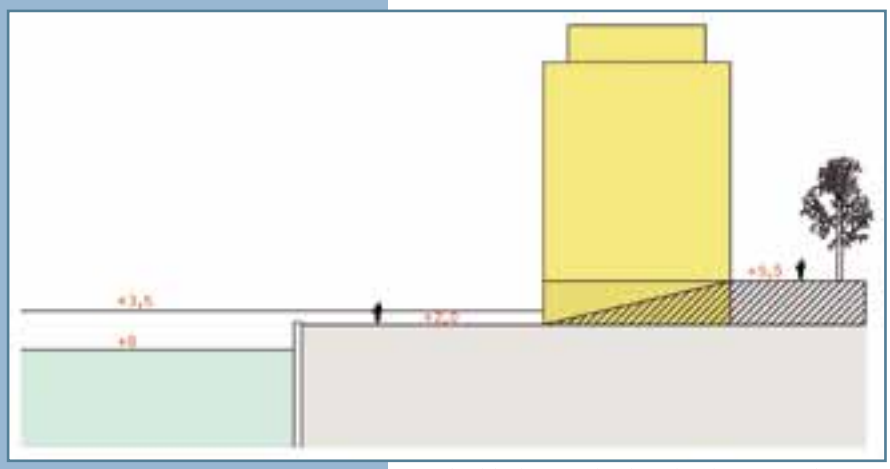
Fram till 2050 krävs anpassningar av nämnda slag av mindre påtaglig karaktär såsom lägre barriärer. Efter 2050 torde krävas påtagliga, robusta system.

Reträtt +270 cm

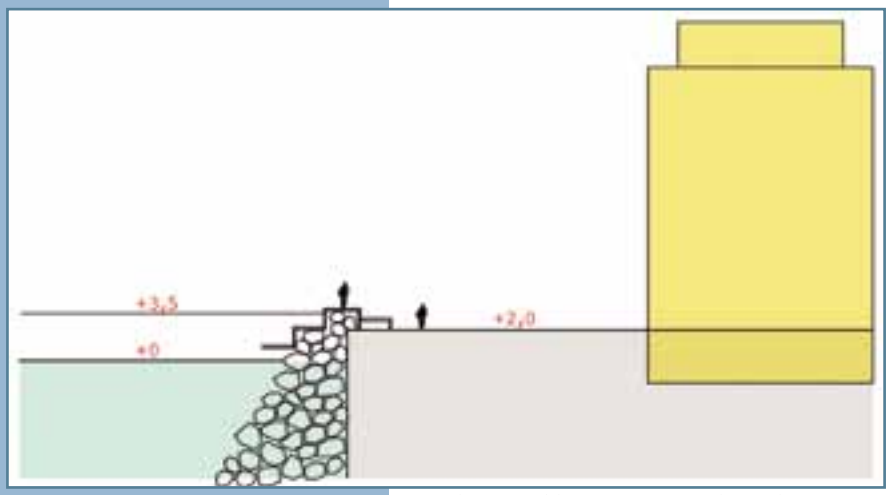
För nivå +270 cm RH2000 i reträttscenariot kan vi konstatera följande:

- Kajer i Inre Hamnen behöver höjas
- Kant öster om uppmarschområdet behöver göras för att skydda dagens tunnelmynning och Campus/Bredgatan
- Åtgärder kring hela Pelletsladan behöver göras
- Åtgärder vid oljecisternerna behöver göras
- Åtgärder behöver göras vid Unilever i en längre sträcka
- Åtgärder i Bulkhamnen vid Kemira behöver göras

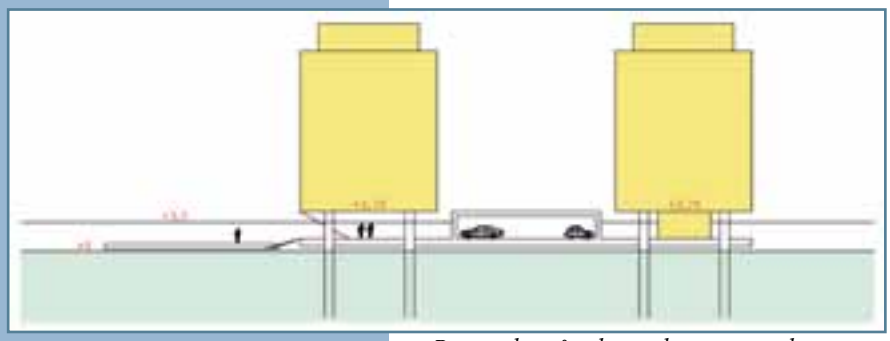
Anpassningsåtgärder vid stigande havsnivåer från H+studien "stigande havsnivå"



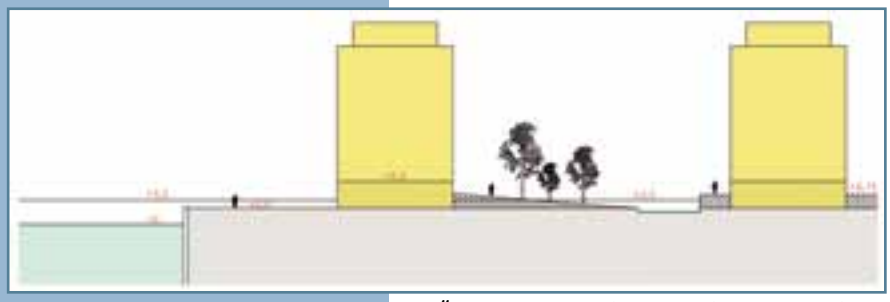
Skydd i byggnad och förhöjd innergård.



Glacis med bryggor som möjliggör bättre kontakt med havet.



Byggnader på pelare och garage med översvämningsbar yta.



Översvämningståligt inre rekreationsstråk med kanal.

Grundvattennivå

Med ökad havsnivå följer ökad grundvattennivå på grund av markens beskaffenhet i Helsingborg, med sedimentär berggrund och lösa lager bestående av utfyllnadsmaterial av okänt slag samt grus och sand etc. Den ökade medel- och grundvattennivån kan orsaka problem för huskonstruktioner, källare, ledningsnät med mera. Inläckage av grundvatten och lyftkrafter är några effekter som kan uppstå, likaså saltvatteninträngning som på sikt kan orsaka korrosion på tekniska anläggningar i marken.

Ovanstående kan innebära att man måste sponta in kvarter eller anläggningar och förse dem med pumpsystem.

Skydd för VA-systemet, dricksvattenförsörjning och mot värme

Dricksvattenförsörjning

Ringsjöverket kan troligtvis relativt enkelt anpassas till dessa nya förhållanden och infiltrationen i Örbyfältet ger en extra säkerhet. Livsmedelsindustrier som har egna vattentäkter kan behöva bli mer vaksamma på eventuella förändringar av råvattnets kvalité.

Värme

Våra hus är byggda för att stå emot kyla men inte ökad värme. Staden behöver göras svalare, till exempel genom fler träd och fontäner i stadsmiljön. Ventilationen av stadens rum är viktig. Den kan styras genom utformningen av gaturum och byggnaders placering. Bostäderna behöver anpassas till ökad värme, där åtgärderna kan vara olika modeller av solavskärmning och fjärrkyla för speciella behov som sjukhus. Mobila kylaggregat bör undvikas då de drar mycket energi. Gröna tak som innebär ett extraskikt med gröna växter får en betydelse som temperaturutjämnande teknik. Bostadsförvaltare bör studera hur bostäder kan anpassas samt vilka åtgärder som kan vidtas och vad det kostar.

Dagvatten- och avloppssystem
Dagvatten- och avloppssystem behöver genomgå översyn och i många fall ombyggnad. Dessutom är det så att ju mer man hårdgör mark, desto mer belastas VA-systemet, men även vattenkvalitén i vattendrag försämras eftersom mer föroreningar följer med dagvattnet.

VA-system kan behöva delas upp. Exempelvis ska kanske inte områden ovanför landborgen kombineras med H+ nya system, utan delas upp för att på så vis minska belastningen på VA-nätet nedanför landborgen.

Det finns bostadsområden med naturliga svackor där det finns risk för översvämning vid kraftig nederbörd. I nya bostadsområden byggs numera utjämningsmagasinen större för dagvatten för att klara kraftigare regn än tidigare. I den befintliga miljön kan det behövas andra lösningar. Den vanligaste är att byta dagvattenledningarna till större dimensioner. Lösningar som underjordiska utjämningsmagasin, gröna tak med mera kan komplettera detta. Gröna tak ger även viss dagvattenutjämnande effekt vid tillfälliga, stora regn.

En mur som är cirka 1 meter hög ger ett skydd många år fram i tiden. Det är en ganska enkel lösning till en rimlig kostnad och lösningen ger en tidsfrist innan ett mer robust skydd måste anläggas eller områden måste överges. En mur kan utformas så att den kan byggas på i ytterligare ett steg. Det ska finnas ett system med beredskap och utrustning för att snabbt kunna stänga till öppningar i muren. Ett problem kan vara att vatten kan pressas upp över marknivån innanför muren om det inte är tätt under muren. Figuren visar att en mur inte räcker om vattnet kan pressas fram under muren. Kajerna är inte täta och marken innanför kajerna kan vara relativt genomsläppligt.

Grundvattennivån följer medelnivån i havet. De högsta nivåerna varar endast några timmar så det går kanske att klara sig utan ett tätt skikt fram till 2050 eller något längre för relativt långa sträckor längs tätortens kustlinje. Dagvattenutloppen är känsliga punkter. Det är viktigt att avstängningen och pumpningen är säker. Det kan i värsta fall behövas reservkraft till pumparna. Antalet dagvattenutlopp bör begränsas. Behovet av pumpanläggningar kan eventuellt minska eller helt utgå om det finns stora hamnbassänger innanför invallningarna. Mängden vatten som behöver pumpas kan begränsas om täta dagvattenledningar tar hand om ytor som ligger högt och leder detta dagvatten direkt ut i havet förbi de lågt liggande områdena. Det behövs planering och utrymme för pumpstationer och eventuella täta ledningar förbi det lågt belägna områdena vid kusten.

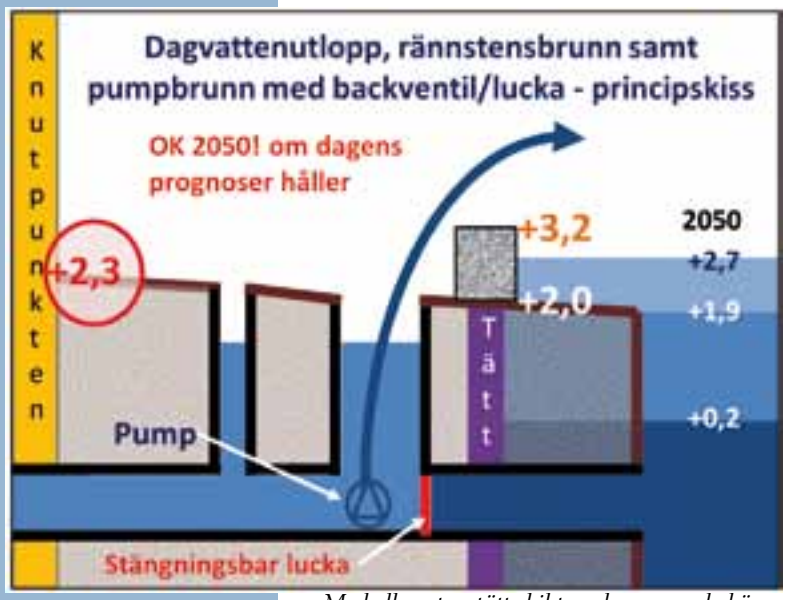
Principsektion för området mellan Knutpunkten och hamnbassängen. Idéskiss med 1,2 meter hög mur som kan byggas på till 1,8 meter. Vattennivåer som kan förväntas närtid, 2050 och 2100 är inritade med följande tre nivåer (3 blå färger): havets medelnivå + högvatten med återkomsttid 100 år + vågor och vinduppstuvning.

Analysverktyg

Ett exempel på ett värdefullt analysverktyg för dagvatten och översvämningsrisker generellt är så kallad *integrerad hydrologisk simuleringsmodell* som kombinerar nederbördsmängder med topografi, VA-nät grundvatten och havsnivåer för att tydligare kunna se var de sårbara punkterna finns och även graden av sårbarhet. I Helsingborg har just detta verktyg ännu inte använts men däremot terrängmodeller för Hasslarpsån och liknande analysmetoder för bland annat Lussebäcken.

Ju större nivåskillnaden är mellan hög havsnivå utanför en invallning och marknivån innanför, desto större blir behovet av att bygga en tät konstruktion under invallningen. Det täta skiktet hindrar havsvattnet från att tränga in under muren och upp på marken, men även att grundvattnet rinner ut i havet. Lösningen kräver dräneringssystem innanför invallningen och pumpning av grundvattnet ut till havet vilket kräver planering och utrymme. Hur ska dagvattnet kunna rinna ut?

Karta:
Risk- och sårbarhetskarta.
Se bilaga.



Med eller utan tätt skikt under muren behöver ledningen kunna stängas vid utloppet och dagvattnet kunna pumpas ut.

Skydd mot erosion, skred och ras

Kraftig och intensiv nederbörd och stormvågor kan orsaka stor skada på mark och anläggningar. Vågkraft kan spola bort jord direkt och kraftiga eller långvariga regn kan göra marken instabil. Marksättning kan ske om underminering till följd av våguppsköljning skett i närheten av en byggnad eller ett markområde. Det kan även ske till följd av kraftig nederbörd eller höjd grundvattennivå som gjort marken instabil. Jordar och områden som enligt SGI:s kartering 2009 (se Risk- och sårbarhetskarta) är känsliga behöver studeras närmare för att bedöma hur marken kan stabiliseras och dessa områden bör inte bebyggas.

