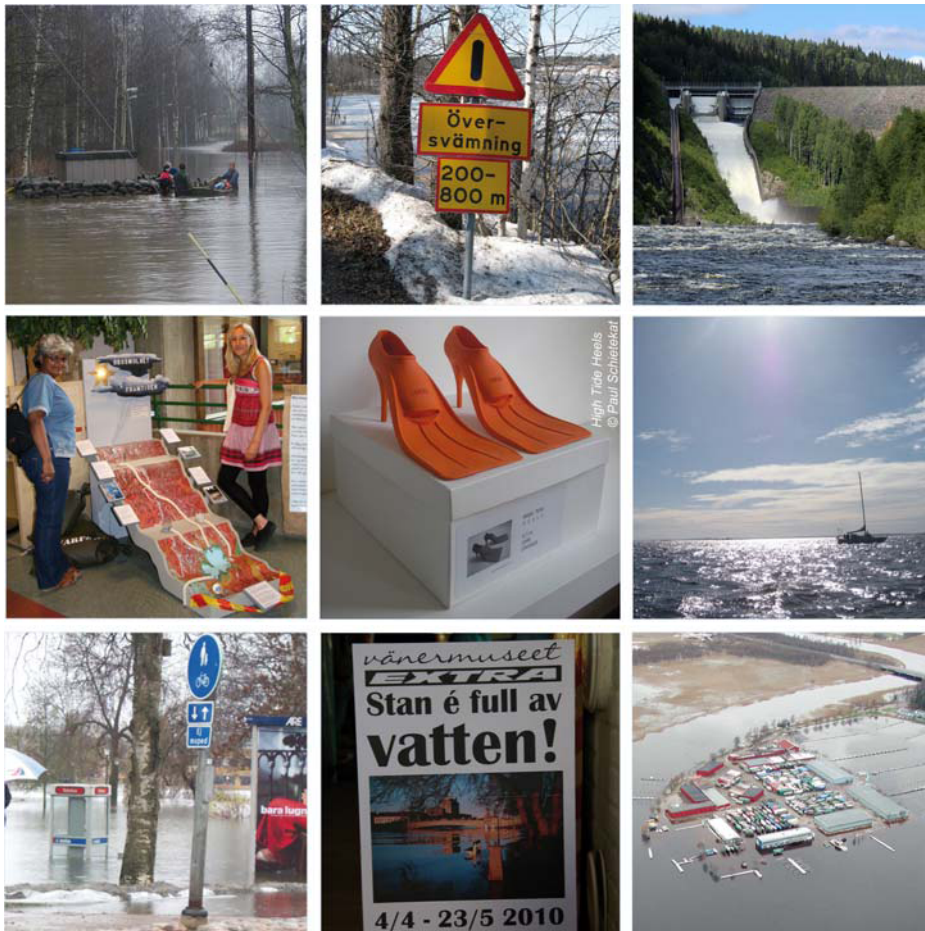




Strategic Alliance for integrated Water management Actions

Lokala riskhanteringsplaner mot översvämning

– erfarenheter från Karlstad och Lidköping



Investing in the future by working together for a sustainable and competitive region



www.sawa-project.eu



Rapportnr: 2011:58

ISSN: 1403-168X

Utgivare: Länsstyrelsen i Västra Götalands län i samarbete med Länsstyrelsen Värmland

Rapporten är sammanställd av: Susanna Hogdin och Johan Mannheimer

Rapporten finns som pdf under Publikationer/Rapporter på:

www.lansstyrelsen.se/vastragotaland samt på www.lansstyrelsen.se/varmland

Sammanfattning

SAWA är ett internationellt samarbetsprojekt om hur man kan minska risken för översvämningar i sårbara områden med hänsyn tagen även till förutsedda klimatförändringar. SAWA-projektet pågår under perioden 2008-2011 och i projektet deltar 22 partners från Sverige, Norge, Nederländerna, Storbritannien och Tyskland.

Länsstyrelserna i Värmlands och Västra Götalands län har deltagit i SAWA med en gemensam projektplan. Syftet har varit att förbättra kunskaperna om riskerna för översvämningar, ras och skred i området runt Vänern och Göta Älv. Problemen med översvämningar i just detta område förväntas tillta i framtiden till följd av klimatförändringar. Arbetet har genomförts genom att tillämpa översvämningsdirektivets (ÖD) olika steg och genomföra kartläggning och analys av översvämningsrisker samt utveckla/analysera förslag till riskhanteringsplaner för Karlstad och Lidköping. Syftet med denna rapport är att lämna förslag på vad som kan ingå i en riskhanteringsplan på tätortsnivå för att uppnå syftet med översvämningsdirektivet och hur ett sådant arbete kan genomföras inom en kommun.

I EU:s översvämningsdirektiv ska riskhanteringsplaner tas fram på avrinningsnivå. Avrinningsområdesperspektivet lyfts fram för att det ska vara möjligt att utarbeta lämpliga och kostnadseffektiva åtgärder på systemnivå. För att ett åtgärdsprogram ska bli effektivt krävs att även faktorer som organisation och huvudmannaskap för centrala frågor vägs in i arbetet. Det svenska samhället är uppbyggt kring en modell med stort lokalt inflytande där kommunerna har planmonopol, sköter VA-försörjning och beredskapsarbete inom sitt begränsade geografiska område. En riskhanteringsplan ska fokusera på både riskreducering och riskhantering. Med denna utgångspunkt blir kommunerna centrala i utarbetning av riskhanteringsplaner på tätortsnivå. För att få fram ett bra åtgärdsprogram behövs vidare att en bred arbetsgrupp med representanter för flera av kommunens centrala funktioner deltar i arbetet. Enligt projektgruppen i SAWA bör denna typ av riskhanteringsplaner fokusera på att minska konsekvenserna av översvämningar på samhällsviktig verksamhet och på sådana verksamheter där konsekvenserna av ett haveri kan få mycket stora och långsiktiga effekter på människa och miljö. I SAWA-projektet har kostnads-nyttanalyser använts för att bedöma åtgärders kostnadseffektivitet. Metoden bedöms generellt ge ett bra beslutsunderlag framför allt inför beslut om större säkerhetshöjande investeringar.

Enligt översvämningsdirektivet ska riskhanteringsplanerna samordnas med åtgärdsprogrammen enligt vattendirektivet. Vattendirektivet fokuserar på naturvärden i vattenmiljöer, där regelbundet återkommande översvämningar är en förutsättning för ett balanserat och livskraftigt ekosystem. Lagstiftarens utgångspunkt är att det inte ska finnas en motsättning mellan målsättningarna i riskhanteringsplanerna och i åtgärdsprogrammen. För att få fram en rimlig tillämpning av dessa direktiv som både gynnar samhällsutveckling och naturmiljö är det viktigt med en tydlig vägledning från de statliga verk som ansvarar för implementering och tillämpning av direktiven i Sverige.

Det finns en tydlig trend att förtäta stadskärnor och gärna låta bebyggelsen krypa nära strandområden och på så sätt ta i anspråk ytor som är riskutsatta vid översvämningar. Eftersom det finns ett stort intresse och positiva ekonomiska incitament med att bebygga dessa områden kan det vara känsligt för en kommun att sätta stopp för expansionen även om lokaliseringen ibland är riskutsatt. Innan bebyggelse i strandnära områden släpps fram bör man vara medveten om att riskutsatt bostadsbebyggelse med tiden kan tvinga fram kostsamma åtgärder vilka ibland också kan vara olämpliga ur naturvårdessynpunkt.

Innehållsförteckning

Begreppsförklaring	3
1. SAWA-projektet	4
1.1 Länsstyrelserna i Västra Götalands och Värmlands läns projektidé	4
1.2 Svenska partners	6
2. Beskrivning av Vänerns avrinningsområde.....	7
2.1 Karlstad	8
2.2 Lidköping	9
3. Vänerns översvämningsproblematik	9
3.1 Utredningar om översvämningsrisker i Vänern	9
3.2 Kommuner i samverkan om Vänerns vattenreglering.....	10
3.3 Ändrad tappningsstrategi för Vänern	11
3.4 Översvämningsdirektivet och vattendirektivet.....	11
3.5 Stigande vatten i samhällsplaneringen	12
4. Översvämningsdirektivet i svensk lagstiftning	13
5. Riskhanteringsplan enligt översvämningsdirektivet	15
5.1 Riskreducerande åtgärder	15
5.2 Analys och val av åtgärd på avrinningsområdesnivå	15
5.3 Kostnadsnyttoanalyser, ett sätt att hitta kostnadseffektiva åtgärder	17
6. Lokal riskhanteringsplan – erfarenheter från Lidköping	19
6.1 Arbetsmetodik	19
6.2 Redogörelse för mötena	19
6.3 Förslag till åtgärder från arbetsgruppen	20
6.4 Allmänna slutsatser	22
7. Karlstads översvämningsprogram- analys och utvärdering.....	23
7.1 Översvämningsprogrammet i Karlstads kommun.....	23
7.2 Åtgärdsförslag	26
7.3 Processen i backspegeln	27
7.4 Slutsatser och rekommendationer	29
7.5 Vad hände sedan?	30
8. Kommunikationsinsatser	33
8.1 Stan é full av vatten!.....	33
8.2 Öppningsseminarium för skolelever 14 april 2010	35
8.3 Deltagande i Forskningsfredag i Karlstad 23 september 2011: Floodville.....	35
8.4 Deltagande i övriga möten och konferenser m.m.	36
9. Slutsatser och rekommendationer	39

Referenser

Begreppsförklaring

SAWA Strategic alliance for integrated water management actions

HHQ_x Högsta högvatten som i genomsnitt inträffar i ett vattendrag under en tidsperiod av X år

Interreg IV är ett av EU:s så kallade Strukturfondsprogram. **IVB** omfattar övergripande transnationella projektsamarbeten inom olika EU-regionen, för vår del av Sverige: Nordsjön och Östersjön.