Kustskydd

Utöver centrala staden med dess kajer, har Helsingborg naturlig kust, det vill säga områden med mestadels lösa jordlager som ligger relativt låglänt samt sträckor där landborgens berggrund ligger nära eller alldeles intill vattnet.

Vid Domsten och Råå finns småbåtshamnar som på sikt kräver anpassning till högre havsnivåer. Effekterna av höjd grundvattennivå för låglänt kustbebebyggelse behöver undersökas.

Strandfodring och utstickande hövder kan vara ett lämpligt skydd mot erosion av stränder. Strandfodring innebär påfyllning av sand och grus på lämpliga ställen utmed kustzonen och som bromsar tillfälliga, högre havsnivåer. Påfyllning kan ske via fartyg som pumpar in material från havsbotten och/eller med hjälp av sedimentsamlande hövder som även kan utgöra badbryggor. Denna metod bedöms vara den mest ändamålsenliga metoden på kortare sikt (50 år) och den metod som bäst tar tillvara ekologiska och rekreativa värden. Mjukt

utformade vallar med innanförliggande pumpsystem där vattendrag mynnar kommer att behövas på längre sikt när strandfodring inte längre räcker.

På vissa sträckor längs naturkusten behöver marknivån höjas om det handlar om större och långsiktiga exploateringar för att kunna motstå de högsta, såväl permamenta som tillfälliga, extrema havsnivåer som kan förväntas bli fallet under de kommande hundra åren. Det kan till exempel vara ny bebyggelse i de befintliga orterna Hittarp, Domsten, Utvälinge samt eventuellt nytt stationsläge för framtida spårväg norr om Domsten.

Strandfodring och/eller så kallad stenskoning torde vara lämpligt vid Domsten, Hittarp, Grå Läge, Örby ängar samt vid Skälderviken.

Om inga åtgärder vidtas mot erosion kommer befintliga kustdyner att eroderas så att det naturliga skyddet mot översvämning av låglänta områden försvinner. Stränderna och förekommande dyner måste därför skyddas mot erosion. Detta gäller områden med både befintlig och planerad ny bebyggelse.

Laserbatymetri, det vill säga flygscanning av det grunda havsområdet och som ger en bild av bottenförhållandena, avses göras 2012 i samarbete mellan kustkommunerna och länsstyrelsen. Det ger viktig information som grund för kustskyddets utformning.

Riskzon +5 meter över havet och 100 meter från vattenlinjen

Som en generell riktlinje i övrigt borde, på grund av erosionskrafter eller instabilitet i marklagren, de låglänta erosionskänsliga kuststräckorna under +5 meter över havet och 100 meter från strandlinjen i första hand *inte bebyggas* med långsiktiga och/eller viktiga projekt. Vissa kustavsnitt är redan skyddade i form av naturreservat. Tidsperspektivet i sammanhanget är minst 100 år.

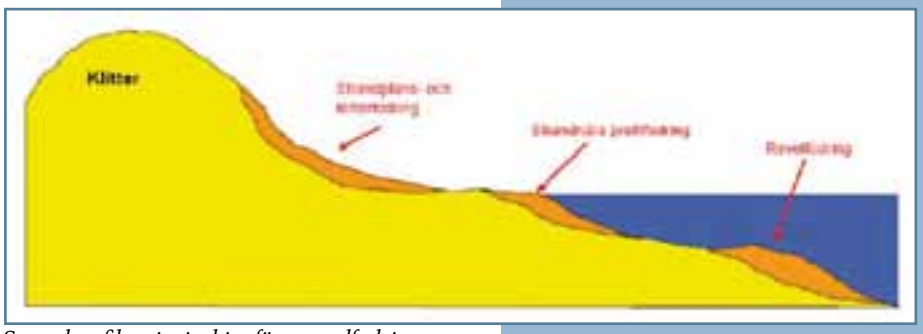
Om en extrem havsnivå på +3,5 meter inträffar i framtiden så kan det ge effekter utanför det område som träffas av vattnet och därför bedöms en säkerhetsmarginal på cirka +5 meter vara lämplig. Denna försiktighetsprincip bedöms dock inte som rimlig eftersom det redan är mycket bebyggt i denna riskzon. Andra hållbarhetsaspekter talar också för att dessa områden bebyggs vidare. För att kunna klara lämplig säkerhetsnivå måste strategier som nämnts tidigare användas.

Åtgärder för vattendrag och åmynningar; Råå, Utvälinge, Vegeåns mynning

Där åar och bäckar mynnar i havet finns det ofta bebyggelse nära och längs med vattendragen. När havets nivå är hög får vattnet från vattendragen svårt att rinna ut och det kan bli dämningar långt in i landet som i Vegeån. För att inte svämma över bebyggelse kan det behövas vallar längs vattendragen. På vissa sträckor finns det inte något utrymme för dessa vallar och det kan då bli aktuellt att riva bebyggelse som kommer att drabbas ofta för att skydda annan bebyggelse. En åtgärd för att minska de negativa effekterna av de stora översvämningarna kan vara att öka kapaciteten i flaskhalsar i vattendragen som till exempel vägkulvertar. Översvämningarna kan då styras över till mindre känsliga områden.

Dagvattenutjämning som kan skapa attraktiva värden

Zoner nämnda här intill är tillsammans med samhällsviktiga anläggningar markerade på den Risk- och sårbarhetskarta som delvis redovisas i denna PM. För mer detaljerad läsning av kartan hänvisas till stadsbyggnadsförvaltningens digitala karttjänst.



Strandprofil, principskiss för strandfodring.

Exempel på anpassning av kaj

En tät bottennivå utan installationer kan översvämmas utan alltför stora konsekvenser

Kajkanten utformas med två kajnivåer, varav en kan översvämmas. Bebyggelse placeras på den övre, vattensäkra nivån. Detta ger goda möjligheter att bevara vattenkontakten

Kajkanten utformas som en skyddande barriär mot vattnet. Svagheten med denna lösning är att vattenkontakten blir svag

I nuläget bedöms Råå samhälle vara den mest sårbara punkten då det ligger låglänt utmed Rååns mynning. Delar av bebyggelsen kan redan idag sättas under vatten vid ett högflöde i Råån och en samtidig, påliggande västlig storm. Den lägsta kajhöjden ligger i Råå hamn farligt lågt, på bara +1,2 meter att jämföras med Inre Hamnens nivå på +1,95 meter.

Inom en snar framtid bör skyddsvallar byggas såväl i Råå som i Utvälinge vid Vegeåns mynning. Vallar kan behövas även i Vallåkra i Råådalen.

Ett sådant vallprojekt pågår i Kristianstad, som drabbats av översvämningar från Helgeå. Dessa vallar är även exempel på hur man kan kombinera skyddet med en annan funktion, till exempel attraktiva promenadstråk.

Utmed vattendragen behöver byggandet av utjämningsmagasin och våtmarker fortsätta.

Åtgärder för Järnvägar och vägar

Det är av största vikt att transportsystemet fungerar även vid extrem nederbörd. Som exempel var E6 utanför Helsingborg avstängd vid två tillfällen under sommaren 2007, till följd av höga vattenflöden i korsande vattendrag.

De större vattendragen Råån, Vegeån och Hasslarpsån korsar viktiga vägar och järnvägar och kraftiga flöden kan erodera och underminera väg- och järnvägsbankar och brofästen. Flaskhalsar som finns i vattendragen är till exempel bron på Landskronavägen i Råå och i Vegeån norr om Strövelstorp. Dessa ställen behöver sannolikt åtgärdas eftersom dämningseffekter skulle kunna orsaka översvämning, erosion och ras. Ökad nederbörd vintertid och ökad frekvens extrem nederbörd, gör att det ställs krav på att sårbara transportpunkter byggs om eller förstärks.
Exempel på sådana sårbara punkter är:

- Flöjenbäcken som korsar Västkustbanan norr om Ödåkra.
- Rååns lopp utmed Råådalsbanan. Järnvägen i Råådalen kan delvis sättas under vatten vid 100-årsflöden vilket Räddningsverkets och SMHI:s analys 2002 visar.
- Jordbodalsdammarna vid Malmöleden.

För projekteringen av *Södertunneln* med teknisk livslängd på 120 år, har den ökade grundvattennivån som kan orsaka lyftkrafter och extrema havsnivåer, exempelvis vid tunnelnedgångar, beaktats.
Västkustbanans tunnelmynning vid Gröningen (se bild sidan 17) kommer att behöva säkras med murar eller vallar som hindrar inträngning vid extrema havsnivåer. Här ligger den nersänkta järnvägens betongkanter på +2,1–2,4 meter.
I *Knutpunkten* ligger golvnivån på +2,35 meter, vilket även motsvarar tunnelnedgångarnas nivå.

Åtgärder rörande förorenad mark, deponier och miljöfarlig verksamhet

I Helsingborgs södra och havsnära stadsdelar, bland annat inom H+området och på många andra ställen i kommunen, finns mark som förorenats av deponier eller kemisk verksamhet. Om sådana platser översvämmas kan giftiga ämnen spridas i omgivningen, i vattendragen, i havet etc. De viktigaste åtgärderna är att sanera marken och se till att den inte riskerar att översvämmas. För detta krävs analys i form av GIS-simuleringar och geotekniska undersökningar av grundförhållanden.

Hälsoförebyggande åtgärder

Den sociala och demografiska dimensionen behöver också beaktas i samhällsplaneringen, rörande klimatanpassning.

Förebyggande åtgärder är bland annat:

- att anpassa byggnader för människor som är känsliga för ett varmare och blötare klimat genom till exempel solavskärmning och/eller avkylning
- att ha god beredskap för strömavbrott på sjukhus, äldreboenden och sjukhem
- att gynna ett hälsosamt klimat genom att så mycket som möjligt lyfta in det gröna i staden
- att ta lärdom av hur människor klarar värmeböljor i Sydeuropa, bland annat från händelsen i augusti 2003 då 35-50 000 människor dog, varav 15 000 bara i Frankrike.

Vattenförsörjningssystemet behöver ses över och säkras. En beredskapsplan behöver tas fram för värmeböljor, där även sårbara grupper kartläggs. I första hand är det viktigt att analysera riskerna och att skydda dricksvattensystemet mot föroreningar vid översvämningar.

För rekreationsaspekten i skog och mark kan åtgärder som minskar riskerna för friluftslivet tänkas bli aktuella, till exempel förebyggande av skogsbrand och fallande träd och insektsburna smittor som förväntas. Förebyggande åtgärder är bland annat informationsinsatser och nya rutiner. Det behövs en utvecklad plan för folkhälsoskyddet mot värme, nya smittsamma sjukdomar, vattenförsörjningsproblem med mera.

Anpassningar inom jord- och skogsbruk och för naturmiljöer

Många strategier/åtgärder ger vinster både för jordbruk och naturvärden/biologisk mångfald.
Exempel på detta är:

- Skydd av artrika lokaler. Dessa behöver fortsätta att skyddas och förstärkas genom att till exempel fortsätta anlägga spridningskorridorer/blågröna stråk i landskapet och faunapassager under vägar
- kulverterade vattendrag, vilket gynnar såväl flora och fauna som att det minskar risken för flaskhalsar som bräddar
- skapandet av fler fördröjningsmagasin i landskapet för torrperioder
- samverkan rörande vattendrag och diken/dikningsföretag. Samverkan behöver utvecklas för att minska risken för konflikter om såväl utrymmet i dräneringsledningar som vattenuttag vid torrperioder
- nyskapande av miljöer med potential att bli artrika lokaler (våtmarker, ängar, skog). Artförändringen bör övervakas för att kunna se förändringar.

Det storskaliga och rationella skogsbrukets anpassningar tas inte upp då det inte är aktuellt i särskilt hög grad för Helsingborgstrakten. För stadens egna skogar bör omföringen av barrträd till lövträd fortsätta eftersom särskilt ädellövträden gynnas av varmare klimat och barrträden missgynnas i motsvarande mån. Stadens parker är viktiga ur hälsosynpunkt och för rekreation, infiltration av nederbörd, svalka och biologisk mångfald och därför är det viktigt att se över vilka skyddsåtgärder för trädbestånden som behövs mot ökad värme/torka och nya angrepp från insekter och sjukdomar.

Exempel på anpassning till temporära högvattennivåer

Strandfodring med utstickande hövder vid Vikingsstrand från 1950-talet

Den stora havsbarriären i Holland "Afsluitdijk" är mjukt utformad

Exempel på strategier vid kusten

Finansiering och samarbete

Åtgärder av organisatorisk eller utredningsteknisk art bör sannolikt staden själv kunna finansiera. Detta är troligen inte möjligt när det gäller omfattande kustskydd, ombyggnad av kajer med mera. Laserbatymetri för kartläggning av havets topografi med mera avses ske genom samordning av kustkommunerna via länsstyrelsen 2012. Kustskyddet behöver dessutom samordnas mellan angränsande kustkommuner och länsstyrelsen. Det gäller även vissa åtgärder i vattendragen såsom större utjämningsmagasin som berör flera kommuner och där NSVA redan har planer på större projekt.

En långsiktig finansieringsplan inklusive eventuella fonderingsbehov behöver upprättas efter att åtgärds- och handlingsplaner gjorts i samverkan med kommunledning, förvaltningar och bolag samt övriga berörda parter. Dessa är främst; enskilda fastighetsägare, näringsliv, Trafikverket, Myndigheten för säkerhet och beredskap samt Region Skåne och länsstyrelsen. Följande finansieringsalternativ kan övervägas, eventuellt i kombination:

1. Klimatanpassningsåtgärder betalas genom att beskatta de utsläpp som orsakar klimatförändringarna.
2. Utnyttja intäkter av klimatförändringarna till att finansiera kostnaderna för dem.
3. Beskatta negativa indirekta effekter av klimatförändringarna, exempelvis bekämpningsmedel och handelsgödsel, som är skadliga för miljön.
4. Samfinansiering mellan offentliga och privata aktörer.