MSB Myndigheten för samhällsskydd och beredskap

SMHI Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut

NVE Norges vassdrags- og energidirektorat

SGI Sveriges geotekniska institut

KaU Karlstad universitet

RH (70, 00, 2000) Rikets höjdsystem (RH) eller Höjdsystemet för Sverige, består huvudsakligen av fyra avvägningar, som genomfördes under åren 1857-1885, 1886-1905, 1951-1967 och 1979-2003. Dessa kallas RH 1860, RH 00, RH 70 och RH 2000

1. SAWA-projektet

SAWA är ett internationellt samarbetsprojekt om hur man kan minska risken för översvämningar i sårbara områden med hänsyn tagen även till förutsedda klimatförändringar. Det har ekonomiskt stöd av EU:s strukturfondsprogram Interreg IVB för Nordsjön.

SAWA-projektet pågår under perioden 2008-2011. I projektet arbetar de deltagande organisationerna med att kartlägga och analysera hur översvämningar påverkar dagens sårbara samhällen, samt vilka säkerhetshöjande åtgärder som kan bli aktuella att vidta. Vidare diskuteras hur frågor kring risker kan kommuniceras med berörda organisationer och allmänhet på ett framgångsrikt sätt. Även frågan om hur klimatförändringar kommer att ändra förutsättningarna för olika geografiska områden analyseras inom ramen för projektet. En höjd havsnivå är till exempel en viktig faktor för mängden vatten Göteborg klarar att hantera från Göta älv.

I SAWA-projektet deltar 22 partners från Sverige, Norge, Nederländerna, Storbritannien och Tyskland. Projektägare för hela SAWA är LSBG (ung. Gatukontoret) i Hamburg.

Arbetet i SAWA pågår i tre arbetsgrupper s.k. work packages (WPs):

WP1 – Utformning av riskhanteringsplaner enligt översvänningsdirektivet

WP2 – Utvärdering av skyddsåtgärder

WP3 – Kunskapsuppbyggnad, utbildning och kommunikation kring bland annat risker.

I stora delar av Nordsjöområdet förutses framtida klimatförändringar leda till mer regn och fler översvämningar. Människor kommer att drabbas. Direkta och indirekta skador på bebyggelse och infrastruktur kommer att uppstå, med stora kostnader som följd. EU har därför genom sina olika projektprogram prioriterat projekt som SAWA för att utveckla samverkan och erfarenhetsutbyte mellan länderna i frågor som rör just översvämningar och risker.

EU har fattat beslut om ett översvänningsdirektiv som tvingar medlemsländerna att ta fram planer för att hantera riskerna med framtida höga vattennivåer. De första riskhanteringsplanerna ska vara framtagna senast 2015. Genomförandet av Översvänningsdirektivet är under utveckling i Sverige. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB, som leder genomförandet, håller på att avsluta steg 1. Detta första steg ska resultera i en preliminär bedömning av översvänningsriskerna i de olika avrinningsdistrikten i landet. I december 2011 kommer det att tillkännages vilka områden i Sverige som kommer att pekas ut som särskilt riskutsatta. Utpekade områden kommer att omfattas av alla krav på kartläggning, analys och planering i enlighet med översvänningsdirektivet.

1.1 Länsstyrelserna i Västra Götalands och Värmlands läns projektidé

Syftet med länsstyrelsernas deltagande i SAWA har varit att förbättra kunskaperna om riskerna för översvämningar, ras och skred i området runt Väneren och Göta Älv. Arbetet har genomförts genom att tillämpa översvänningsdirektivets (ÖD) olika steg och genomföra kartläggning och analys samt utveckla riskhanteringsplaner för två pilotområden inom Vänerens avrinningsområde. Kommunerna Karlstad och Lidköping valdes ut till pilotområden eftersom båda städerna pekades ut som särskilt riskutsatta i klimat- och sårbarhetsutredningens slutbetänkande år 2007.

Kartläggning och analys av olika översvämningsscenariers utbredning och effekt inom pilotområdena presenteras närmare i rapporten *Översvämning och riskkartering enligt översvänningsdirektivet – så ser det ut i Karlstad och Lidköping* publikation 2010:69 i

Länsstyrelsen i västra Götalands läns rapportsamling. Målsättningen med rapporten var primärt att ta fram ett bra kunskapsunderlag för pilotområdena som kunde användas som utgångspunkt i det fortsatta arbetet inom SAWA med att ta fram lokala riskhanteringsplaner. En sekundär målsättning var att utveckla en metodik för att storskaligt och effektivt kunna genomföra nödvändiga analyser för översvämningsutsatta områden i Sverige. Resultat och erfarenheter från arbetet har därför regelbundet avrapporterats till Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, vars uppgift är att leda arbetet med översvämningsdirektivets genomförande i Sverige som helhet.

Arbetet med översvämningsdirektivet syftar till att analysera risker och sårbarheter i samhället så att säkerhetshöjande åtgärder kan sättas in för att minska skadeverkningarna från en översvämning. Åtgärderna presenteras i en så kallad riskhanteringsplan. Sverige har ett åtagande – att samordna riskhanteringsplaner på distriktsnivå och att samordna riskhanteringsplanerna med åtgärdsprogrammen inom vattenförvaltningsarbetet. Sverige är dock i grunden ett decentraliserat land där kommunerna har ett stort självbestämmande. Kommunerna ansvarar helt för samhällsplaneringsfrågor, beredskapsarbete samt VA-försörjning. För att åtgärderna i en riskhanteringsplan ska bli verksamma krävs därför ett aktivt samarbete med kommunerna så att de införlivar de breda tankegångar om riskreducerande åtgärder med avseende på översvämningar som läggs fram i en regional riskhanteringsplan i sin ordinarie verksamhet. Detta skulle kunna beskrivas i form av lokala riskhanteringsplaner. Av dessa skäl har länsstyrelserna inom SAWA-projektet valt att fokusera på hur lokala riskhanteringsplaner kan se ut. För Lidköpings del har länsstyrelserna själva tagit fram kartor över översvämningshotade områden, samt kartor över översvämningsrisker enligt översvämningsdirektivets Artikel 6. Representanter för olika kommunala förvaltningar hade under hösten 2010 en serie arbetsmöten. Resultatet av dessa möten mynnade ut i ett förslag till en preliminär riskhanteringsplan enligt Artikel 7, samma direktiv.

Karlstads kommun genomförde på eget initiativ ett projekt som i juni 2010 resulterade i ett översvämningsprogram för kommunen. Länsstyrelsernas arbete i SAWA har bestått av att följa arbetet genom att bland annat analysera hur programmet uppfyller kraven på en riskhanteringsplan enligt översvämningsdirektivet, att se vad som hänt sedan programmet antogs och att därefter använda det som ett av underlagen i diskussionerna med övriga SAWA-partners.

En tredje internationell pilotstudie övervägdes i ett tidigt stadium för delavrinningsområdet Trysilälven/Klarälven tillsammans med NVE i Norge. På grund av bristfälligt kartunderlag på den svenska sidan kunde den dock inte genomföras.

Genom att hösten 2011 delta i en övning om ras- och skred i Göta Älv kommer projektet slutligen erhålla erfarenheter om hur en beredskapsplan kan fungera i praktiken i Sverige. NVE har bjudits in till att delta, övervaka och utvärdera övningen. Resultatet från övningen kommer att presenteras i en separat rapport.

Länsstyrelserna har även deltagit i det internationella utbytet, bland annat för att jämföra hur de olika medlemsländerna arbetar med översvämningsdirektivets olika faser. Vidare har man internationellt diskuterat olika åtgärdsförslag och stöd i beslutsfattandet, t.ex. kostnads- och nyttoanalyser, och analyserat hur sådana åtgärder eventuellt skulle kunna komma i konflikt med handlingsplaner enligt vattendirektivet. Det internationella arbetet redovisas särskilt i en gemensam slutrapport för hela SAWA-projektet.

1.2 Svenska partners

I SAWA-projektet ingår sex svenska partners: länsstyrelserna i Värmland och Västra Götaland, SMHI, Karlstads universitet genom Centrum för klimat och säkerhet, Statens geotekniska institut (SGI) och Karlstads kommun. Lidköpings kommun har åtagit sig att delta i projektet som pilotområde, men har inte varit en formell SAWA-partner.

Länsstyrelserna Västra Götaland och Värmland

Länsstyrelsen är den statliga myndighet som på regional nivå har ett ansvar för att tillvarata statliga intressen i bl.a. risk- och beredskapsfrågor, klimatanpassning samt fysisk planering och samhällsutveckling. Allt sedan översvämningarna 2000/2001 har översvämningensproblematiken i Väneren varit en viktig fråga att arbeta med. Internationellt samarbete inom ramen för Interregprojekt har setts som en bra möjlighet att driva arbetet framåt. Deltagandet i SAWA är en fortsättning på länsstyrelsernas engagemang i det tidigare FLOWS-projektet.

SMHI

SMHIs klimatforskningsenhet Rossby Centre som studerar klimatsystemets beteende och bedriver forskning om klimatprocesser har skalat ned globala klimat- och nederbördsscenarier till regional nivå och därifrån beräknat sannolika framtida vattenflöden i Klarälven och framtida vattennivåer i Väneren.

SGI

SGI är en myndighet och ett forskningsinstitut med ett övergripande ansvar för de geotekniska frågorna i landet. SGI har nyligen inlett forskning inom området *Konsekvenser och anpassning till klimatförändring*. SGI har i SAWA framför allt arbetat med att ta fram verktyg för lokala anpassningsåtgärder.

Karlstads universitet

Karlstads universitet har medverkat med sin kunskap om översvämningar i ett förändrat klimat och i olika utbildningsinsatser. Arbetet har bedrivits inom kompetenscentret Centrum för klimat och säkerhet. Inom centret samlas kunskap och erfarenhet kring risker som ett förändrat klimat kan föra med sig – exempelvis översvämningar, ras och stormar.

Karlstad kommun

Karlstad kommun utreder olika säkerhetshöjande åtgärder i Klarälven med avseende på kostnadseffektivitet för att minska risken för översvämningar. Dessutom utgör kommunen ett pilotområde för hur en riskhanteringsplan kan utformas.

2. Beskrivning av Vänerns avrinningsområde

Vänern utgör Sveriges största sjö och är den tredje största sjön i Europa efter Ladoga och Onega. Sjön räknas som ett innanhav och erbjuder unika miljöer. Karaktäristiskt för sjön är dess kala klippor och rika fågelliv. Sjön är en viktig resurs för yrkesfisket i västra Sverige och en av Sveriges viktigaste vattentäkter då sjön försörjer nära 700 000 personer med dricksvatten.

Kort fakta om Väner:


Avrinningsområde (km ²)	46800
Sjöareal (km ²)	5650
Vattenvolym (km ³)	153
Medeldjup (m)	27
Maxdjup (m)	106

Sjön är reglerad sedan 1937 till förmån för elproduktion. Sedan april 2008 provas en delvis ny tappningsstrategi i syfte att minska risken för översvämningar (se nedan för närmare beskrivning).

Klarälven är det största tillrinnande vattendraget till Väner. Älven startar i Sverige för att kort därefter rinna in i Norge, där den kallas för Trysilelva. Älven är kraftigt reglerad till förmån för elproduktion och det ligger 12 större kraftverk i huvudfåran.

Korta fakta om Klarälven

Avrinningsområde (km ²)	11800
Sjöprocent (%)	8
Q _{medel} (m ³ /s)	171
HHQ ₂₅ (m ³ /s)	1211
HHQ ₁₀₀ (m ³ /s)	1490
Högsta möjliga flöde (m ³ /s)	2300
(Ovanstående flöden avser flöden i Karlstad.)	



Figur 1: Hämtad från Wikipedia, sök på Klarälven på www.wikipedia.se

2.1 Karlstad

Karlstad är belägen vid Vänerns norra strand, och är med sina knappa 62 000 invånare den största tätorten runt Väner. Staden är residensstad för Värmlands län samt sedan år 1999 även universitetsstad. Karlstad har varit en viktig handelsstad i Sverige sedan vikingatiden och staden fick stadsrättigheter år 1584.

Staden ligger vid Klarälvens utlopp i Väner. Området utgör ett deltaområde med ständigt pågående erosions- och sedimentationsprocesser. Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) pekade år 2007 ut staden som särskilt sårbar med avseende på ett framtida förändrat klimat. Redan idag har staden tidvis bekymmer med höga flöden. Karlstad kommun bedömer att höga flöden i Klarälven utgör ett större hot mot Karlstad än en hög vattennivå i Väner, om detta råder dock olika uppfattningar.



Bild 1 Flygfoto över Karlstad med Väner i förgrunden. Foto: Lars Furuholm

2.2 Lidköping

Lidköping är centralort i Lidköpings kommun och är belägen vid Vänerns södra sida längst in i Kinnevikens. Staden delas i två delar av vattendraget Lidan. Staden på öster sida om Lidan kallas den gamla staden och stadsdelen väster om Lidan kallas den nya staden. Staden är gammal och fick stadsprivilegier redan år 1446 och blev i och med det den första staden runt Väneren. Stadens invånarantal uppgår till knappt 25 000.



Bild 2: Fotografi över Lidköpings torg. Upphovsrätt Entos.se

3. Vänerns översvämningsproblematik

Väneren har ett stort tillrinningsområde, flacka omgivningar och ett begränsat utlopp genom Göta älv. Det betyder att vid ogynnsamma förhållanden överstiger tillrinningen till sjön vida avbördningsförmågan. En högre vattennivå i sjön blir också snabbt kännbar eftersom omgivningarna är flacka och varje cm i högre vattenstånd över en viss nivå tar betydande landområden i anspråk. Göta älv som avvattnar Väneren är mycket känslig för skred. Långvarigt höga vattenstånd och hög vattenföring i Göta älv leder till en högre grundvattennivå vilket ökar risken för skred. Detta i kombination med tekniska svårigheter att släppa ut vatten till havet vid höga havsvattenstånd har lett till att det kan uppkomma höga vattenstånd i Väneren med stora materiella skador som följd. Utredningar har gjorts om möjligheterna att minska vattenflödet till Väneren genom att exempelvis anlägga regleringsmagasin uppströms. Resultaten visar dock entydigt på att detta inte är möjligt, eftersom det rör sig om mycket stora vattenmängder.

3.1 Utredningar om översvämningsrisker i Väneren

Klimat- och sårbarhetsutredningen fick i uppdrag av regeringen att kartlägga samhällets sårbarhet för globala klimatförändringar, samt att se över de regionala och lokala konsekvenserna av dessa. I sitt delbetänkande från hösten 2006 redovisade utredningen bedömningar av klimatförändringar och översvämningsrisker i Hjälmaran, Mälaren och Väneren. I delbetänkandet lämnades även förslag på åtgärder för hur dessa risker skulle kunna minskas och hur åtgärderna kan finansieras. Utredningen har använt sig av två klimatmodeller och två utsläppsscenarioer vilket har resulterat i fyra olika klimatscenarier. Klimatscenarierna

indikerar en temperaturökning för Sverige som helhet, samt i vissa delar av Sverige även förändrade nederbördsmonster. Ökad nederbörd förväntas framför allt i norra Sverige samt i de västra delarna av Svealand och Götaland.

Utredningen redovisar ökade risker för översvämningar i Vänern och i Göta älv. Dessa risker är en följd av klimatförändringar, vilka innebär betydande kostnader för de skador som kan komma att uppstå i de olika scenarierna.

- Nivån + 46,5 (RH70) bedöms kunna utgöra ett vattenstånd med en genomsnittlig återkomsttid på 100 år med ett 60 cm tillägg för stark vind.
- Dimensionerande flöde räknades fram till +47,4 (RH70). I nivån finns tillägg för förväntade klimatförändringar och stark vind.

Städerna Lidköping och Karlstad pekades ut som särskilt sårbara.

Klimat- och sårbarhetsutredningens resultat baserades på en relativt nyutvecklad beräkningsmodell som efter hand förfinats. Det har därför funnits anledning att göra en fördjupad studie över översvämningensriskerna i Vänern utifrån ett framtida klimat. Nya beräkningar har därför gjorts under 2010 och redovisats i rapporten *Fördjupad studie rörande översvämningensriskerna för Vänern- slutrapport*.

De största skillnaderna från klimat- och sårbarhetsutredningen är:

- En ny metod för att ta fram dimensionerande nivå för Vänern har utvecklats.
- En fördjupad studie av risken för kraftiga vindar har genomförts.
- En ny beräkningsmodell för omvandling av resultaten från de globala klimatmodellerna till effekter på regional nivå har tagits fram.
- Viss hänsyn har tagits till den nya tappningsstrategin för Vänern

Sammanfattning av resultaten:

- Den *dimensionerande nivån* för Vänern utan hänsyn tagen till vind och klimatförändring har beräknats till 46,08 m (RH00) med den nya tappningsstrategi som tillämpas sedan hösten 2008. Värdet blir 46,16 om tidigare tappningspraxis tillämpas.
- Effekten av ett förändrat klimat bör tills vidare beaktas genom ett tillägg på 20-40 cm på den dimensionerande nivån. Detta avser förhållandena mot slutet av detta århundrade. Vindpåslaget är individuellt för olika platser.
- Dagens *100-årsnivå* beräknas med den gamla tappningsstrategin hamna på ungefär samma nivå som beräknats tidigare, dvs. 45,58 (RH00).
- Om den nya tappningsstrategin permanentas kan 100-årsnivån komma att minska med två till tre decimeter.
- Effekten av ett förändrat klimat bör tills vidare beaktas genom ett tillägg på 20 cm på 100-årsnivån. Detta avser förhållandena mot slutet av detta århundrade.

3.2 Kommuner i samverkan om Vänerens vattenreglering

Samverkansorganet *Kommuner i samverkan om Vänerens vattenreglering* startade under år 2007 och har sin utgångspunkt i de konsekvenser av klimatförändringarna som identifierats för Vänerområdet, bland annat av klimat- och sårbarhetsutredningen. I samarbetet ingår kommunerna Hammarö, Grums, Grästorps, Gullspång, Götene, Karlstad, Kristinehamn, Lidköping, Mariestad, Säffle, Trollhättan, Vänersborg och Åmål. Länsstyrelserna i Värmlands

och Västra Götalands län samt Centrum för klimat och säkerhet vid Karlstads universitet är adjungerade till samarbetet. Samarbetet är organiserat i en ledningsgrupp med förtroendevalda från respektive kommun och en arbetsgrupp med tjänstemän från samma kommuner. Arbetet har två inriktningar:

- Internt samordningsarbete som t.ex. omläggning till gemensamt höjdsystem, kunskapsuppbyggande och framtagande av gemensamma riktlinjer och ställningstaganden för t.ex. grundläggningsnivåer för ny bebyggelse etcetera.
- Att genom gemensamt agerande verka för att synliggöra Vänerproblematiken på nationell nivå.

3.3 Ändrad tappningsstrategi för Vänern

Som ett resultat av klimat- och sårbarhetsutredningens delbetänkande har Länsstyrelsen i Västra Götaland, efter samråd med Länsstyrelsen Värmland, SMHI och Sjöfartsverket, träffat en överenskommelse med Vattenfall AB om en ändrad tappningsstrategi för Vänern från och med 1 oktober 2008. Överenskommelsen har genomförts på uppdrag av regeringen och syftet är att minska risken för översvämningar i Vänern. Samhällsnyttan av överenskommelsen bedöms som mycket stor. Överenskommelsen, som gäller för ett år i taget, dock längst till och med den 31 december 2012, får betraktas som temporär i avvaktan på de långsiktiga besluten om hur framtida översvämningrisker kring Vänern, till följd av klimatförändringar, ska kunna hanteras. Överenskommelsen bygger på att tappningen från Vänern styrs av en så kallad tappningsställare där tappningsvolymen bestäms av Vänerns vattenstånd och en åttaveckorsprognos för tillrinningen till Vänern. Förändringen av regleringen bedöms inrymmas i Vänerns vattendom från 1937. De beräkningar som gjordes av Vattenfall i samband med förhandlingarna om den nya strategin tyder på att Vänerns vattenyta i normalfallet sänks med cirka 15 cm och höga nivåer kommer att bli upp till 40 cm lägre än tidigare. Detta gäller såväl de allra högsta nivåerna, som 100-årsnivåerna. Mer exakt än så går inte att fastställa förrän strategin prövats en längre tid.