Åtgärder i detaljplaner och vid bygglovprövning

(se även sid 56)

Nya PBL ger utökade krav och möjligheter för klimatanpassningar. Ovan har olika anpassningsåtgärder för klimatförändringen redovisats och redan i dagsläget behöver många av klimataspekterna beaktas i detaljplaneringen.

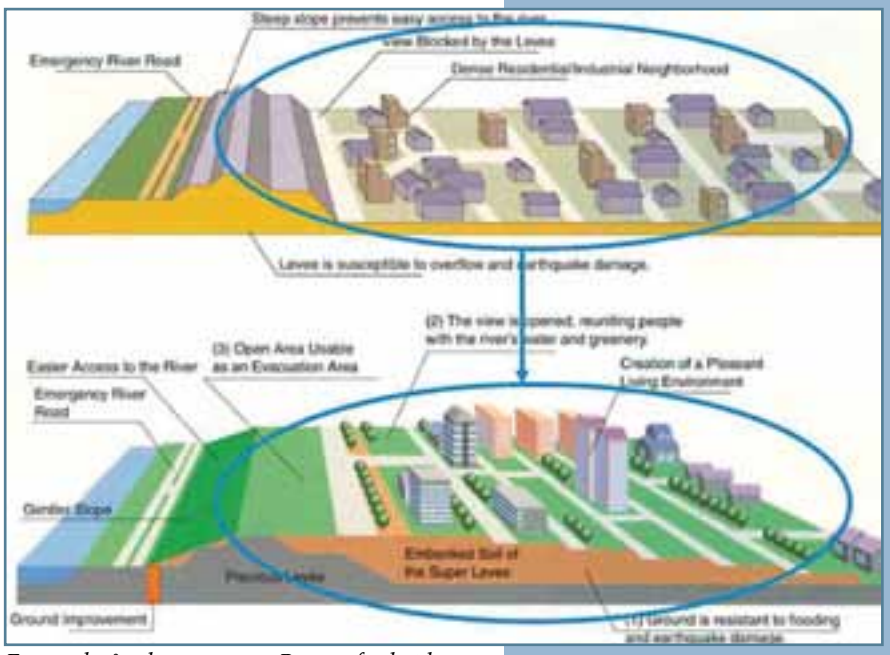
Det handlar i första ledet om vilka områden som bör undvikas för bebyggelse. Vid förtätning behöver man se till att skydd och utveckling av viktiga grönytor för infiltration av nederbörd och temperaturutjäm-

Bilden illustrerar hur högt ett skydd behöver vara vid en framtida extremnivå med 100 års återkomsttid. Det kan innebära +2,2-2,5 meter vid Inre hamnen om havets medelvattennivå stigit cirka 1 meter.

ning görs. Vidare att planlägga de ytor som behövs för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) och dimensio-nering av VA-systemet. Andra exempel är; behov av gröna tak/fasader, skydd av teknisk försörjning och tekniska lösningar för byggnader och vägar som kan riskera översvämning. För vissa områden, där det finns risk för högvatten, kan en höjning av marknivån vara aktuell. I vissa fall i kustzonen är murar och andra typer av barriärer aktuella på sikt.

De viktigaste övergripande ställningstagandena

- En centralt placerad koordinerande funktion föreslås införas. Då kan anpassning av kajer, kustskydd, samverkan mellan grannkommuner, myndigheter och företag samt finansieringsmöjligheter drivas och styras upp.
- Dimensionerande havsnivå bör med nuvarande kunskap vara minst +3,5 meter till 2100 och för samhällsviktiga anläggningar +4 meter.
- Vid planläggning av områden med en marknivå som understiger 5,0 meter genom planbestämmelse säkerställa skyldigheten att beakta dimensionerande havsnivå och tydliggöra hur det avses göras.
- Vid bygglovprövning inom områden med en marknivå som understiger 5,0 meter, åberopande 2 kap 5§, säkerställa att byggherren redovisar hur den dimensionerande havsnivån beaktas.
- Starta tekniskt utredningsarbete som klargör hur och när de i dagsläget mest sårbara punkterna kan skyddas och vad det kan kosta. De mest sårbara punkterna är:
  Råå (framförallt), Rydebäck, Hittarp, Domsten, Utvälinge, Råådalsbanan, Västkustbanan, lågpunkter i bebyggda områden, kajerna samt naturkust.
- Börja fondera medel årligen för framtida klimatanpassningsbehov.



Exempel på robust strategi. Princip för höjd marknivå.

Tänk på att

Strategier

- Alla verksamheter behöver anpassas till klimatförändringen.
- Utveckling av stadens organisation och tekniska analyser ger stöd för hur, var och när anpassningsåtgärder behöver göras och vad de kan kosta.
- Detaljplaner och bygglovprövning behöver omfatta säkerhetshöjande åtgärder.
- Kusten måste skyddas med olika åtgärder före 2050.
- Efter 2050, behövs kraftiga barriärer och murar utmed kajer och portar till hamninloppen. Utmed låglänt naturkust krävs vallar och pumpsystem.
- De mest robusta åtgärderna är att höja marken i låglänta kustområden samt att bevara befintliga grönområden som kan infiltrera nederbörd.
- Skydd mot översvämningar behövs och främst behöver VA-systemet anpassas. Fler och större utjämningsmagasin behövs.
- Skydd mot höjd grundvattennivå behövs särskilt i kustnära lägen.
- Nya hus och anläggningar i riskzon för översvämningar måste anpassas tekniskt.
- Fler bevattningsdammar och våtmarker som utjämnar höga flöden behövs.
- Tidig höjdsättning är en av grunderna för att lyckas i planeringen av avvattning.
- Tänk multifunktionellt så att marken används effektivare genom att ha flera funktioner.
- Det mest förorenade vattnet som kommer från parkeringar och vägar måste renas innan det blandas med det mer rena vattnet från takytor.
- Låta växtligheten och grundvattnet ta hand om mer dagvatten. All förtätning bör testas genom en kontroll av avrinningsförhållandena med hänsyn till klimatförändringens påverkan och skärpning av dimensioneringskraven.

Konsekvenser

– Översikt

Här ges en översikt av de viktigaste konsekvenserna av dels nollalternativet, det vill säga att inte göra några klimatanpassningar utan snarare "vänta och se" och dels tänkbara konsekvenser av de föreslagna åtgärderna enligt föregående kapitel, "strategier/åtgärder". Konsekvensbeskrivningen försöker täcka in de tre hållbarhetsaspekterna; socialt, ekonomiskt, miljömässigt.

Staden har en långvarig industrihistoria vilket också medfört att det finns förorenad mark som kan ge konsekvenser när grundvattnet stiger i takt med ökad havsnivå.
Foto: Helsingborgs Hamn AB

Råå med Rååns mynning kan redan idag sättas under vatten om det samtidigt råder extremt högflöde i ån och västlig storm

Konsekvenser av att inte göra något, nollalternativet

Växthusgaser
Om det internationellt inte vidtas tillräckliga åtgärder för att minska utsläppen, kan koncentrationen av växthusgaser i atmosfären ha fördubblats från den förindustriella nivån redan 2035. Det skulle med stor säkerhet medföra en global medeltemperaturökning på mer än 2°C vilket innebär +3–5°C i Sverige.

På längre sikt är risken större än 50 procent att temperaturen stiger globalt med över 5°C. Det innebär ännu högre värden i Sverige. En sådan temperaturökning skulle vara mycket allvarlig; Den är jämförbar med hur mycket medeltemperaturen har förändrats från den senaste istiden fram till idag och en sådan radikal förändring av jordens naturgeografi leder till stora förändringar av den mänskliga geografin – var människor bor och hur de lever. *(Naturvårdsverket 2007: Sternrapporten)*.

I denna rapport är inte fokus på åtgärder mot utsläppen av växthusgaser, utan 0-alternativet i detta sammanhang innebär att vi inte vidtar åtgärder mot *effekterna av klimatförändringen*. Utsläppsfrågorna hanteras framförallt i stadens energistrategi, energiplan och miljöprogram. Klimatarbetet handlar i sin helhet emellertid om båda dessa aspekter.

Bebyggelse och infrastruktur
Ökad medelvattennivå samt extrema högvattennivåer i kustnära lägen och extrem nederbörd kan ge stora skador på såväl hälsa, viktiga samhällsfunktioner som på materiella värden. Olyckor till följd av översvämning i farliga verksamheter och infrastruktur kan orsaka allvarliga avbrott i verksamheter och bostäder kan bli obeboeliga.

Grundvattennivån stiger utmed kustzonen till samma nivå som havsnivån i Helsingborg på grund av att det här finns utfyllnadsmassor, sand/grus och sedimentär berggrund. Den befintliga miljön i form av gator och byggnader kan komma att påverkas av höjd grundvattennivå genom minskad bärighet i marken och korrosion på ledningar och konstruktioner.

Dricksvattenförsörjning
Konsekvenserna för dricksvattenförsörjningen blir avsevärda. Kvaliteten på råvattnet i vattentäkterna kommer sannolikt att försämras med ökade humushalter och ökad risk för smitta av mikroorganismer. Ökad risk för översvämningar, ras och skred ökar också risken för avbrott och förorening av dricksvattnet.

Ekosystem och biologisk mångfald samt jord- och skogsbruk
Landekosystemen i Sverige står inför stora omvälvningar och förlusten av biologisk mångfald kan komma att öka på grund av

klimatförändringarna. Jord- och skogsbruket påverkas genom torka och ökad brandrisk sommartid och ökad förekomst av växtsjukdomar. Jordbruket kan dock gynnas av en längre växtsäsong. Stadens grönområden och parker kan få ökad påverkan på trädbestånden från nya sjukdomar och insektsangrepp vilket i sin tur ökar risken för sjuka och döda träd.

Socialt, hälsa
Klimatförändringen kan påverka hälsotillståndet. Nya djurspridda sjukdomar kommer att introduceras. Värmeböljor kan vara påfrestande för fysiskt svaga personer och belastar vården framförallt sommartid då det ofta är lägre personaltäthet och en större andel vikarier. Översvämningar kan försvåra och fördröja räddningstjänsten att utföra sitt arbete.

Riksintressen
De riksintressen i Helsingborg som kan påverkas av klimatförändringen är hamn, järnvägar, vägar och natur- och kulturvärden. De senare gäller framförallt kustzonen och Rååns dalgång som båda är känsliga för erosion och har höga naturvärden. Stigande havsnivå och extrem nederbörd kan påverka dessa intressen negativt. Funktionen i hamnen, erosion eller sekundära skador på värdefulla natur- och kulturmiljöer kan uppstå. Centrala stadens kulturvärden såsom byggnader kan skadas av översvämningar.

Ekonomiska konsekvenser
Klimatförändringarna kan få mycket allvarliga följder för tillväxt och utveckling.

Ett exempel är orkanen Katrina som i augusti 2005 drabbade södra USA. Bland annat New Orleans drabbades svårt, delvis beroende på för svaga barriärer. Problemet var känt men inte åtgärdat. Skadekostnaderna till följd av Katrina för södra USA har beräknats till cirka 800 miljarder kronor.

Ett annat exempel är Köpenhamn/Greve som drabbades av extrema regn 2007 och 2010 vilket orsakade skador och kostnader för 1,2 mdr danska kronor. Skadorna till följd av 400årsregnet 2 juli 2011, beräknas kosta cirka 4 miljarder danska kronor.

De ekonomiska följderna av att inte förebygga klimatförändringarnas effekter kommer att beröra olika parter i samhället och på skilda sätt. Allmänheten, fastighetsägarna, näringslivet, kommunen, regionen och staten är rimligtvis de som på olika sätt främst berörs. En samhällsekonomisk analys innebär att konsekvenserna för dessa parter identifieras, kvantifieras och värderas med avseende på hur samtliga berörda parter påverkas.

Vissa konsekvenser, exempelvis egendomsskador, kan beräknas i ekonomiska termer som skade- eller återställandekostnader. Andra konsekvenser, som hälsoförsämringar till följd av värmeböljor, ökad smittspridning eller försämrad luftkvalitet, kan inte värderas monetärt. De behöver istället kvantifieras i termer av påverkan på hälsoläge, livskvalitet och överlevnad, om klimatpåverkan exempelvis nödvändiggör omflyttningar. Metoder för att kvantifiera sådana förändringar finns framtagna, är validerade och tillämpas redan idag i andra svenska sammanhang.

En samlad samhällsekonomisk analys av 0-alternativet – att inte vidta några klimatanpassande åtgärder – skulle alltså bestå av såväl beräknade ekonomiska resursförluster för att bland annat åtgärda översvämningar, ras, skred och erosion som beräknade icke-monetära konsekvenser för exempelvis hälsa, dricksvattenförsörjning, livsmedelsproduktion och biologisk mångfald.

Konsekvenserna av att inte skydda staden mot stigande havsnivå skulle bli oöverblickbara

Helsingborgs kustlinje från Småbåtshamnen i norr till Skåneterminalen i söder består av ca 16 km kajer och strandskoningar som behöver regelbundet underhåll. Kajerna är samtidigt en skyddsbarriär mot stigande havsnivå.
Foto: Helsingborgs hamn AB

Ökade kostnader i Sverige för översvämning, ras, skred och erosion beräknade för 2010–2100

- Statliga, kommunala och enskilda vägar 20 mdr kr
- Översvämning av bebyggelse, sjöar, vattendrag 100 mdr kr
- Översvämning av bebyggelse, kust 20 mdr kr
- Ras och skred 15 mdr kr
- Kusterosion 90 mdr kr

Totalt ca 250 mdr kr

Privat erosionsskydd i Rydebäck/ Fortuna

Jordbruket anses vinna på klimatförändringen i ett större perspektiv och en gröda som expanderar norrut är majs. Samtidigt ökar kontrasten mellan vinter och sommar med blötare vintrar och torrare somrar men med ökning av lokala och stora skyfall

Gröna tak minskar risken för översvämning i städer vid plötsliga skyfall och kan minska behovet av stora dagvattensystem.