3.4 Översvämningdirektivet och vattendirektivet

Översvämning- och vattendirektiven ska i normalfallet inte motverka varandra. Det hindrar emellertid inte att det kan uppkomma målkonflikter. Strandområden är generellt attraktiva för både djur och människor. De naturtyper som återfinns på regelbundet översvämmade områden såsom t.ex. strandängar och deltaområden är beroende av ett varierande vattenstånd och återkommande översvämningar. Dessa naturtyper hyser ofta en stor artrikedom. Samma områden är också attraktiva för människan både ur rekreationssynpunkt och som boendemiljö. Om bebyggelse och infrastruktur tillåts breda ut sig inom översvämningutsatta områden så kan detta på sikt tvinga fram skyddsåtgärder mot översvämningar som både är kostsamma för samhället och har oönskade effekter på vissa naturmiljöer. Dessa skyddsåtgärder kan motverka målsättningarna i vattendirektivet om god ekologisk status som bygger på artrikedom och livskraftiga naturmiljöer av olika slag. Värst utsatta kommer de strandnära områden att vara som har litet eller inget kommersiellt värde för människan men som ändå har ett värde i form av viktig livsmiljö för specifika arter. Ett konkret exempel är Vänerns reglering som kan ha negativa effekter på vissa av sjöns naturvärden.

Riskerna med en varaktigt lägre vattennivå i Vänern och minskade vattennivåvariationer kan innebära en ökad igenväxning av vass, buskar och träd på Vänerns stränder, skär och vikar. Detta innebär vidare förändrade naturmiljöer med en annan artsammansättning än idag.

Grunda vikar riskerar även mer frekventa problem med sämre vattenkvalitet, syrebrist och algbloomningar till följd av ett lägre vattenstånd och färre nivåvariationer.

Ett särskilt miljöövervakningsprogram har arbetats fram av Vänerens vattenvårdsförbund i syfte att följa eventuella förändringar i naturmiljön till följd av den ändrade regleringsstrategin. Miljöövervakningsprogrammet innehåller moment som flygfotografering av särskilda stråk utefter Vänerens stränder, undersökningar av undervattensvegetation samt undersökningar av vattenkemi och växtplankton.

3.5 Stigande vatten i samhällsplaneringen

Länsstyrelserna har fått utökad skyldighet att bevaka översvämnings- och erosionsfrågor i samband med den kommunala planeringen av mark och vatten. Risken för översvämning har också blivit en så kallad överprövningsgrund i plan och bygglagen. Detta betyder att Länsstyrelsen kan behöva upphäva en detaljplan som inte beaktat översvämningensrisken på ett godtagbart sätt.

Efter klimat- och sårbarhetsutredningen redovisat sina resultat beslutade Länsstyrelsen i Västra Götalands län att ta fram ett planeringsunderlag med syfte att ge råd och vägledning till länets kommuner vid planering av ny bebyggelse i vattennära områden. Rapporten heter *Stigande vatten i samhällsplaneringen* och har framför allt fokus på Väneren och Bohuskusten. Underlaget ger konkreta rekommendationer för vilka risknivåer som bör gälla för olika typer av bebyggelse. Även sjöar och mindre vattendrag i inlandet behandlas övergripande och hur man bör klarlägga de risker som finns på respektive plats rent generellt. De ”säkra” höjder som rekommenderas för framtida exploateringar bygger på dagens kunskaper och förutsättningar och kommer att behöva revideras i takt med att kunskapsläget förändras. Efter en remiss hos länets kommuner samt närliggande myndigheter har man beslutat att delvis revidera rapporten. En ny utgåva planeras att ges ut tillsammans med Länsstyrelsen Värmland under hösten 2011.



Bild 3: Nybyggnation – vattennära bostäder, inre hamn, Karlstad. Foto: Catrin Hasewinkel

4. Översvämningsdirektivet i svensk lagstiftning

Europaparlamentets och rådets direktiv 2007/60/EG av 23 oktober 2007 om bedömning och hantering av översvämningsrisker (översvämningsdirektivet) trädde i kraft 26 november 2007. Syftet med direktivet är att minska ogynnsamma följder av översvämningsrisker för människors hälsa, miljön, kulturarv och ekonomisk verksamhet.

Under 2008 fick dåvarande svenska Räddningsverket i uppdrag av försvarsdepartementet att komma med förslag till hur direktivet skulle kunna införas i svensk lagstiftning. Såväl organisatoriska som finansiella och juridiska aspekter skulle belysas. Räddningsverkets förslag skickades under 2008 ut på remiss till övriga berörda myndigheter, vilket resulterade i förordningen (2009:956) om översvämningsrisker, som trädde i kraft 26 november 2008.

EU:s översvämningsdirektiv innehåller även en bilaga som anger vilka uppgifter som ska ingå i en riskhanteringsplan. Denna bilaga togs inte med i förordningen 2009:956. Den myndighet som sedermera ersatte Räddningsverket, myndigheten för samhällsskydd och beredskap – MSB, uppmärksammade så småningom detta och föreslog att införandet skulle ske genom en kompletterande föreskrift. I december 2009 sändes ett förslag till föreskrift ut på remiss och 4 februari 2010 utfärdade så MSB Föreskrifter om länsstyrelsens planer för hantering av översvämningsrisker (riskhanteringsplaner), MSBFS 2010:1.

Enligt förordningen 2009:956 ska, i den utsträckning det är lämpligt, arbetet enligt denna förordning samordnas med arbetet enligt förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön. Beslutet om förordningen innebär att MSB gör den preliminära bedömningen av översvämningsriskerna för varje vattendistrikt. MSB ska även, för de områden som utpekats som har en betydande översvämningsrisk eller där en sådan kan förväntas uppstå, ta fram kartor över översvämningshotade områden.

MSB ska ha slutfört den preliminära bedömningen av översvämningsriskerna senast 22 december 2011. Sverige kommer att bli tvunget att basera sin preliminära bedömning på befintligt kartmaterial, där klimatförändringarna inte har vägts in och där noggrannheten i höjddled i många fall är otillräcklig. Nya detaljerade höjddatakartor håller på att tas fram för hela landet men arbetet beräknas kunna slutföras först under 2015. De nya kartorna kommer att kunna användas vid framtida översyner av den preliminära bedömningen. En första sådan ska ha skett senast 22 december 2018. Därefter ska översyn och uppdatering göras minst vart sjätte år. Enligt förordningen ska, senast vid den första översynen, klimatförändringarnas sannolika påverkan på förekomsten av översvämningsrisker beaktas.

De fem länsstyrelser som också är Vattenmyndighet ska utarbeta kartor över översvämningsriskerna för de områden som enligt ovan är översvämningshotade. Kartorna ska redovisa hur många invånare och vilka ekonomiska verksamheter som riskerar drabbas. Kartorna ska vara färdigställda senast 22 december 2013. Därefter ska de ses över och vid behov, dock senast 22 december 2019, uppdateras. Efter detta ska översyn och uppdatering göras minst vart sjätte år.

Varje länsstyrelse ska sedan, på grundval av översvämnings- och riskkartorna, ta fram en plan för hantering av översvämningsriskerna, en så kallad riskhanteringsplan. Särskild vikt ska läggas vid det förebyggande arbetet samt vid skydd och beredskap inbegripet både översvämningsprognoser och system för tidig varning. Riskhanteringsplanerna ska samordnas på vattendistriktsnivå. Riskhanteringsplanerna ska vara färdigställda och offentligt tillgängliga senast 22 december 2015. Planerna ska ses över och vid behov uppdateras, dock senast 22

december 2021. Därefter ska översyn och uppdatering göras minst vart sjätte år. Vid sådan översyn ska klimatförändringarnas sannolika påverkan på förekomsten av översvämningar beaktas. Planerna kommer inte att ha någon formell rättskraft.

Vid utarbetande av kartor och planer enligt ovan ska de ansvariga myndigheterna samråda med andra myndigheter som berörs av arbetet. Berörda kommuner och andra som är särskilt berörda ska ges möjlighet att komma in med underlag och lämna synpunkter. Detta gäller även vid översyn och uppdatering av riskhanteringsplanerna. MSB är den svenska myndighet som har det övergripande ansvaret för förordningens genomförande liksom för återrapportering till EU. Arbeta pågår inom MSB med att i samverkan med länsstyrelserna ta fram kriterier för underlaget till de preliminära översvämningsskartorna, en fråga är t.ex. att avgöra vad som i Sverige ska betraktas som betydande översvämningrisk.

5. Riskhanteringsplan enligt översvämningdirektivet

Utifrån resultaten av översvämningdirektivets tre första steg (preliminär bedömning av översvämning utsatta områden, översvämningsskator och riskkator) ska så kallade riskhanteringsplaner utformas på distrikts- eller förvaltningsnivå.

Riskhanteringsplanerna ska innehålla målsättningar för översvämningssarbetet inom riskutsatta områden samt de åtgärder som behövs för att uppnå målsättningarna. Planerna kan innehålla både rena anpassningsåtgärder och sådana åtgärder som syftar till att minska sannolikheten för en översvämningshändelse. Åtgärdernas kostnadseffektivitet ska uppskattas. Planen ska vidare redogöra för hur deltagande och förankring hos allmänhet och sakägare genomförs. Riskhanteringsplaner som berör avrinningsområden inom två eller flera länder förutsätter en samordning länderna emellan. Mer detaljerade riktlinjer för hur en riskhanteringsplan ska utformas finns angivet i MSBs föreskrifter MSBFS 2010:1, om länsstyrelsens planer för hantering av översvämningssrisker (riskhanteringsplaner) som kungjordes den 4 februari 2010.

EU:s medlemsländer är skyldiga att ha fastställda riskhanteringsplaner senast december 2015. Planerna ska samordnas med åtgärdsprogrammen enligt ramdirektivet för vatten.

5.1 Riskreducerande åtgärder

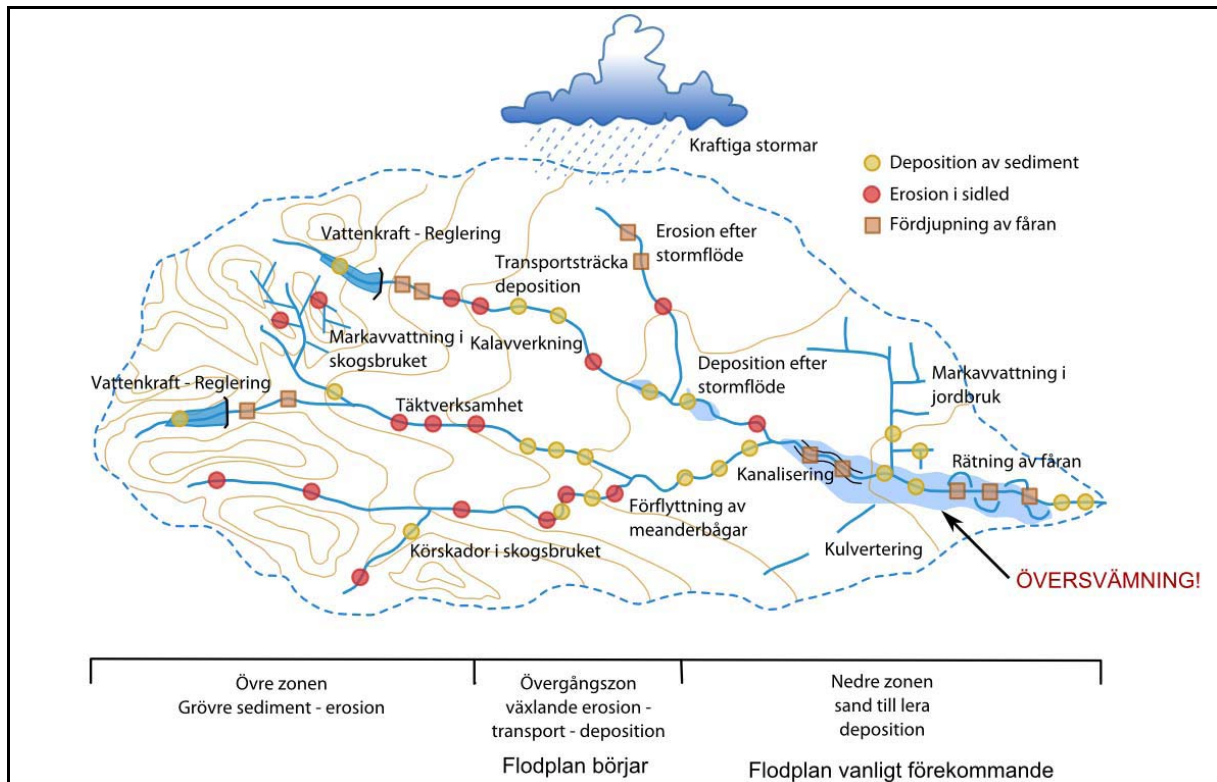
Skyddsåtgärder kan grovt indelas i fysiska åtgärder och anpassningsåtgärder. Fysiska åtgärder avser generellt sådana åtgärder som syftar till att minska sannolikheten för att en oönskad händelse inträffar. Traditionellt har samhället i första hand arbetat med fysiska åtgärder. Detta har gjorts genom dammbyggen och regleringar, invallningar, rensningar av utlopp och trånga sektioner samt dräneringar av markområden. Eftersom det är omöjligt att helt eliminera sannolikheten för att en översvämning ska uppkomma på naturligt översvämningsskänsliga områden har den minskade förekomsten av översvämningssituationer ibland haft en kontraproduktiv effekt genom att det lockar till exploatering av områden som tidigare betraktats som olämpliga för t.ex. bebyggelse. När väl en översvämning sedan inträffar blir konsekvenserna mycket svåra eftersom samhället inte anpassats till en sådan händelse.

Till följd av en rad allvarliga översvämningshändelser har frågan om konsekvenser av översvämningar tagits på stort allvar på EU-nivå. Bland annat har metoderna att förebygga och förhindra översvämningar omvärderats. Vid ett möte i Köpenhamn i november 2002, mellan företrädare för olika vattenorganisationer inom EU, togs initiativ till att genomföra ett specialprojekt för att studera och utvärdera olika metoder att arbeta med att förhindra översvämningar. Arbetet utmynnade i rapporten *Best Practices on Flood Prevention, Protection and Mitigation* och publicerades i september 2003. Rapporten flyttar till stor del fokus från att förhindra översvämningshändelser till anpassning. Till anpassningsåtgärder räknas: Planering – översiktsplanering samt avsättning av ytor för vattnet att breda ut sig över, beredskapssystem – varningssystem, räddningstjänst, evakuering och omförflyttning och försäkringar – statliga och privata.

5.2 Analys och val av åtgärd på avrinningsområdesnivå

Om det finns översvämningssdrabbade lokaler inom ett avrinningsområde bör en djupare analys av de bakomliggande orsakerna till problemen genomföras. Beroende på orsakerna kan olika åtgärder ha olika effekt. Åtgärder måste sedan samordnas avrinningsområdesvis för att säkerställa att de blir ändamålsenliga. Samtidigt är det svenska samhället uppbyggt kring en

modell med stort lokalt inflytande. Kommunerna har planmonopol och ansvaret för VA-försörjning och risk- och säkerhetsarbete inom sitt begränsade geografiska område. Staten har enbart en vägledande och stödjande roll i dessa funktioner. Ett mycket stort ansvar faller alltså per automatik på kommunerna att samordna sig sinsemellan och att driva och utveckla arbetet med beredskap mot översvämningar.



Figur 2: Principiellt avrinningsområde med vanliga fysiska ingrepp. Upphov Johan Kling

Figuren ovan visar ett typiskt avrinningsområde. Högst upp i vattensystemet regleras sjöarna till förmån för vattenkraft. Skogsbruket förutsätter dikningar inom stora områden, delar av vattendragsträckorna är rätade och kanaliserade. Många av ingreppen har ökat vattenhastigheten i systemet så att avrinning sker snabbare än tidigare. Längst ned i systemet måste samhället anpassa sig till att ta emot stora mängder vatten då det är svårt att åstadkomma ändamålsenliga åtgärder för att förhindra översvämningar vid tillfällen med hög nederbörd.

Det är viktigt att poängtera att åtgärder som kan vara framgångsrika i ett avrinningsområde inte nödvändigtvis behöver vara det i ett annat. Val av åtgärd måste bland annat återspegla avrinningsområdet utifrån dess storlek samt vilka typer av översvämningar som är aktuella. I fallet som rör Vänern är det naturligtvis av central betydelse att hela området runt sjön beaktas när riskreducerande åtgärder diskuteras.

Andra svårigheter som uppdagats under senare år är hur ett förändrat klimat kommer att ändra förutsättningarna för vissa regioner. Förändrade temperatur- och nederbördsmonster kan innebära att vissa områden som tidigare bedömts ligga säkert, i framtiden kommer att vara mer riskutsatta för översvämningar. Detta ställer oss inför utmaningen att säkerställa att både gammal och ny bebyggelse lever upp till morgondagens funktionskrav. Kraven på kommunerna – att beakta konsekvenserna vid översvämning – har genom ändringar och

förtydliganden av plan- och bygglagen ökat på senare år. Bland annat har risken för översvämningar förts in som ytterligare en av få grunder för staten att överpröva kommunala detaljplaner. Implementeringen av översvämningdirektivet i svensk lagstiftning sätter ytterligare fokus på frågan. Detta bör ses som ett tecken på höjd medvetenhet om hur stora påfrestningar en översvämning innebär för ett modernt samhälle. Den förtätade bebyggelsen med dess hårdgjorda ytor, samt det stora intresset av vattennära boende har ökat sårbarheten markant. Frågan har dessutom aktualiserats ytterligare genom att ett ändrat klimat sannolikt kommer att leda till ändrade nederbördsmonster och mer frekventa översvämningssituationer på vissa håll i landet. En stor svårighet vid bedömningen av markanvändning är att det redan idag finns en hel del bebyggelse på områden som inte anses lämpliga att bebygga med de riktlinjer som finns för planering av ny bebyggelse idag. Frågan är hur man på ett kostnadseffektivt sätt kan säkra gammal bebyggelse så att den får samma säkerhetsnivåer och funktionskrav som ny bebyggelse har. Utgångspunkten för det långsiktiga översvämningssarbetet torde ändå vara ett konsekvent tankesätt där varje medborgare, oavsett om de bor i ny eller äldre bebyggelse, har ungefär samma skydd i händelse av en översvämningssituation.

En annan svårighet är att hitta en rimlig risknivå vars kostnader kan accepteras. Även om en total eliminering av risker för skador i händelse av översvämning skulle kunna lösas rent tekniskt så skulle förmodligen så omfattande åtgärder blir så kostsamma att många medborgare inte skulle finna kostnaderna för dessa åtgärder acceptabla. För att kunna hitta rätt nivå på insatserna är det viktigt att frågan diskuteras, även politiskt, och inte bara läggs över på tjänstemannanivå. Först då blir det också möjligt för medborgarna att få en djupare inblick i arbetet.