Foto: Green Roofs for Healthy Cities, Vancouver Convention Centre

Konsekvenser av klimatanpassningar

Bebyggelse - klimatanpassad stadsstruktur

Staden har mycket att vinna på att utföra de skydd och anpassningar som klimatförändringen ger upphov till. Det handlar om stadens varumärke som waterfrontstad, förtroende från byggherrar, försäkringsbolag, länsstyrelse och företag samt allmänhetens trygghet och säkerhet. Det handlar om stora tekniska värden i infrastruktur, byggnader och befintliga företag.

Åtgärder mot översvämningar såsom barriärer, murar, vallar och slussar får dock konsekvenser på den befintliga miljön; vattenmiljön, stadsbilden och på infrastrukturen såsom VA-system och ledningar. Det krävs därför en totalöversyn innan man kan bygga sådana påtagliga skydd.

Som exempel kan en barriär utmed kaj förhindra regnvatten att komma förbi om den inte försetts med lösningar som medger detta. Backventiler, pumpsystem med mera kan krävas som komplement och ledningar kan behöva dras om. Den befintliga miljön i form av gator och byggnader i låglänta, kustnära lägen kan komma att påverkas av höjd grundvattennivå vilket kräver analyser och tekniska utredningar. I vissa fall kan det krävas spontning runt ett område och pumpning av grundvatten.

Även åtgärder för en höjning av marknivån kan få konsekvenser för omgivande bebyggelse och infrastruktur genom att påverka stadsbild, kommunikationer och avrinning. Erosionsskydd kan då behöva skapas i områden med risk för skred, ras och erosion, till exempel utmed de stora vattendragen och i sluttningszoner.

I strategiavsnittet visas exempel på anpassningar av bebyggelse för översvämningssituationer som är spännande och attraktiva.

Socialt, hälsa

De fysiska skydd och annat förebyggande arbete som staden utför kan skydda allmänheten mot allvarliga konsekvenser till följd av naturolyckor, framförallt översvämning och värmeböljor.

Ekosystem och biologisk mångfald, jord- och skogsbruk

Vallar utmed kusten förändrar den viktiga övergångszonen mellan land och hav där det finns mycket växt- och djurliv. Exakt vilken påverkan vallarna skulle ge går inte att säga i nuläget men i viss utsträckning skulle nya miljöer uppstå.

Våtmarker och utjämningsmagasin innebär förbättringar för växt- och djurliv. Det blir en form av restaurering av landskapet som en gång i tiden hade en stor andel våtmarker. En mängd arter som försvann när landskapet utdikades i mitten av 1800-talet kan återkolonisera landskapet.

Gröna tak är också gynnsamt för växt- och djurlivet.

Anspråken på jordbruksmarken, inte bara för bebyggelse utan även för klimatanpassningar såsom nya våtmarker, leder till minskad areal jordbruksmark. Minskningen är negativ då Helsingborg har högklassig åkerjord. Å andra sidan kan de nya våtmarker som skapas utformas och nyttjas som bevattningsdammar som balanserar den ökade värmen och torkan sommartid. Grönområden, skogar, parker kan med god förebyggande planering motverka att större trädbortfall sker till följd av nya sjukdomar och insektsangrepp.

Riksintressen

Riksintresse hamn kräver att verksamheten skyddas på lämpligt sätt med bland annat ombyggnad av kajer. Det är dock tekniskt svårt att anpassa kajerna till stigande havsnivå eftersom de byggs om etappvis. En höjning av kajerna påverkar dessutom innanförliggande ledningar

med mera. Hamnens intressen behöver jämkas med stadens behov av havsbarriär.

Riksintressena i kustzonen behöver skyddas mot erosion. Samtidigt innebär bygge av vallar att landskapsbilden förändras och att tillgängligheten till stränder och andra natur- och kulturvärden försvåras.

Konsekvenser för stadens organisation och ekonomi

Långsiktig och storskalig klimatanpassning sätter press på stadens organisation och ekonomi. Genom att börja arbetet redan nu kan dock konsekvenserna av denna administrativa anpassning löpa tämligen smidigt och kan stärka stadens varumärke som tillhörande de miljöledande kommunerna i landet. En organisatorisk och ekonomisk anpassning torde i sin tur skapa en buffert mot oväntad klimatbetingad belastning på stadens ekonomi.

Att klimatanpassa en stad och att skydda människors liv, hälsa och olika värden kostar visserligen mycket pengar, men inte mycket i relation till värdena. Den slutsatsen kommer från Sternrapporten och de städer som nu bygger skydd. Kostnaden för de olika lösningar som en klimatanpassad stadsstuktur innebär kan fördelas på lång sikt. Förslagsvis samfinansieras skyddsåtgärder med statliga och EU-medel samt med övriga kustkommuner.

En stor utgiftspost är kostnader för ombyggnad av kajer. Enligt hamnens beräkning är kostnaden 200 000 kr/m. På en kajsträcka av 16 km blir det med dagens penningvärde och med enbart traditionell ombyggnad vart 40:e år, en summa på 2,2 miljarder kr.

Ett samlat kustskydd med anpassningar för höjd havsnivå och för naturkust bedöms grovt till 3–5 mdr kr. Värdet av tekniskt kapital, det vill säga värdet av alla byggnader, infrastruktur och andra anläggningar motiverar detta då det samlade värdet i staden nedanför landborgen avsevärt överskrider kostnaden för det totala kustskyddet. En kostnads-/nyttoanalys eller en uträkning med hjälp av CBA-verktyget kan ge bättre bedömningar vilket inte har varit möjligt inom ramen för denna PM.

Ekonomiska följder av att genomföra klimatanpassning kan uppstå genom att åtgärder övervägs i olika kommunala planskeden och genomförs i förebyggande syfte. Konsekvenserna av föreslagna anpassningar ska även identifieras, kvantifieras och värderas med avseende på vem och vilka som påverkas och hur. Resursåtgång för att exempelvis genomföra fysiska anpassningar för att säkra hamnverksamhet, samhällsviktiga anläggningar, lågt belägna fastigheter, näringsverksamhet, vägar, kustskydd, VA-system med mera behöver inventeras och kostnadsberäknas i samarbete med berörda parter.

Insatser för klimatanpassning ska ställas mot vilka konsekvenser som förväntas kunna undvikas, det vill säga de skade- eller återställandekostnader respektive de fysiska, sociala, hälso- och miljömässiga följder som 0-alternativet skulle medföra.

En samhällsekonomisk analys av både 0-alternativet och relevanta klimatanpassningsåtgärder måste således bygga på att de förväntade konsekvenserna för olika berörda parter grundligt identifieras, kvantifieras och värderas med avseende på hur de olika parterna påverkas i respektive scenario.

CBA det vill säga cost- benefit analysis eller kostnads-/nyttoberäkning.

Exempel på lokal dagvattenhantering i Fleninge som ger värden för rekreation, växt- och djurliv

Tänk på att

Konsekvenser

- Klimatförändringens olika effekter kan ge upphov till omfattande skadegörelse genom översvämningar. Liv, egendom, samhällsfunktioner och ekologiska värden kan skadas genom naturolyckor.
- Det är lönsamt att skapa de skydd som behövs mot klimateffekterna.
- De fysiska skydd i form av barriärer, murar och vallar, som kan komma att byggas innebär relativt måttliga kostnader på kortare sikt och stora kostnader på lång sikt.
- Fysiska skydd ger konsekvenser på stadsbild och naturvärden.
- Åtgärder mot klimatförändringen kan ge rekreativa mervärden.
- Förtätning av staden kan stå i konflikt med åtgärder mot översvämningar.
- Fler utjämningsmagasin och våtmarker gynnar biologisk mångfald.

Myndighetsansvar

– Ansvar och lagar

Helsingborgs stad har ett ansvar för att anpassa staden efter de klimatförändringar vi känner till, hälsomässigt, moraliskt, ekonomiskt och juridiskt. Hur detta ansvar fördelar sig och vilka lagar och försäkringsansvar som gäller finns samlade i detta kapitel.

Exempel på mångfuktionella ytor: Sidovåtmarker anlagda väster om Borgen i Råådalen. De minskar vattenbelastningen nerströms och skapar biologiska mervärden

Ansvar och roller

Länsstyrelsen med flera statliga myndigheter

Länsstyrelsen har en rådgivande roll och ska tillhandahålla planeringsunderlag. Länsstyrelsen utövar tillsyn och statlig kontroll rörande riksintressen, hälsa och säkerhet, mellankommunala intressen samt miljökvalitetsnormer. Vidare har länsstyrelsen, sedan 2009, ett regionalt samordningsansvar för klimatanpassning. Länsstyrelsen har även tillsynsansvar enligt miljöbalken för till exempel. stora industrier, vattenverksamhet och naturvård.

Andra viktiga myndigheter i klimatsammanhang är Myndigheten för säkerhet och beredskap, SMHI och Statens geotekniska institut SGI.

En god vattenhantering och ansvarsfull avvattning är en av grundförutsättningarna för ett gott liv och det kommer att bli en ännu viktigare faktor i framtiden. Förutom skärpta krav på grund av klimatförändringen skärps nu även kraven på dagvattnets, vattendragens och grundvattnets kvalité genom EU:s vattendirektiv.

Kommunen

Sveriges kommuner kommer att behöva ta ett stort ansvar för att klimatanpassa samhället inom ett flertal viktiga områden, såsom kustskydd, vägar, järnvägar, vatten- och avloppsanläggningar, energianläggningar, avfallsanläggningar, sjukhus och vårdanläggningar, skolor och omsorg. Bedömning av risktagande och tidsperspektiv är centralt, särskilt för fysisk planering.

Kommunstyrelsen (KS)

Kommunstyrelsen har det övergripande ansvaret för krishanteringen, risk- och sårbarhetsfrågorna, att se till att stadens alla verksamheter tagit del av klimatproblematiken, skapa beredskapsplaner med mera. Vissa stora projekt där det är särskilt viktigt med klimathänsyn leds av KS.

Mark- o exploateringsavdelningen (MEX)

MEX ansvarar för stadens markinnehav, arrenden och vissa fastigheter. MEX kan få nya klimatrelaterade uppdrag, till exempel att förvärva mark för att kunna anpassa och skydda staden mot översvämningar, erosion etcetera.

Avdelningen Säkerhet och beredskap respektive Räddningstjänsten

Dessa båda kommunala organisationer har en central roll i klimatanpassningsarbetet. Långsiktig beredskapsplanering, kommunikation och räddningsinsatser tas alla om hand inom dessa organ. När väl olyckan är framme behöver dessa verksamheter vara väl förberedda på hur räddningsinsatser ska läggas upp. Brandförsvaret ansvarar för den risk- och sårbarhetsanalys som ska ligga till grund för stadens handlingsprogram enligt Lag

(2003:778) om skydd mot olyckor medan Avdelningen Säkerhet och beredskap ansvarar för den risk- och sårbarhetsanalys som genomförs enligt Lag (2006:544) om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap. Handlingsprogram och plan för extraordinära händelser kommer att sammanföras i ett gemensamt ”Säkerhetsprogram” som omfattar stadens hela säkerhetsarbete.

Stadsbyggnadsnämnden
Den kommunala planeringen enligt PBL innebär ansvar för hälsa och säkerhet, riksintressen och miljö. Vad som bestäms inom översikts- och detaljplanering samt bygglovprövning och de lantmäteriförrättningar som görs är mycket viktigt utifrån säkerhets- och försäkringsaspekter. Översiktsplanen anger de övergripande dragen i sårbarheterna och klimatanpassningarna. Mer detaljer redovisas i denna fördjupnings-PM, till exempel om känsliga områden som bör undvikas för exploatering, mark som kan bli instabil, lågpunkter, grönområden som är viktiga för infiltration och markstabilisering. I detaljplaner ska lämpliga klimatskyddande åtgärder anges. Vid bygglovprövning respektive lantmäteriförrättningar ska risker och sårbarheter beaktas i tillståndsgivningen.

Miljönämnden
Miljönämnden är den myndighet som utför tillsyn och kontroll rörande hälsa, säkerhet och miljö enligt miljöbalken. Det betyder att miljönämnden ska se till att stadens verksamheter, fastighetsförvaltare och fastighetsägare följer de bestämmelser som finns i miljöbalken och de förordningar och föreskrifter som hör till denna. Mellan länsstyrelsen och miljönämnden finns en klar ansvarsfördelning för dessa frågor.

Skol- och fritidsnämnden
Ansvaret för barn och ungdom i händelse av översvämning kräver att det finns utarbetade beredskapsplaner. I arbetet med RSA:n kommer dessa frågor in.

Vård- och omsorgsnämnden
Olyckor till följd av översvämningar och värmeböljor kan innebära påfrestningar på vården. Därför behöver man inom verksamheten ta ansvar för att ha beredskap och kunskaper om hur de ska hantera sådana händelser. I arbetet med RSA:n kommer dessa frågor in.

NSR, Nordvästra Skånes Renhållning
Renhållningsfrågorna är en av de viktiga samhällsfunktionerna. Sanitära problem kan uppstå om till exempel transportvägarna är översvämmade eller det råder särskilt varm väderlek.

NSVA, Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp
NSVA har ansvar för planeringen av VA-systemets anpassning till förändrat klimat med extrem nederbörd och stigande havsnivå. Översvämningsproblematiken blir allt viktigare och utan marginaler uppstår försäkrings- och skadeståndsproblem. Dricksvattenförsörjningen och reningsverket är samhällsviktiga funktioner som måste säkras mot de hot klimatförändringen kan ge upphov till.

Öresundskraft
El- och värmeförsörjningen är samhällsviktiga funktioner som måste säkras mot klimatförändringen, vilket Öresundskraft måste ta ansvar för.