5.3 Kostnadsnyttoanalyser, ett sätt att hitta kostnadseffektiva åtgärder

En viktig utgångspunkt enligt översvämningdirektivet vid valet av säkerhetshöjande åtgärder är att åtgärderna ska vara kostnadseffektiva. En kostnadseffektiv åtgärd är en åtgärd som uppfyller en viss målsättning till lägsta kostnad i jämförelse med andra metoder som åstadkommer samma resultat. Både kostnad och resultat ska alltså bedömas och jämföras med alternativa metoder.

Andra viktiga utgångspunkter genomsyrar översvämningdirektivets bestämmelser om riskhanteringsplaner:

- Hänsyn ska tas till vattenområdenas speciella särdrag
- Samordning ska ske med Vattendirektivets förvaltningsplaner om vattenkvalitet
- Samråd ska ske med allmänheten och övriga berörda parter

För en lokal riskhanteringsplan måste samma utgångspunkter gälla.

För att bedöma vilka åtgärder som är mest kostnadseffektiva i ett samhällsekonomiskt perspektiv och med hänsyn till det aktuella vattenområdets särart kan en kostnadsnyttoanalys vara ett bra hjälpmedel.

Kostnadsnyttoanalysen ska ses som en viktig del i beslutsunderlaget, dock inte den enda. Den omfattar flera steg och kräver en hel del information för att kunna genomföras. Viss information är sannolikt lättillgänglig medan nya undersökningar kan behöva göras i andra fall. Här följer några saker man bör tänka på inför en kostnadsnyttoanalys:

- Det är viktigt med bra grunddata till de hydrauliska och hydrologiska modeller man tänker använda sig av för att ta fram översvämningsscenarier. Laserskanning av berörda markområden behövs normalt för att få fram en markmodell med god noggrannhet.
- Det är inte lätt att uppskatta skadekostnaderna och den samhällsekonomiska vinsten av att genomföra en åtgärd. Man måste fundera noga på tidsperspektivet och en dubbel bokföring av poster kan lätt uppstå.
- Processen bör ske i nära samverkan mellan experter på kostnads/nyttoanalyser, förebyggande åtgärder översvämningsscenarier m.fl. och den lokala expertisen (från t.ex. kommunens olika förvaltningar)
- Det brukar vanligtvis ta mellan två och sex veckor att genomföra en kostnads/nyttoanalys för ett typiskt översvämningssbegränsande projekt. Men med tanke på att kostnaderna för åtgärden ofta är höga måste man försäkra sig om att kalkylen baseras på data som är relevanta för den specifika platsen. Saknas sådana data måste de tas fram.
- Eftersom en kostnads/nyttoanalys normalt baseras på en hel del osäkra faktorer bör en osäkerhetskalkyl ingå.
- En kostnads/nyttoanalys skulle i delar eller i sin helhet kunna genomföras lokalt t.ex. internt inom en kommun om ambitionen och resurserna finns. Sweco Environment AB håller inom ramen för SAWA-projektet på att ta fram en vägledning för hur detta kan ske.

6. Lokal riskhanteringsplan – erfarenheter från Lidköping

I syfte att ta fram ett förslag på hur en lokal handlingsplan kan se ut har länsstyrelserna, tillsammans med sektorsföreträdare inom Lidköpings kommun, arbetat i work shops under hösten 2010. Målsättningen med samarbetet var att ta fram förslag på skyddshöjande åtgärder, som kan genomföras på lokal nivå. Efter fyra halvdagarsmöten blev resultatet en bruttolista med säkerhetshöjande åtgärder inom Lidköpings kommuns verksamhetsområden: beredskap, plan och bygg, VA och elförsörjning. Bruttolistan presenterades för kommunstyrelsen i Lidköping. Kommunstyrelsen fattade på mötet beslut om att vidareutveckla åtgärdslistan innan arbetet med implementering påbörjas.

6.1 Arbetsmetodik

Arbetet har genomförts i mötesform vid fyra tillfällen under hösten 2010. Arbetsgruppen har bestått av kommunala företrädare för verksamheterna: VA, el, bredband, värmeverket, plan- och bygg, miljö- och hälsa, säkerhet samt GIS. Mötena har letts och dokumenterats av företrädare för SAWA-projektet. Lidköpings kommun står i begrepp att uppdatera sin risk- och sårbarhetsanalys. Syftet med risk- och sårbarhetsanalysen är att höja kommunens beredskap att hantera särskilda och extraordinära händelser t.ex. genom utarbetning av nya samt uppdatering av gamla beredskapsplaner. Analysen av de påfrestningar som kan förutses till följd av höga och långvariga vattenstånd i Väneren bör, i alla fall delvis, kunna användas som ett led i kommunens arbete att uppdatera sin risk- och sårbarhetsanalys.

6.2 Redogörelse för mötena

Upptaktsmöte 31 augusti 2010

Under första mötet diskuterades upplägg för arbetet och företrädare för SAWA presenterade de analyser som gjorts inom ramen för projektet. Lidköpings kommuns säkerhetsstrateg redogjorde för arbetet med att uppdatera risk- och sårbarhetsanalysen. Vidare belystes de krav som finns på kommunerna att ha nödvändig beredskap för särskilda och extraordinära händelser.



Bild 4: Bilden visar föredrag om översvämningar för kommunstyrelsen i Lidköping den 31 augusti 2010. Foto: Johan Mannheimer

Möte 30 september 2010

Konsekvenserna för kommunens verksamhet och dess medborgare vid olika vattenstånd i Vänern diskuterades. Som underlag för diskussionen användes en karta där vattennivån stiger allt högre och breder ut sig över staden. Företrädare för de olika verksamheterna fick redogöra för vad som händer inom sina respektive verksamheter vid de olika nivåerna. Det framkom att det finns mycket erfarenhet från högflödena under år 2000/01 som är viktig att dokumentera och bevara.

Möte 28 oktober 2010

Mötet inleddes med en presentation av Lars Rosén, konsult på SWECO samt professor på Chalmers, där han redogjorde för sitt arbete med kostnadsnyttoanalyser vars syfte är att hitta kostnadseffektiva förebyggande skyddsåtgärder mot översvämningsskador. Därefter diskuterade gruppen möjliga och omöjliga åtgärder inom de olika verksamhetsområdena.

Möte 30 november 2010

Mötet ägnades åt fortsatta diskussioner kring åtgärder och hur dessa skulle kunna genomföras. Därefter utvärderades höstens möten.

6.3 Förslag till åtgärder från arbetsgruppen

1. *Framtagande av ett översvämningssprogram liknande det som finns i Karlstad*
Programmet föreslås utgå ifrån höstens arbete och lägga fokus på att samla större skadeförebyggande åtgärder inom kommunens verksamhetsområden. Ett förslag är att låta en konsult med erfarenhet inom området föreslå åtgärder inom olika verksamheter i kommunen samt utvärdera åtgärdernas kostnadseffektivitet. Det finns statsbidrag att söka för skadeförebyggande åtgärder och ett förslag är att kommunen söker statsbidrag för de investeringar som behöver göras.

Åtgärden förutsätter ett politiskt uppdrag att arbeta med frågan genom:

- Upphandling av konsult
- Utformning av ansökan om statsbidrag
- Sannolikt förutsätter arbetet även vissa politiska ställningstaganden, som t.ex. till vilka nivåer samhällsviktig verksamhet ska säkras inom kommunen för att säkerställa funktionskraven hos stadens bebyggelse och viktiga funktioner.

2. *Utredning av behov av höjddata samt övergång till RH 2000*

Behovet av bättre höjddata för att kunna genomföra t.ex. GIS-analyser i större skala framkom under höstens diskussioner. Lantmäteriet har fått ett uppdrag från regeringen att laserscanna Sverige för att skapa en ny nationell höjddatabas. Arbetet startade hösten 2009 och beräknas vara klart 2015. Totalkostnaden uppskattas till 25 miljoner kronor. Området runt Vänern är prioriterat, men har fortfarande inte kunnat scannas eftersom scanningen måste göras vintertid vid barmark och de senaste vintrarna har varit mycket snörika i regionen. Två produkter av höjddatan kommer att tas fram, dels en markmodell som innehåller ”tvättad” data, det vill säga hus och broar är borttagna, dels en ytmodell som inkluderar infrastruktur. För att kommunerna ska kunna tillgodogöra sig information i den nya höjddatabasen fullt ut, bör de kommunala lokala höjdsystemen vara överförda till höjdsystemet RH2000.

Markmodellen i 2 m grid kommer att ha ett generellt medelfel som är mindre än $\pm 0,5$ m i höjd. På plana och väl definierade ytor ska medelfelet i interpolerade punkter vara

bättre än 0,2 m i höjd. Noggrannheten i plan ska vara bättre än 0,5 m. I praktiken verkar det som att noggrannheten generellt blir något bättre än de uppställda kraven. Användare bör dock alltid vara observanta på att noggrannheten kan ha relativt stora lokala variationer. Lidköpings kommun bör följa arbetet med den nationella höjddatabasen och bedöma om utfallet är tillräckligt för kommunens arbete.

3. *Framtagande av en kommunikationsplan*

Det är viktigt att börja tala med andra betydelsefulla aktörer såsom: Trafikverket, Sjöfartsverket, Regionen, privata fastighetsägare och industrier angående vilket ansvar var och en har i en översvämningssituation. Troligtvis kommer många att förlita sig på kommunen i ett ansträngt läge. Sannolikt underlättar det att diskutera frågan och göra överenskommelser innan en skarp situation uppkommer.

4. *Riktlinjer för handläggning av detaljplaner och bygglov*

Lidköpings översiktsplan är från år 2003. Kraven på en översiktsplan är att den ska aktualitetsförklaras varje mandatperiod. Med tanke på att det hänt mycket avseende bedömningar av översvämningssrisker kan det finnas anledning att göra ett tillägg med riktlinjer för bebyggelse inom riskutsatta områden. Tillägget bör harmoniseras med länsstyrelsens riktlinjer inom planeringsområdet och ta hänsyn till ny kunskap avseende t.ex. klimatförändringar. För närvarande arbetar kommunen med en fördjupad översiktsplan (FÖP) för hamnstaden, som hanterar just nämnda frågeställningar. Området som behandlas utgör en mindre del av Lidköpings kommun, varför en liknande vägledning för kommunen som helhet bedöms ändamålsenlig. Arbetet bör inrymmas inom befintligt ramarbete på plan- och byggsidan.

5. *Beredskapsplan för höjda vattennivåer*

Gäller alla förvaltningar.

6. *Digitalisering av utsatta ledningssträckor där ledningarna behöver förankras och brunnstock tätas*

Arbetet kommer att genomföras av kommunens GIS-avdelning på uppdrag av VA-avdelningen under år 2011 och bedöms inrymmas inom enhetens löpande arbete. Underlaget bör läggas till VA-avdelningen beredskapsplan för höglödessituationer.

7. *Utreda möjlighet till större rådrum i händelse av att utloppspumpar från avloppsreningsverket slutar att fungera vid en höglödessituation*

I dagsläget finns fyra pumpar i utloppsledningen från avloppsreningsverket. Om en eller flera av pumparna slutar att fungera vid stora tillflöden till avloppsreningsverket handlar det om sekunder innan ledningssystemet är så fullt att vatten går bakvägen i systemet och tränger upp i abonnenters hus. Förloppet är, med nuvarande utformning, så snabbt att det inte ens finns möjlighet att starta ett reservaggregat för elförsörjningen om orsaken till haveriet är strömavbrott. Med tanke på hur stora konsekvenserna kan bli av ett enkelt strömavbrott, i form av materiella skador, bör det utredas om rådrummet kan utökas.

8. *Dokumentation av erfarenheter från översvämningen 2000/01*

En hel del dokumentation är gjord, men arbetet behöver kompletteras. Arbetet bör göras tillsammans med Lidköpings kommuns park- och gatuavdelning, som gjorde mycket av det praktiska arbetet. Arbetet bedöms rymmas inom befintlig ram och kan sannolikt slutföras under 2011.

9. *Identifiering av hus med källare som riskerar att översvämmas via VA-systemet vid en översvämningssituation*
Det finns en svävande uppfattning om vilka fastigheter det rör sig om. En inventering i fält samt viss dokumentation behöver göras för att få en fullständig bild.
10. *Byggnation av delvis permanent invallning av Värmeverket*
Värmeverket anser att det är realistiskt att säkra anläggning och produktion till nivå 46,5 (Lidköpings lokala). Detta är också den nivå man utgår ifrån vid den utökning av verksamheten som för närvarande pågår.
11. *Utreda alternativ lokalisering av den centralt belägna elförsörjningsstationen vid hamnområdet*
Kopplingsstationens lokalisering bedöms inte vara optimal idag, särskilt inte med avseende på höga vattenstånd i Väneren. Stationen är dessutom gammal och bör byggas om inom en 10-årsperiod. Innan en större renovering påbörjas bör möjligheten att flytta verksamheten till en säkrare plats utredas.
12. *Utredning om alternativ lokalisering av elförråd samt park- och gatas maskinförråd i hamnområdet*
Det bedöms vara viktigt att komma åt förråden vid en högflödessituation i Lidköping. Även om förråden kan säkras mot vatten genom t.ex. invallning kommer de att vara svåra att nå eftersom alla tillfarter kommer att vara översvämmade. Det bör övervägas om förråden kan flyttas till en bättre plats.

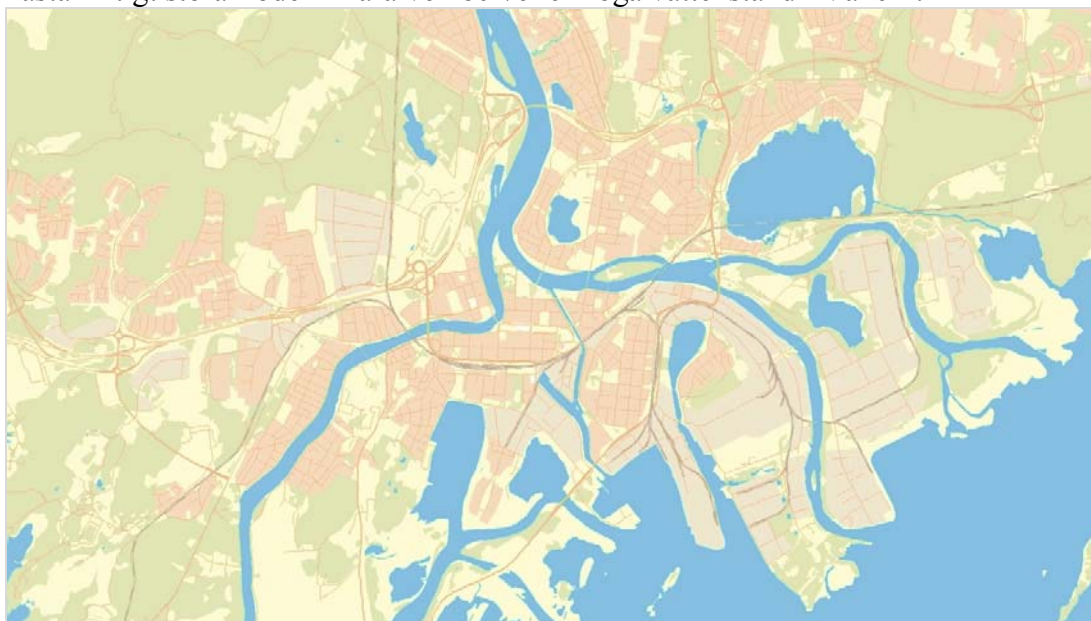
6.4 Allmänna slutsatser

- Det finns mycket kunskap och ett stort engagemang hos tjänstemännen på kommunen. För att arbetet med översvämningar ska kunna lyfta krävs emellertid politiska beslut och ett tydligt uppdrag från kommunledningen att prioritera arbetet. Det är också viktigt att inse att vissa säkerhetshöjande åtgärder är kostsamma, men investeringen måste vägas mot konsekvensen om inga åtgärder vidtas. Förslagsvis kan en kostnads/nyttoanalys av åtgärdsförslagen genomföras för att få ett bättre beslutunderlag om vilka större investeringar som kan vara samhällsekonomiskt försvarbara från kommunens sida. Det finns i så fall dessutom betydligt bättre förutsättningar att söka stöd i form av statsbidrag till åtgärderna.
- Sannolikt finns det ett stort behov av att diskutera ansvarsfördelning mellan det allmänna (kommunen) och andra berörda aktörer, såsom fastighetsägare och företag, som ligger lokaliserade inom riskutsatta områden. Det bästa är om diskussioner och eventuella överenskommelser kan göras innan ytterligare en översvämningssituation uppstår. Kommunen bör därför utreda vilket formellt ansvar man har samt vilken kapacitet det finns för att hjälpa enskilda i händelse av höga vattenstånd. Detta bör kommuniceras med berörda.
- Att diskutera frågorna i en brett sammansatt arbetsgrupp är naturligtvis resurskrävande, men det ger ett bra perspektiv och minskar risken för att viktiga frågor förbises. De flesta deltagarna verkade uppfatta höstens möten som givande.
- Kommunen kommer även fortsättningsvis att delta i arbetet med *Kommuner i samverkan kring Vänerens reglering* som verkar för kunskapsuppbyggande och samordning mellan kommunerna runt hela Väneren.

7. Karlstads översvämningsprogram- analys och utvärdering

Författare: Jan-Olov Moberg, Moberg Water & Environment AB

Karlstad var vuxit fram i det delta som bildats där Klarälven möter Vänern. Vattnet har gått från att vara en resurs för transporter av bland annat timmer och järn till att nu vara en resurs för turism och vattennära boende. Det vackra deltats baksida är att de centrala delarna av Karlstad samt stadsdelarna längs Klarälven och Vänern riskerar att bli översvämmade. En ökad exponering genom att låglänta områden tas i anspråk samt att dagens samhälle är mer teknikintensivt med många beroenden, gör att vi kan förvänta oss svårare konsekvenser vid nästa riktigt stora flöde i Klarälven och/eller höga vattenstånd i Vänern.



Figur 3: Centrala Karlstad ligger i deltat där Klarälven möter Vänern. Upphov Karlstads kommun.

Den största dokumenterade översvämnningen i Karlstad är Klarälvens vårflod 1916. Motsvarande flöde idag skulle breda ut sig över Stodene och Skåre samt delar av Färjestad, Sundsta, Norrstrand, Strand, Våxnäs industriområde, Romstad och Sommarro – områden som när det begav sig, mest var jordbruksmark. Vårfloderna 1931 och 1959 samt höstfloden 1957 var också mycket kraftiga och skulle idag orsaka allvarligare konsekvenser. De senaste ”lite högre” flödena inträffade vid vårfloden 1995 och höstfloden 1987 passerade Karlstad utan allvarligare konsekvenser. Höljesdammens tillkomst i början av 60-talet har jämnat ut flödena. Vad gäller Vänern finns översvämnningen 2000/2001 fortfarande kvar i minnet. Åren 1910 och 1927 är också tillfällen då Vänern gått mycket högt.