Helsingborgs hamn
Hamnanläggningarna är den stora barriären till stora delar av staden. Hamnen ansvarar för kajernas utformning och därmed skydd mot stigande havsnivå och extrema nivåer även för staden innanför.

Avdelningen för Säkerhet och beredskap kallade till utvärdering av adventsstormen "Berit" 2011 12 19

Kommunala fastighetsförvaltare
Kärnfastigheter är ett kommunalt fastighetsbolag och AB Helsingborgshem är den kommunala, allmännyttiga bostadsförvaltaren med över 12 000 lägenheter. För dessa behövs det kunskap och beredskap mot översvämningsrisker på kort och lång sikt och förebyggande åtgärder mot värmeböljor. Fastighetsägare har ansvar vid naturolycka enligt PBL 3 kap 17 § och 9 kap 1 §. I vissa fall gäller även ansvar enligt Jordbalkens grannelagsrätt respektive ordningslagen.

Lagstiftning

Klimatanpassning kan bland annat inkluderas i tillämpningen av de befintliga lagar som har ett risk- och skadebegränsande perspektiv

- Plan- och bygglag (SFS 2010:900) Med bestämmelser om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk med mera
- Miljöbalk (SFS 1998:808)
- Lag om skydd mot olyckor (SFS 2003:778)
- Lag om extraordinära händelser (SFS 2006:544)
- Förordning (2006:942) om krisberedskap och höjd beredskap
- Förordning (2009:956) om översvämningsrisker

Plan- och bygglagen (PBL), miljöbalken (MB) och lagen om skydd mot olyckor pekar alla på att kommunerna, men även länsstyrelserna, har ett långtgående ansvar för människors hälsa, säkerhet och miljö. Planeringsinstrumentet är ett viktigt verktyg i arbetet med att förebygga skador. Enligt nya PBL förstärks kommunens skyldighet att beakta hänsyn till ett förändrat klimat i samband med planering av bebyggelse (2 kap). Enligt PBL så får kommunen i en detaljplan bestämma skyddsåtgärder för att motverka översvämning och erosion samt bestämma att bygglov endast får ges under förutsättning att en skyddsåtgärd har vidtagits på tomten.

Miljöbalken
Att bygga kustskydd kräver en miljöprövning och i de fall det berör havsområdet och stränderna krävs tillstånd enligt miljöbalken. I vissa fall, till exempel rörande förflyttning av material från havsbotten till stränder (strandfodring), krävs även tillstånd enligt *kontinentalsockellagen*. Erosionsskydd som uppförs inom ett vattenområde är vattenverksamhet enligt MB 11 kap. Erosionsskydd utgör även sådana anläggningar som kräver dispens i enlighet med bestämmelserna i 7 kap § 13 miljöbalken.

Lagen om extraordinära händelser (2006:544)
Kommuner är skyldiga att ansvara för och utföra beredskapsplanering enligt *Lagen om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap*. Risk- och sårbarhetsanalyserna ska i första hand förbättra krishanteringsförmågan genom att främja en lärande process i organisationen och genom att ta fram förslag på åtgärder för att förbättra förmågan att hantera kriser. Därutöver ska de ge förslag på hur sårbarheterna i kommunernas verksamheter kan minska relaterat till extraordinära händelser, såväl klimathändelser som olyckor och antagonistiska hot. De kommunala RSA-processerna har pekats ut av länsstyrelserna i Stockholms och Skånes län som en lämplig startpunkt för klimatanpassningsarbetet. I fokus för RSA står extraordinära händelser som även inrymmer extrema väderhändelser, såsom översvämningar, värmeböljor och kraftiga stormar. Många extrema väderhändelser kommer, till följd av klimatförändringarna, att förändras i styrka, frekvens och geografisk spridning (Rummukainen, 2010). Det är därför viktigt att kommunerna får en så god bild som möjligt av hur klimatet, inklusive extremvärden, kommer att förändras på kort och lång sikt.

§

PBL 2 kap 3-6, 9 §§
8 kap 30 §

Av 2 kap. PBL framgår att bebyggelse ska lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med bland annat hänsyn till:

- De boendes och övrigas hälsa
- Jord-, berg- och vattenförhållanden
- Möjligheterna att ordna trafik, vattenförsörjning och avlopp samt annan samhällsservice
- Möjligheterna att förebygga vatten- och luftföroreningar samt bullerstörningar

Vidare ska bebyggelsemiljön utformas med hänsyn till behovet av skydd mot uppkomst och spridning av brand samt mot trafikolyckor och andra olyckshändelser.

Kommuner och landsting är skyldiga att inför varje mandatperiod fastställa en plan för att hantera extraordinära händelser och redovisa de verksamheter eller delar av verksamheter som alltid ska fungera. Risk- och sårbarhetsanalysen, som är en fortlöpande process, ska helst samordnas med annat förebyggande arbete i kommunerna eller landstingen, exempelvis med arbetet kring lagen om skydd mot olyckor.

Lag om skydd mot olyckor (2003:778)
Lagens syfte är att ge människor ett tillfredställande och likvärdigt skydd mot olyckor gällande liv och hälsa samt egendom och miljö. Varje kommun ska ha ett handlingsprogram, där de risker för olyckor som finns i kommunen och som kan leda till räddningsinsats ska anges. I programmet ska också anges vilken förmåga kommunen har och avser att skaffa sig, för att göra sådana insatser.

Till skillnad från lag (2006:544) om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap syftar lag (2003:778) om skydd mot olyckor till de så kallade vardagshändelserna, exempelvis trafikolyckor och bränder i småhus.

Försäkringsfrågor

För att nybyggande ska vara säkert bör inte ny bebyggelse uppföras på mark som riskerar att utsättas för översvämning eller andra konsekvenser av klimatförändringarna. PBL och miljöbalken (MB) innehåller regler som ska tillgodose detta intresse. En kommun som medger nybyggande på mark som senare blir översvämmad riskerar att bli skadeståndsansvarig enligt skadeståndslagen. Detta ansvar gäller i tio år från det felaktiga plan- eller bygglovbeslutet. Klimat- och sårbarhetsutredningen har föreslagit att PBL kompletteras med ett tillägg om att ansvarstiden förlängs till *tjugo* år men något beslut om detta har ännu inte tagits. Ansvaret ska inte gälla retroaktivt. Teknik för att bygga hus som är robusta mot översvämningar finns.

För skador till följd av händelser såsom orkaner, jordbävningar, vulkanutbrott eller översvämningar gäller förmodligen inga försäkringar. Mycket stora och omfattande naturkatastrofer kan komma att hänföras till *force majeure*. Det finns risk för att försäkringsskyddet inte skulle gälla i läget när exempelvis stora områden i Skåne blir översvämmade. Mer normala händelser, naturkatastrofer som kan förutses och riskbedömas, exempelvis översvämningar i samband med vårflod, tak som blåser bort eller skog som fälls i en storm, eller jordskred i samband med kraftiga regn, är i dagsläget möjliga att försäkra sig mot. Om det blir vanligare med översvämningar, jordskred eller kraftiga stormar på grund av klimatförändringen ökar försäkringsbolagens kostnader, med följd att de sannolikt höjer premierna, alternativt självriskerna. En annan väg som försäkringsbolag brukar välja är att sluta att försäkra mot vissa typer av skador. Bebyggelse i vissa typer terräng som bedöms ”översvämningskänslig” riskerar då att inte omfattas av en försäkring.

PBL 11 kap

Länsstyrelsens tillsyn över kommunala beslut: §§ 10–12:
10 §. När länsstyrelsen enligt 5 kapitlet 29, 38 eller 39 § har fått ett meddelande om att en kommun beslutat att anta, ändra eller upphäva en detaljplan eller områdesbestämmelser, ska länsstyrelsen inom tre veckor besluta om den ska överpröva kommunens beslut eller inte.
Länsstyrelsen ska överpröva kommunens beslut, om beslutet kan antas innebära att
1. ett riksintresse enligt 3:e eller 4:e kapitlet miljöbalken inte tillgodoses,
2. regleringen av sådana frågor om användningen av mark- och vattenområden som angår flera kommuner inte samordnas på ett lämpligt sätt,
3. en miljökvalitetsnorm enligt 5 kapitlet miljöbalken inte följs,
4. strandskydd enligt 7 kapitlet miljöbalken upphävs i strid med gällande bestämmelser, eller
5. en bebyggelse blir olämplig med hänsyn till människors hälsa eller säkerhet eller till risken för olyckor, översvämning eller erosion.
11 §. Länsstyrelsen ska upphäva kommunens beslut att anta, ändra eller upphäva en detaljplan eller områdesbestämmelser i dess helhet, om beslutet har en sådan innebörd som anges i 10 § andra stycket. Om kommunen medger det, får beslutet upphävas i en viss del.
12 §. För ett visst geografiskt område får regeringen eller länsstyrelsen, om det finns särskilda skäl, besluta att det som enligt 10 och 11 §§ gäller för länsstyrelsens prövning av kommunens beslut också ska tillämpas i fråga om byggnadsnämndens beslut om lov eller förhandsbesked enligt 9 kapitlet.
Om länsstyrelsen beslutar att överpröva ett lov eller förhandsbesked, får länsstyrelsen besluta att lovet eller förhandsbeskedet inte ska gälla förrän prövningen har avslutats.

Tänk på att

Myndighetsansvar

- Länsstyrelsens ansvar är att ge råd, tillhandahålla planeringsunderlag och utöva tillsyn.
- Kommunerna har ett stort ansvar för klimatanpassning och varje förvaltning har specifikt ansvar för att klimatanpassa sin verksamhet.
- Klimatanpassning berör flera olika lagar, bland annat plan- och bygglagen (PBL), miljöbalken och lag om skydd mot olyckor.
- Bebyggelse ska lokaliseras till mark som är lämplig för ändamålet enligt PBL.
- Idag gäller skadeståndsansvaret för kommuner 10 år efter ett plan- eller bygglovbeslut
- Planering för hållbar dagvattenhantering är allas ansvar. Frågorna måste lösas tidigt i planeringsprocessen och åtgärder måste även vidtas inom befintliga områden.

Förslag till handlingsplan

Utifrån vad som beskrivits i föregående avsnitt anges i handlingsplanen de viktigaste, samlade åtgärdsförslagen som staden behöver vidta för att kunna klimatanpassas. *Vad* som måste göras kopplas till *när* åtgärder behöver ske och av *vem*. Det handlar om att skapa en lämplig organisation i staden och om samverkan med andra berörda aktörer. Vidare behöver staden fortsätta med fördjupade analyser av såväl vattennivåer och översvämningsrisker som tekniska anpassningar av byggnader. Till detta krävs en långsiktig finansiering av de åtgärder som kommer att behövas.

PBL ger möjligheter till skydd mot klimateffekter vid nyexploatering både genom detaljplan som lovgivning. För högre temperaturer, översvämningsrisker, stigande havsnivåer samt skred, ras och erosion finns det många möjliga förebyggande, säkerhetshöjande åtgärder som kan studeras eller krävas.

Exempel på sådana bestämmelser/krav är:
Höjdsättning av tomt
Säkerställande av grönytor och svämytor
Byggnaders utformning
Gröna tak och fasader
Färdigt golv-nivå
Tekniska skydd i byggnader
Användning av bottenvåning och källare
Hur vegetationen ska utformas för svalka
Begränsningar mot hinder för vattenavrinning
Skyddsvallar
Stabiliseringsåtgärder i mark
VA-ledningars placering

Organisatoriska, administrativa åtgärder

Ansvar

Förslagsvis skapas en funktion inom stadens organisation med ansvar att koordinera samtliga förvaltningars insatser och uppdrag för klimatanpassning. Denna funktion säkerställer kompetensuppbyggnad och riktade kommunikationsinsatser. Alla berörda verksamheter måste utbildas i anpassningsbehov för klimatförändringar i syfte att skapa *integrerad klimatanpassning*.

Operativ handlingsplan

För att få ett fungerande och långsiktigt hållbart skydd mot översvämningar behövs samordning och utveckling av en övergripande *operativ handlingsplan*. En strategigrupp bör inrättas med representanter för kommunala förvaltningar, trafikverket, räddningstjänsten, NSVA, Öresundskraft med flera. Syftet med denna grupp är att ta fram en konkret handlingsplan för hur kommunen långsiktigt ska säkras samt en prioritering av i vilken ordning olika områden och anläggningar ska skyddas. Handlingsplanen bör beskriva behov och intressen, formulera mål och ange hur dessa ska säkerställas i ljuset av de klimatförändringar som förväntas under kommande hundraårsperiod. Handlingsplanen revideras efter hand som nya klimatscenarier tas fram, till exempel varje mandatperiod. Genom att se till att ta reda på hur sårbarheten i stadens verksamheter kan minskas samt skapa en lärandeprocess i organisationen, förbättras krishanteringsförmågan.

De fakta som tagits fram i PM Klimatanpassning kommer att användas som underlag i bland annat den risk- och sårbarhetsanalys som genomförs av Avdelningen Säkerhet och beredskap enligt Lag (2006:544) om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap.

Fysisk planering

Besluta om olika adaptiva och/eller robusta byggriktlinjer

Denna PM ger underlag för kommande översikts- och detaljplaner utifrån de klimatscenarier som gäller just nu. Staden bör besluta om olika adaptiva och/eller robusta byggriktlinjer.

Vid tolkning av försiktighetsprincipen bbör man inte bygga under nivån +5 meter och inte inom 100 meter från vattenlinjen i låglänta kustzoner. Eftersom det inte är möjligt att helt följa försiktighetsprincipen måste man utreda vilka andra strategier som kan vidtas, som till exempel att höja

marknivån eller bygga barriärer. I denna PM redovisas *inte* riktlinjer om man bör bygga under en viss marknivå och/eller regler om färdig golvnivå. Kan denna säkerhetsmarginal hållas i detaljplaner och lovprövning kan det emellertid vara en robust åtgärd. Annars måste andra strategier vidtas som då måste bedömas utifrån kostnad, nytta och miljöpåverkan. Kan denna säkerhetsmarginal hållas i detaljplaner och lovprövning kan det emellertid vara en robust åtgärd. Annars måste andra strategier vidtas som sannolikt blir dyrare och ger större miljöpåverkan.

En noggrannare kartläggning av lågt belägna områden med mer exakta bestämningar av djup och area behöver göras. Ansvarig instans bör vara NSVA. För det behöver man bygga upp en terrängmodell direkt från de laserskannade punkterna som ligger till grund för de nu tillgängliga höjduppgifterna. Så kallad *integrerad hydrologisk modellsimulering* är ett viktigt verktyg för att på ett effektivt sätt avgöra var de mest utsatta platserna finns. En utvecklad VR-modell är också värdefull som stöd för förståelse av terrängförhållanden med mera.

Strategier för folkhälsoskyddet
Ökade påfrestningar på befolkningen, särskilt svaga grupper, förväntas genom nya sjukdomar, ökad värme, el-, kommunikations-, värme- och vattenförsörjningsproblem vid naturolyckor. En plan för folkhälsoskyddet rörande alla klimatrelaterade hälsorisker bör göras.

Utveckla en strategi för klimatanpassningsstyrt markförvärv
I syfte att skapa ett hållbart samhälle behöver staden se till att förvärva de områden som kan behövas för skyddsåtgärder av olika slag, till exempel översvämningsbara reträttytor.

Utred förorenad mark
Markanvändningen inom förorenade områden, framförallt klass 1 och 2 enligt MIFO, bör föregås av utredningar för bedömning av risker. Hänsyn ska tas till framtida flöden och vattennivåer som kan förväntas till följd av klimatförändringar samt följdeffekter (ras, skred, erosion, översvämning, höga flöden).

Samla in mer klimatdata
Extrema högvatten beror till stor del på lokala förhållanden. För att klarlägga vilka framtida extrema högvattennivåer som kan förväntas, bör staden göra regelbundna mätningar och införa övervakningsprogram. Även grundvattendata behöver samlas in. Såväl framtida mätningar som historiska sammanställningar bör kunna beställas från SMHI eller Danmarks Meteorologiske Institut.

Utföra laserbatymetri
Laserbatymetri, det vill säga flygskanning av havsbottnen, avses utföras i ett gemensamt projekt med kustkommunerna genom länsstyrelsen 2012. Utförandet kan administreras av stadsbyggnadsförvaltningens kart- och mätavdelning. Dessa data behövs för att bättre kunna förutse påverkan på kusten vid höjd havsnivå, extrema nivåer etc.

Analysera översvämningsrisken ytterligare
Att bygga ett verkningsfullt kustskydd tar tid och bör göras successivt utifrån en väl definierad prioriteringsordning på basis av samhällsekonomiska och sårbarhetsmässiga analyser. Ett första steg är att ta fram en detaljerad digital terrängmodell (Integrerad hydrologisk modell med dagvattensystem, nederbörd, havsnivå och med noggrannhet 1 dm eller bättre) som medger studier av vilka områden, anläggningar och funktioner som påverkas vid olika vattenstånd. Med hjälp av en sådan kan konsekvenserna av väntade havsnivåhöjningar analyseras. Sannolikheten att ett visst område översvämmas kombineras med information om vilka samhällsviktiga funktioner, ekonomiska värden, natur- och kulturvärden och så vidare som blir berörda. Analysen ger underlag för vilka områden och anläggningar som bör prioriteras och hur kostsamma skyddsinsatser som är motiverade.

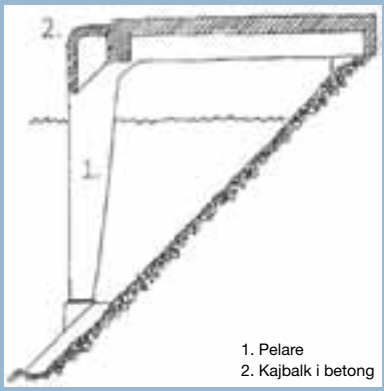
Genomföra tekniska undersökningar avseende grundvattenaspekter
När havsnivån stiger permanent stiger även grundvattennivån i sediment och sedimentära bergarter. Stigande grundvattennivå kan innebära problem för VA-systemet, förorenad mark, dricksvattenkvalitet, bärighet, påverkan på byggnader,

Läs mer om PBL i länsstyrelsernas handbok 2011:
Klimatanpassning i den fysiska planeringen

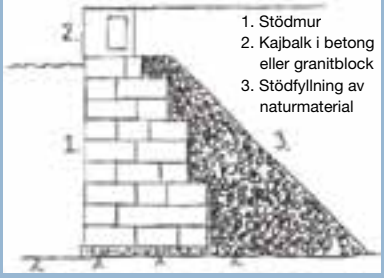
Hasslarp med Hasslarpsån

Exempel på olika kajtyper

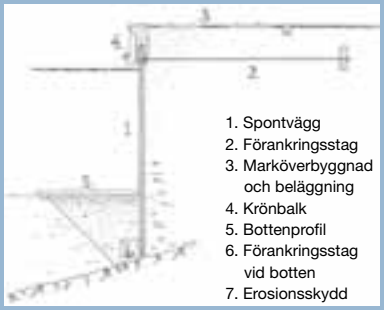
Pelarkaj



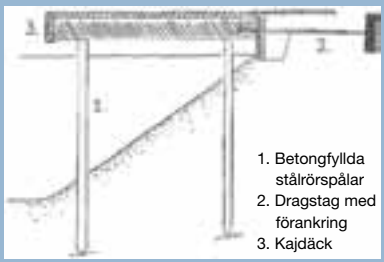
Stödmurskaj



Spontkaj



Påldäckskaj



Källa: Helsingborgshem AB

korrosion med mera. Frågan om vilka konsekvenser stigande grundvattennivå kan ge kräver tekniska undersökningar.

Utred sårbarheten för samhällsviktiga anläggningar och funktioner

De viktigaste samhällsviktiga funktionerna har markerats på sårbarhetskartan. Syftet är att minimera risken/sårbarheten för dessa anläggningar till följd av stigande havsnivå och extrem nederbörd samt värmeböljor.

Enligt lagföreskriften MSBFS 2010:6 uppfyller en samhällsviktig verksamhet minst ett av följande villkor:

- *Verksamheten är nödvändig eller mycket väsentlig för att en redan inträffad kris i samhället ska kunna hanteras så att skadeverkningarna blir så små som möjligt.*
- *Ett bortfall av, eller en svår störning i verksamheten som ensamt eller tillsammans med motsvarande händelser i andra verksamheter på kort tid kan leda till att en allvarlig kris inträffar i samhället*

Exempel på samhällsviktiga anläggningar är till exempel sjukhus, VA-system, el, broar, tunnlar och större ställverk. För dessa anläggningar föreslås en högre dimensionerad havsnivå tillämpas; lämpligen +4 meter.

Flera viktiga anläggningar för den tekniska infrastrukturen ligger i låglänta områden. Detta gäller till exempel Helsingborgs avloppsreningsverk, Öresundsverket (el- och fjärrvärmeproduktion) och ett antal anläggningar för el och telekommunikation. Järnvägarna och de viktigaste vägarna kan skadas av havsnivåförändringar, grundvattenförändringar och översvämningar i Råå-ån. Sårbara punkter finns även vid E6, E4, Malmöleden, till exempel vid Jordbodalens dammar, Järnvägen i Råådalen, vid Flöjen norra Ödåkra, Vegeå med mera.

Det är angeläget att analysera samhällsviktiga funktioners sårbarhet och planera för skydd eller flyttning så att de kan klara extrema vädersituationer. Åtgärder för att säkra dessa funktioner måste tas fram.

Bygg ut grönstrukturen

Staden bör fortsätta att bygga ut grönstrukturen eftersom det ger fördelar ur ett klimatperspektiv. *Mångfunktionella ytor* är ett begrepp som innebär att grönytor av olika slag uppfyller flera olika funktioner där man utgår ifrån att samspela med naturen. Våtmarker fångar näring, utjämnar flöden och ger biomassa samt gynnar biologisk mångfald. Träd binder koldioxid, binder mark mot erosion, skapar lä och skugga och har en nedkylande effekt sommartid.

Skydd av befintlig bebyggelse

Hur hot mot befintlig bebyggelse ska hanteras är inte särskilt väl reglerat i gällande lagar. Plan- och bygglagen och miljöbalken är ännu inte utformade för att skydda befintlig bebyggelse och fastigheter mot till exempel stigande havsnivå. Finansiering av skyddsåtgärder är ett ansvar för de fastighetsägare som drar nytta av skyddet.

Sannolikt kommer det att krävas nya typer av insatser och långtgående förändringar i lagarna, men Klimat- och sårbarhetsutredningen har inte lagt något förslag inom området.

För befintlig bebyggelse som ligger låglänt och havsnära kommer olika typer av barriärer och pumpsystem att behövas på lång sikt. Lågpunkter i övrig bebyggelse, det vill säga ovanför landborgen, utgör en risk vid extrem nederbörd. Dessa områden behöver utredas för att bedöma behovet av motåtgärder i form av utjämning, ökad dimension på dagvattenledningar, gröna tak med mera. Integrerade hydrologiska simuleringsmodeller är värdefulla verktyg i sammanhanget. Modellerna skapas genom att lägga samman data för dagvattensystemets dimensioner, topografin, havsnivån och regnmängder. I modellerna kan man sedan avläsa vattnets väg vid olika mängd nederbörd.

Stadens kajer kommer att behöva byggas om och höjas och förses med olika typer av lösningar för dels ökad medelvattennivå men också för extremnivåer. Större delen av staden kan därigenom skyddas.

Stegvis indelning av förslag till strategier och fysiska anpassningsåtgärder

Syftet med tidsaxeln/tabellen är att beskriva det fortsatta arbetet mer överskådligt för när saker behöver göras. Konsekvenserna av fysiska åtgärder behöver studeras för alla tre steg nedan när de ska genomföras. Fysiska åtgärder bör kännetecknas av flexibilitet och om de bör vara adaptiva eller robusta.

2012 – 2015	2015 – 2050	2050 –
Steg 1 De närmaste åren 2012-2015	Steg 2 Vissa skydd och åtgärder genomförs från cirka 2015 till 2050	Steg 3 Stora kust- och hamnskydd byggs efter cirka 2050
Införa central koordinerande funktion och utbildning Planeringsfas, Fortsatta tekniska utredningar Kommuntäckande RSA Anpassa detaljplaner med säkerhetshöjande krav Inför dimensionerande nivåer +3,5 resp +4 m Planera skydd av de mest sårbara punkterna; Råå, norra tunnelmynningen Knutpunkten Se över VA-systemet (dricksvatten, avlopp, dagvatten) Samverkan mellan grannkommuner, myndigheter, företag, dikningsföretag Bygg upp finansieringsmöjligheter Ta fram informationsmaterial	Fysiska skydd byggs för måttligt ökad havsnivå det vill säga lägre barriärer Kajerna byggs om successivt, anpassas till högre havsnivåer VA-systemet byggs om där det är underdimensionerat Fler utjämningsmagasin och våtmarker Strandfodring av erosionskänslig kust Eventuell markhöjning vid nybyggnation Nya hus klimatanpassas och i låglänta lägen anpassas för tillfälliga, framtida högvattennivåer Anpassa stadsmiljön för ökad värme Bygg bort översvämningsrisker utmed vattendrag, särskilt där det hotar bebyggelse och transportvägar	Robusta system byggs för hela kusten med vallar, pumpsystem vid vattendrag Barriärer/slussar byggs i hamninloppen Högre murar av olika typ utmed kajer

Ekonomiska åtgärder

Jämför kostnader för klimatskador respektive motåtgärder

Kostnader för fiktiva klimatskador respektive motåtgärder bör beräknas och jämföras. I de flesta undersökningar som gjorts har man kommit fram till att det samlade värdet av byggnader och infrastruktur vida överstiger kostnaden för olika typer av fysiska anpassningar. Exempelvis har Vellinge, Malmö och Köpenhamn räknat fram dessa uppgifter.

En sådan beräkning har inte gjorts för Helsingborg. Det står dock klart att det inte bara är stora värden i mångmiljardklassen som står på spel utan också väsentliga delar av stadens funktion, såsom regional kollektivtrafikförsörjning, reningsverk, kraftvärmeverk och industri.

Fondera medel för framtida anpassningsbehov

Medel behöver fonderas för framtida anpassningsbehov men medel behöver även, gemensamt med andra kommuner, sökas nationellt och hos EU för samordning av till exempel kustskydd, åtgärder i vattendrag med mera.

Tänk på att

- Införa en centralt placerad koordinerande funktion.
- Höja dimensionerande havsnivå, i förhållande till ÖP 2010, till +3,5 meter och för samhällsviktiga anläggningar +4 meter.
- Införa bestämmelser om klimatanpassning i detaljplaner och bygglovprövning bland annat, undvika bebyggelse i riskområden av olika slag, införa dimensionerande vattennivåer, avgöra vilka anpassningskrav som kan ställas.
- Inleda tekniskt utredningsarbete som klargör hur och när de i dagsläget mest sårbara punkterna kan skyddas och vad det kan kosta:
  - Råå framförallt men även Rydebäck, Hittarp, Domsten, Utvälinge
  - Råådalsbanan
  - Västkustbanan
  - Lågpunkter i bebyggda områden
  - Kajerna
  - Naturkust
- Tillsätta en ekonomisk utredning för att se över möjligheten att börja fondera medel för framtida klimatanpassningsbehov

Ordförklaringar

Laserscanning
RCAO
Sårbarhet
Klimat
Lokal klimateffektprofil
HHW
SGI
Riskanalys
SMHI
Återkomsttid
Klimatsamverkan Skåne
RSA
Samhällsviktig verksamhet
CBA
VR-modell
Tvågradersmålet
Strandfodring
Våghöjd
Dimensionerande nivå
Risk
Batymetri
MW
Climatools
Tröskeleffekt
MIFO-klassade objekt
IPCC
Riskdatabas
Skyddsvärda objekt
KlimaSundet/KlimatSundet
Hövd
Vågamplitud
Riskobjekt
FOI
RH 2000

Batymetri, laserscanning av havsbottnen som ger topografiska och biologiska data för kustnära zon.

CBA det vill säga cost- benefit analysis eller kostnads-/nyttoberäkning.

Climatools är åtta verktyg som tagits fram av FOI på uppdrag av Naturvårdsverket. Verktygen är hållbarhetsanalys, beredskap värmeböljor, effekter av värme, dricksvattenrisker, klimateffektprofil, socioekonomiska scenarier, checklista för vård och omsorg samt kommunala risk- och sårbarhetsanalyser.

Dimensionerande nivå, en beräknad extrem vattennivå som kan inträffa i framtiden och till vilken bebyggelse och infrastruktur anpassas.

FOI är Försvarets forskningsinstitut som bland annat tagit fram Climatools, det vill säga verktyg för planering av klimatanpassning.

HHW, högsta högvattennivå. Uppmätt högsta vattennivå för en position. Anger alltså inte högsta vattennivå som kan förekomma utan högsta vattennivå som uppmätts. Inte att förväxla med återkomsttid.

Hövd är en konstruktion i sten, betong eller trä som formats så att den står vinkelrätt ut i havet. Den hindrar att sand fraktas sidledes jämns med kusten. Ofta bygger man flera hövder på en kuststräcka. Sand samlas upp på sidorna av hövderna och skapar en så kallad sågad kustlinje. Hövder hör till den vanligaste formen av kusterosionsskydd. För att mer passa in i miljön kan de utformas till bryggor och användas till bad och fiske.

IPCC, International Panel on Climate Change. FN:s klimatpanel som sammanställer och utvärderar klimatforskning sedan 1988.

KlimaSundet/KlimatSundet, nätverk för kommuner i Öresundsregionen, som genom kunskaps- och erfarenhetsutbyte i ett antal workshops under 2011 och 2012 ska bryta ner de barriärer som finns (Interreg IV A). Nätverket drivs av Ålborgs universitet, Helsingör kommun och Helsingborgs stad.

Klimat, genomsnittliga väderförhållanden under en längre tid, vanligen flera decennier.

Klimatsamverkan Skåne, organisation som bildats av Länsstyrelsen, Region Skåne och Kommunförbundet Skåne. Ett av flera mål är att ta fram en plan för ett långsiktigt, fullgott kustskydd som kan byggas ut successivt utifrån en prioritetsordning.

Lokal klimateffektprofil, ett verktyg som används för att skapa underlag för analyser av framtidens klimat. Material som används är tidningsklipp och intervjuer. En färdig klimateffektprofil ger bland annat svar på frågor om hur regn, vind, värme, snö och torka påverkat verksamheten i kommunen och vilka åtgärder som har vidtagits. Vidare, vilka ökade behov av personal, pengar, organisation och utrustning som besvärligt väder har lett till.

Laserscanning, metod där man flyger över områden och sänder ut laserstråle för att få noggranna höjddata.

MIFO-klassade objekt, metodik för inventering av förorenade områden.

MW, medelvatten. Framräknad genomsnittlig vattennivå från en tidsserie.

RCAO, Rossby Centre Atmosphere and Ocean Model och det är SMHI:s forskningscenter.

RH 2000, rikets höjdmätningssystem.

Risk, kan beskrivas som en sammanvägning av sannolikheten för en oönskad händelse och de negativa konsekvenser denna händelse medför. Man kan även se på risk som en sammanvägning av svaren på de tre frågorna: Vad kan hända? Hur troligt är det? Vilka blir konsekvenserna? Utöver detta tekniska förhållningssätt finns också ett mer beteendeinriktat synsätt på risk.

Riskanalys. Med riskanalys menas en systematisk identifiering och analys av risknivåer för riskobjekt och riskkällor. I analysen ingår inventering av scenarier och beräkning av sannolikheter och konsekvenser för varje scenario. Man skiljer på kvalitativ riskanalys, som innebär att man identifierar riskkällor och gör det möjligt att kvalitativt rangordna riskerna, och kvantitativ riskanalys, där man genom beräkningar och indata ges ett kvantitativt mått på risknivån.

Riskdatabas, en kartbaserad databas skapad i Helsingborg för att åskådliggöra och samla kända objekt som kan innebära risk, miljöstörning med uppmärksamhetszoner runt.

Riskobjekt definieras i stadens riskdatabas som de objekt som enligt Lag (2003:778) om skydd mot olyckor kan klassificeras som en anläggning där en olycka kan få stor påverkan för samhället. Som riskobjekt ingår även objekt med en förhöjd riskbild, men som inte är lagmässigt klassificerade som den förra kategorin. Olyckor på objekt i denna kategori kan ge upphov till skador på liv, miljö och egendom utanför det egna verksamhetsområdet.

RSA, risk och sårbarhetsanalys framförallt inom räddningstjänsten.

Samhällsviktig verksamhet definieras enligt Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrift om kommuners och landstings risk- och sårbarhetsanalyser (MSBFS 2010:6) som en samhällsviktig verksamhet om den uppfyller minst ett av följande villkor:

- Verksamheten är nödvändig eller mycket väsentlig för att en redan inträffad kris i samhället ska kunna hanteras så att skadeverkningarna blir så små som möjligt.
- Ett bortfall av, eller en svår störning i verksamheten som ensamt eller tillsammans med motsvarande händelser i andra verksamheter på kort tid kan leda till att en allvarlig kris inträffar i samhället.

SGI, Statens geotekniska institut.

Skyddsvärda objekt. De skyddsvärda objekten har delats in i fem olika kategorier och utgår från svårutrymbara och/eller persontäta objekt. Objekt som klassas som skyddsvärda är bland annat större samlingslokaler, hotell med ett visst antal bäddar, vårdanläggningar med ett visst antal bäddar, vissa skolområden, byggnad eller anläggning vars utformning innebär stor risk för allvarliga skador vid brand och kulturvärda objekt. Skyddsvärda objekt ingår i Helsingborgs riskdatabas.

SMHI, Statens meterologiska och hydrologiska institut.

Strandfodring, kustskyddsmetod som innebär att en utfyllnad läggs på en strand för att skapa erforderlig strandbredd och/eller skydd mot erosion och översvämning. Erosionen tillåts fortsätta i utfyllnaden istället för i befintlig strand varför ytterligare sand normalt måste tillföras efter ett visst antal år. I begreppet strandfodring ingår alla de åtgärder som behövs för att utvinna och fylla material inklusive undersökning, kontroll och tillståndsprövning.

Sårbarhet, betecknar hur mycket och hur allvarligt ett system påverkas av en händelse. Graden av sårbarhet bestäms av förmågan att förutse, hantera, motstå och återhämta sig efter händelsen. Motsatsen till sårbarhet är robusthet. Genom att bygga ett robust samhälle minskar vi sårbarheten. Analyserna kan användas för att visa säkerhetsrisker och utgöra underlag för riskreducerande åtgärder.

Tröskeleffekt, när något gått så långt att det händer mycket på kort tid.

Tvågradersmålet till 2050-2100 innebär att utsläppen av växthusgaser måste minska kraftigt för att på sikt fasas ut helt. Detta för att den globala medeltemperaturen inte stiger mer än 2° C jämfört med förindustriell nivå, eftersom effekterna blir mycket stora om temperaturen stiger mer än så.

VR-modell (Virtual Reality), datorprogram som skapar tredimensionella digitala modeller. Det kan simulera effekten av olika variabla data, till exempel havsnivå, vilket sedan visas i form av en vattenyta i stadsmiljön.

Vågamplitud, halva vertikala avståndet mellan vågdal och vågtopp.

Våghöjd, det vertikala avståndet mellan vågdal och vågtopp.

Återkomsttid, anger hur ofta en vattennivå statistiskt sett borde återkomma. Beräknas från en vattenståndsserie. Om serien är kort blir detta värde osäkert. Med en händelses återkomsttid menas att den inträffar i genomsnitt en gång under denna tid. Det innebär att sannolikheten för exempelvis ett 100-årsflöde är 1 på 100 för varje enskilt år. Eftersom man exponerar sig för risken under flera år blir den ackumulerade sannolikheten avsevärd. För ett hus som står i 100 år i ett område som endast är skyddat mot ett 100-årsflöde, är sannolikheten för översvämningar under denna tid hela 63 %.

Litteratur, källor

- AMAP Arctic Monitoring and Assessment Programme 2011 Snow, Water, Ice, Permafrost in the Arctic (SWIPA) Forskningsrapport om framtida havsnivåer
- Boverket 2010 Mångfunktionella ytor
- Boverkets 2009 Bygg för morgondagens klimat
- Boverket 2006 Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner Vägledningsrapport
- Brown L.R. 2010 PLAN B 4.0 Uppdrag: rädda civilisationen
- Copenhagen diagnosis 2009 rapport presenterad på COP 15
- DHI Anna Karlsson 2010 havsnivåberäkningar, kostnadsuppgifter för skydd
- FOI 2011 HANDBOK Klimatanpassning i kommunala risk- och sårbarhetsprocesser (Climatools)
- Södertunnelprojektets handlingar 2009-2011 bland annat huvudrapport järnvägsplan, tekniska PM och MKB, Teknisk beskrivning och MKB till miljödomsansökan för vattenavledning med mera
- Helsingborgs hamn AB 2010 Vattenstånd
- Jordbruksverket 2010 förstudie "Konsekvenser för jordbrukets vattenanläggningar i ett förändrat klimat".
- Länsstyrelsen 2009 Ramböll, C4 Teknik 2008 Skyddsvall Bomgatan – Lillö (i Kristianstad)
- Markku Rummukainen och Erland Källén 2009: Ny klimatvetenskap 2006-2009. Kommissionen för hållbar utveckling, Regeringskansliet.
- Regeringskansliet okt 2009 Översvämningsdirektivet (förordning) införs i lagstiftningen
- SBF Dagvattenpolicy
- SBF 2010 Planeringshandbok till riskdatabasen
- SOU 2007:60 Sverige inför klimatförändringarna Hot och möjligheter
- Sveriges 5:e nationalrapport ds 2009:63 miljödep
- SMHI och SGI 2009 Översiktligt klimat och sårbarhetsanalys-naturolyckor ÖP 2010 HBG
- SMHI 2010 Uppdatering av scenarier för stigande havsnivå
- SMHI nov 2010 Frekvenstabeller för olika havsvattenstånd
- SMHI 2007-53 Framtida medel- och högvattenstånd i Skåne och Blekinge
- SMHI 2008 Underlag för klimatanpassad planering vid hamnen Helsingborg
- SMHI 1999 Fakta nr 3 Väder och vatten under ett århundrade 1900-1999
- SMHI 2011 Uppdatering av den vetenskapliga grunden för klimatarbetet Klimatologi nr 4
- Länsstyrelsen Plan PM 2009 Klimat i översikts- och detaljplanering
- Länsstyrelsen 2009 Stigande havsnivå
- Länsstyrelsen 2010:29 Klimatanpassning Planera för ett förändrat klimat
- Länsstyrelsen 2011:23 Klimatanpassningsatlas för Skåne
- Länsstyrelserna 2011 Klimatanpassning i den fysiska planeringen
- SLU 2011 Klimateffektprofil för Helsingborg studentarbeten, K Blennow med flera
- Stadsbyggnadsförvaltningen 2010 Riskdatabas Karttjänst
- Nytt från Öresund nov 2010 Nyhetsbrev (om åtgärder mot översvämningar i Köpenhamn)
- SGI 2006 Strandfodring-Skydd av kuster mot erosion och översvämning Varia 562
- KSF/H+ 2011 Stigande havsnivå Sårbarhetsanalys och förslag på anpassningsåtgärder för stigande havsnivåer i tidsperioden 2010-2100
- Trafiknämnden Göteborgs stad 2008-12-17 TN § 220/08

- CPSL Third Report 2010 Coastal Protection and Sea Level Rise
- Malmö stad Dialog PM 2008:2 Klimatet, havsnivån och planeringen
- Karlsson Green M och Martinsson S 2009 Översvämningsrisker och kusterosion i Landskrona stad Examensarbete LU TVVR 10/5002
- MSB Myndigheten för samhällsskydd och beredskap 2009 Ansvar vid natur-olycka
- Helsingborgs stad/H+ Södertunneln/ Tyréns 2010-06-11 Karaktäristiska 100-årsvärden för havs- och grundvattennivåer för Södertunneln
- Helsingborgs stad White WSP 2010: H+ Stigande havsnivå Underlag till FÖP H+
- Sweco 2008 Terrängmodellering för Vegeå, Oderbäcken, Hasslarpsån
- Räddningsverket 2002 Råån översvämningsrisker
- Naturvårdsverket 2007: Sternrapporten– en genomgripande analys av klimatförändringens ekonomi Rapp 5711. (The Economics of Climate Change – the Stern Review utkom i England okt 2006)
- Hbg stad 2010: ÖP 2010
- IPCC FN s klimatpanel Fjärde utvärderingsrapporten AR4 2007
- FÖP H+ och PM Stigande havsnivå SBF 2011, utställningshandlingar april 2011
- Ängelholms klimat och sårbarhetsutredning ÄKS infofolder 2010
- Öresundsvattensamarbetet 2010 Öresundsvandsamarbejdets klimascenarier 2010
- VR modeller Helsingborg, H+ och Helsingborg SBF och KSF

Muntliga källor

- Hans Hanson prof LTH Lund
- Katherine Rickardson prof Oceanograf muntl Konf Dunkerque 2010-05-19
- Lykke Leonardsen Köpenhamns kommun
- Michael Dahlman Kristianstad
- Rolf Mansfeldt Helsingborg

Externa projekt med klimatkoppling etc

- Klimat-GIS nationellt projekt
- Naturvårdsverket och FOI Climatools 2007-2011
- Coastal erosion in Baltic sea region
- Länsstyrelsens seminarieserie 2009-ff
- Ensemblesprojektet, Rossby center där fem olika klimatmodeller jämförs

Länkar

- http://www.boverket.se – klimatanpassning nya PBL
- http://www.klimatanpassning.se
- http://www.lansstyrelsen.se/skane/klimat-klimatanpassning
- http://www.erosionsskadecentrum.se/erosionssajt.nsf
- http://www.sundsvall.se/klimatanpassahttp://www.msb.se/sv/Start1/Nyheter-fran-MSB/Nyheter/Ny-funktion-for-att-titta-pa-de-oversiktliga-oversvamningskarteringarna-pa-webben/
- http://www.kristianstad.se/sv/Kristianstads-kommun/Miljo-klimat/Klimat/Klimatanpassning/
- http://www.skl.se-klimatanpassning
- http://www.smhi.se/forskning/nu-byggs-nya-klimatverktyg-for-europas-stader-1.10825
- http://www.smhi.se/sudplan
- http://www.smhi.se/tema/Klimat-i-forandring
- http://www.smhi.se/klimatanpassningsportalen
- http://www.foi.se/FOI/Templates/ProjectPage_5356.aspx
- www.sgi.se
- http://klimasundet.net/
- www.swedgeo.se
- www.vattenkartan.se om MKN vatten och VISS vattendatabas

Bilagor

– Kartor

Vill du veta mer?

Besök www.helsingborg.se och sök på ordet karttjänst.

För intern åtkomst av karttjänsten: Under Insikten och tjänster och verktyg, stadsbyggnadsförvaltningen/kartor.
http://insikten/tjansterochverktyg/sbf/kartor/Sidor/default.aspx

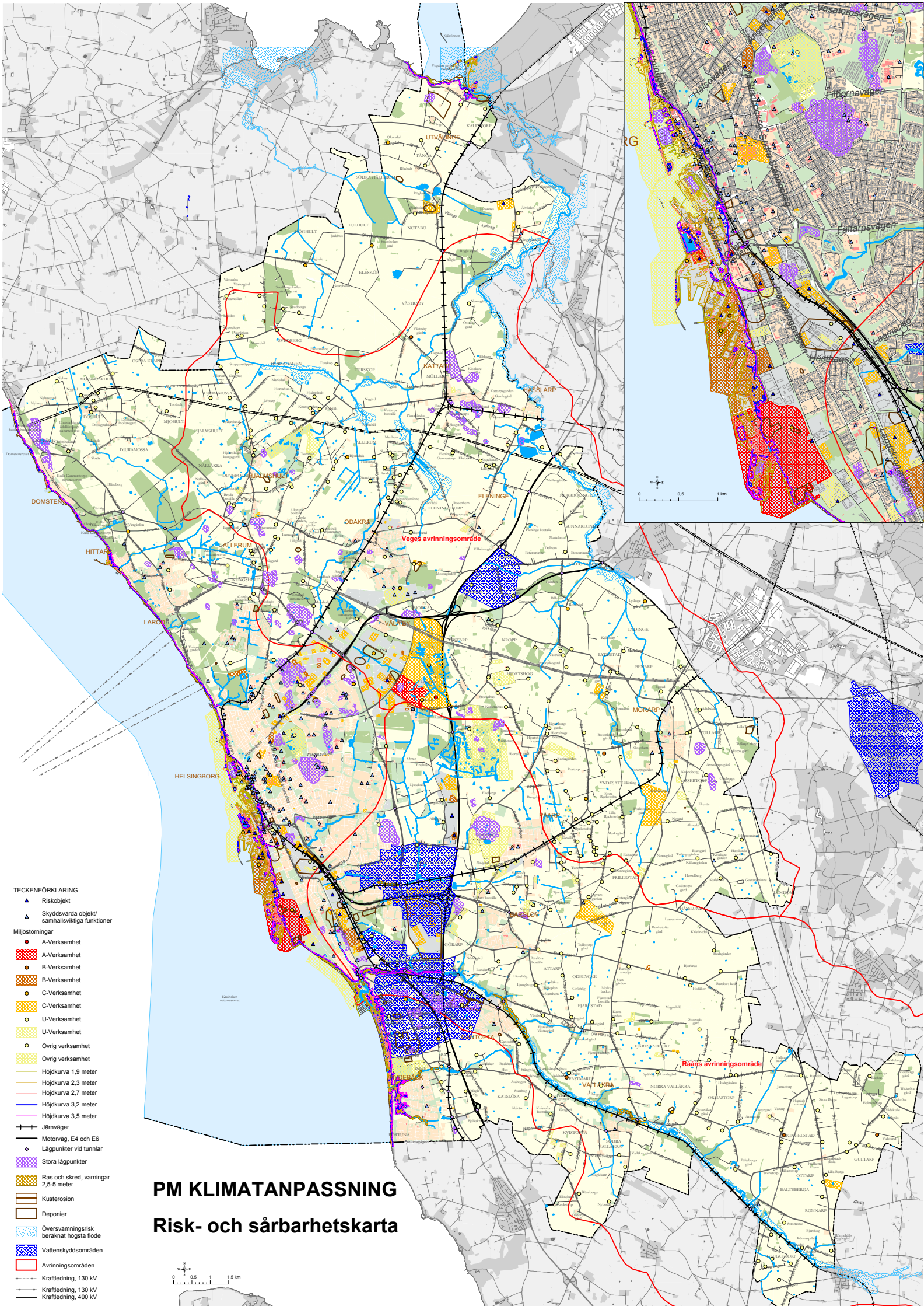
Kartor

Risk- och sårbarhetskarta
Strategi-/åtgärdskarta

Läsanvisning kartbilagan:
Risk- och sårbarhetskartan ger en översikt av sårbara platser i kommunen, det vill säga lågpunkter i bebyggelsen, marknivåer utmed kusten, samhällsviktiga anläggningar, infrastruktur med mera. För noggranna bedömningar hänvisas till Helsingborgs stads karttjänst.

Strategi-/åtgärdskartan anger de platser som behöver åtgärdas för att motverka risk för översvämning utmed kusten, vid vattendrag och i lågpunkter i bebyggelsen.

Dikningsföretagen som är markerade på strategi-/åtgärdskartan har tillkommit efter 1920. Det finns äldre dikningsföretag som inte kunnat tas med på denna karta men som kommer att finnas med på den digitala karttjänsten. För att kunna se en mer samlad bild av översvämningsområden behöver man både risk- och sårbarhetskartan samt strategi-/åtgärdskartan vilket låter sig göras i den digitala karttjänsten.



TECKENFÖRKLARING

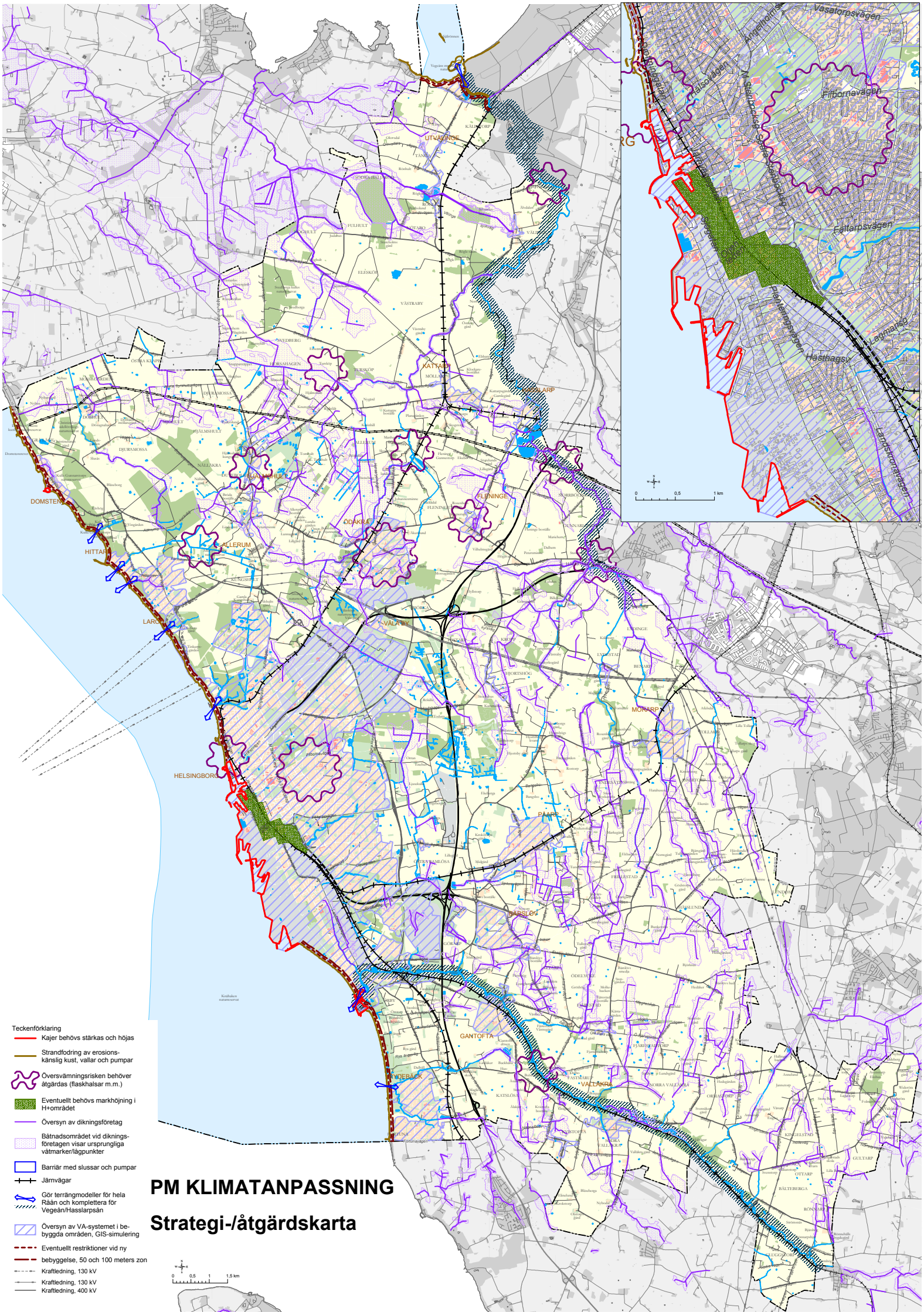
- Riskobjekt
- Skyddsvärda objekt/ samhällsviktiga funktioner

Miljöstörningar

- A-Verksamhet
- A-Verksamhet
- B-Verksamhet
- B-Verksamhet
- C-Verksamhet
- C-Verksamhet
- U-Verksamhet
- U-Verksamhet
- Övrig verksamhet
- Övrig verksamhet
- Höjdkurva 1,9 meter
- Höjdkurva 2,3 meter
- Höjdkurva 2,7 meter
- Höjdkurva 3,2 meter
- Höjdkurva 3,5 meter
- Järnvägar
- Motorväg, E4 och E6
- Lågpunkter vid tunnlar
- Stora lågpunkter
- Ras och skred, varningar 2,5-5 meter
- Kusterosion
- Deponier
- Översvämningsrisk beräknat högsta flöde
- Vattenskyddsområden
- Avrinningsområden
- Kraftledning, 130 kV
- Kraftledning, 130 kV
- Kraftledning, 400 kV

PM KLIMATANPASSNING

Risk- och sårbarhetskarta



Teckenförklaring

- Kajer behövs stärkas och höjas
- Strandfodring av erosions-känslig kust, vallar och pumpar
- Översvämningsrisken behöver åtgärdas (flaskhalsar m.m.)
- Eventuellt behövs markhöjning i H+området
- Översyn av dikningsföretag
- Båtnadsområdet vid diknings-företagen visar ursprungliga våtmarker/lågpunkter
- Barriär med slussar och pumpar
- Järnvägar
- Gör terrängmodeller för hela Råån och komplettera för Vegeån/Hasslarpsån
- Översyn av VA-systemet i be-byggda områden, GIS-simulering
- Eventuellt restriktioner vid ny
- bebyggelse, 50 och 100 meters zon
- Kraftledning, 130 kV
- Kraftledning, 130 kV
- Kraftledning, 400 kV

PM KLIMATANPASSNING

Strategi-/åtgärdskarta

FördjupningsPM

Helsingborgs strategiska översiktsplan ÖP 2010 antogs i maj 2010 och lade grunden för en fortsatt rullande översiktsplanering. Olika komplexa aspekter som påverkar Helsingborgs fysiska utveckling utreds nu och genom en serie ”fördjupningsPM” samlas kunskapsunderlag inför fortsatt planering. En av dessa aspekter är klimatförändringar och hur Helsingborg kan anpassas för att hantera effekterna av dem. Till skillnad mot en formell ändring av översiktsplan, enligt 3 kap 23-26 §§ PBL, har frågan inte avvägts mot andra intressen. Denna PM har tagits fram för att fördjupa, samla och sprida kunskap om klimatfrågan.

PM Klimatanpassning var på remiss och ställdes ut tiden 2011 09 01-2011 10 31. Med hjälp av inkomna synpunkter har materialet justerats och kompletterats.

PM Klimatanpassning antogs av Kommunfullmäktige 25 april 2012. Utredningen ska tillämpas som ett planeringsunderlag i Helsingborgs fortsatta utveckling.

Frågor? Kontakta stadsbyggnadsförvaltningens avdelning för strategisk planering.

STADSBYGGNADSFÖRVALTNINGEN
AVDELNINGEN FÖR STRATEGISK PLANERING
Stadsbyggnadshuset · Järnvägsgatan 22 · Postadress SE-251 89 Helsingborg
Kundservice 042-10 60 60 · helsingborg.se

HELSINGBORG