7.1 Översvämningsprogrammet i Karlstads kommun

I detta avsnitt följer en sammanfattande beskrivning av översvämningsprogrammet. Den övergripande målsättningen formuleras nedan:

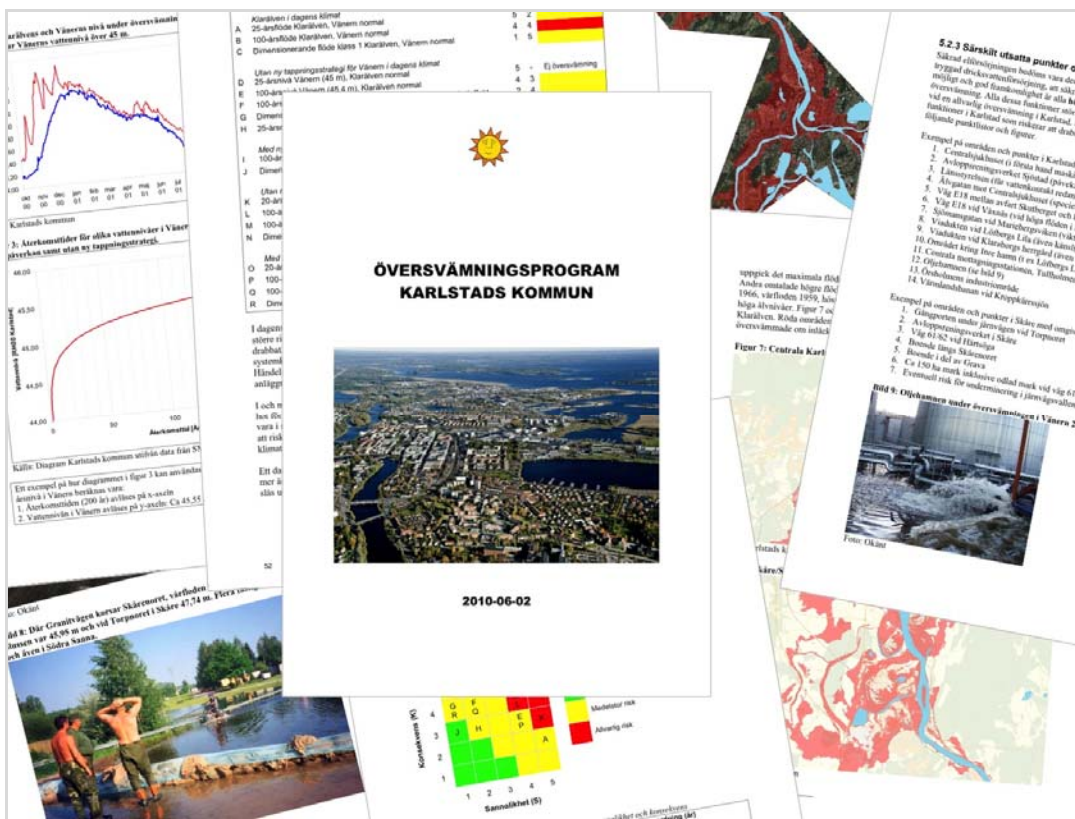
Karlstads kommun ska på kort och lång sikt ha beredskap för att möta översvämnningar och för att minimera de skador som uppstår när en översvämnning inträffar. Detta sker genom att:

- *lägga fast riktlinjer för planläggning och byggande samt ställa funktionskrav för viktiga samhällsfunktioner*
- *vidta operativa, tekniska och planeringsmässiga anpassningsåtgärder*
- *öppet informera och kommunicera, såväl internt som externt*

Huvudinriktning för översvämningensprogrammet avgränsas enligt följande:

Översvämningensprogrammet inriktar sig mot storskaliga översvämningar i Klarälven och Vänern för Klarälvsdeltat samt Skåre. Eftersom Karlstad har stora flacka och ibland instängda områden kan lokala översvämningar lätt uppstå vid intensiva regn. Dessa förutspås bli ett större problem i ett förändrat klimat men behandlas inte i detta sammanhang. Isprosppsproblematik ligger också utanför detta arbete.

I december 2006 gav kommunfullmäktige kommunledningskontoret och teknik- och fastighetsnämnden i gemensamt uppdrag att utarbeta ett program för kommunens arbete med översvämningensfrågor. Omfattande studier och utredningar startade hösten 2007 och arbetet med själva programmet startade i februari 2009. I augusti 2010 antogs det av kommunfullmäktige.



Figur 4: Arbetet med översvämningensprogrammet startade i februari 2009 och antogs av kommunfullmäktige i augusti 2010.

Efter en inledande del som sätter översvämningensprogrammet i ett sammanhang ges en beskrivning av vad kommunen gjort hittills. Därefter presenteras kunskapsläget rörande sannolikheter för höga flöden i Klarälven och höga nivåer i Vänern, samt olika kombinationseffekter mellan Klarälven, Vänern och vindpåverkan – idag och i ett förändrat klimat. Höljesdammen, i nordligaste Värmland, tas också upp.



Figur 5: Exempel på karta som visar vattnets utbredning och vattennivå vid 200-årsflöde i Klarälven längs en sträcka av den västra älvgrenen (Vänern på normal nivå). Upphov Karlstad kommun.

Bedömningen av konsekvenser utgick från den kunskapsbakgrund som presenterades i programmet samt den fackkompetens, erfarenhet och lokalkännedom som fanns i den arbetsgrupp som bildades. Exempel på samhällsfunktioner som översiktligt studerades är bostäder, utbildning, vård och omsorg (särskilt Centralsjukhuset), "blåljusbyn" vid Sandbäcken, elkraft, fjärrvärme, dricksvatten, spillvatten, dagvatten samt vägar.

Utifrån beskrivna sannolikheter och konsekvenser gjordes en översiktlig riskbedömning som strukturerades med hjälp av en riskmatris där olika översvämningsscenarioer placerades in baserat på återkomsttid och konsekvensklassning. Totalt användes 18 scenarier med olika kombinationer av flöde i Klarälven, nivå i Vänern, extrem vind samt klimateffekter. Vid sidan av detta studerades också konsekvenserna av ett dammbrott i Höljes.

Sammanfattningsvis bedöms ett 100-årsflöde i Klarälven idag utgöra en allvarlig risk. Centralsjukhuset maskincentral bedöms inte klara detta flöde och cirka 3 600 personer bor i zonen för beräknad vattenutbredning. En slutsats i programmet är att om inte Vänerns nya tappningsstrategi, som är under prövning, tillämpas i ett förändrat klimat bedöms även Vänern utgöra en allvarlig risk.

Ett dammbrott i Höljes innebär en katastrof för Karlstad och inom ett och ett halvt dygn ska mer än 23 000 personer evakueras från sina hem. De flesta funktioner i deltaområdet bedöms slås ut och spridningseffekterna till ej översvämmade områden väntas vara mycket stora.



Bild 5: Centralsjukhuset och dess maskincentral (i bildens mitt) bedöms vara det allvarligaste riskobjektet i Karlstad. Foto: Mikael Svensson

7.2 Åtgärdsförslag

Arbetet med översvämningssprogrammet resulterade i konkreta riktlinjer för planläggning och byggande samt funktionskrav för viktiga samhällsfunktioner. Dessutom framkom en mängd förslag till anpassningsåtgärder, och bland de som innebär någon form av fysiskt ingrepp är de högst prioriterade:

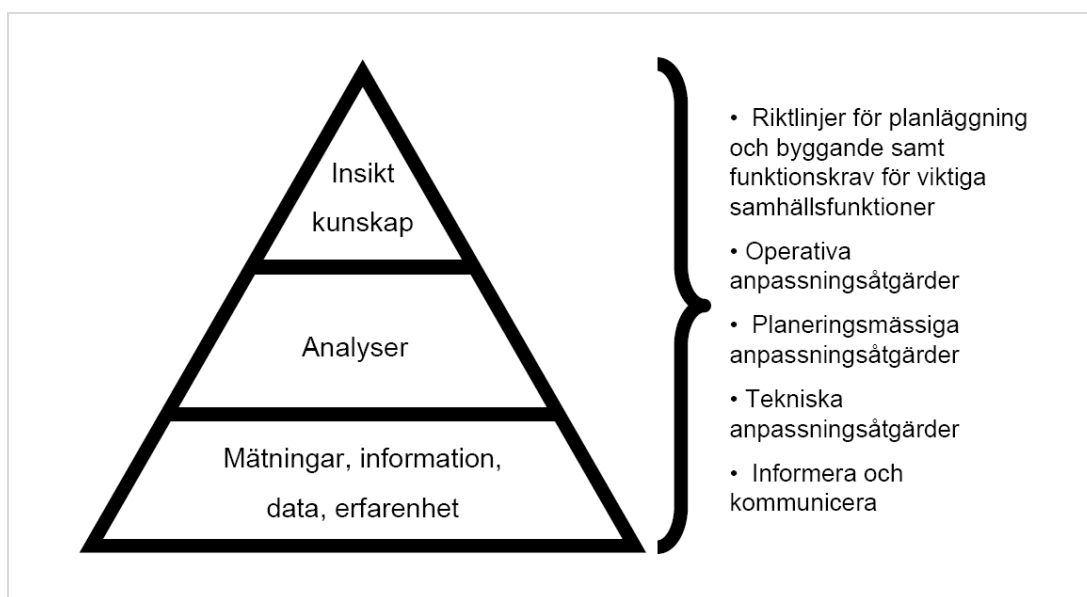
- Tillgänglighet till, och skydd av, Centralsjukhuset
- Omfattande muddring i Klarälvsdeltat
- Skydd av förorten Skåre, norr om Karlstad

Nedan finns de övergripande formuleringarna kring de olika typerna av anpassningsåtgärder:

*Anpassningsåtgärder behöver vidtas för att stärka vår **operativa förmåga** att möta översvämningar. Det innebär att vi behöver ha mental, organisatorisk och materiell beredskap för att klara sådana situationer. De **tekniska anpassningsåtgärderna** handlar om fysiska åtgärder, djupare tekniska analyser och att större hänsyn tas i det dagliga utvecklingsarbetet med t.ex. vägar, VA-system, elnät och fjärrvärme.*

*De **planeringsmässiga anpassningsåtgärderna** handlar om att den fortsatta utbyggnaden av Karlstad sker på ett hållbart sätt. Detta sker bl.a. genom att vi ökar kunskapen om hur våra tekniska system fungerar och vad som kan tänkas hända med dem vid en översvämning. Hanteringen av planer och bygglov ska kvalitetssäkras så att behandlingen av översvämningssfrågan blir tydlig och konsekvent. Hit hör också en effektiv hantering av översvämningssinformation i kommunens GIS-system som ger bättre underlag i såväl planering som operativt vid en översvämning. Kommunerna och länsstyrelserna runt Väneren behöver ha en fortsatt dialog om planeringsnivåer och förbättrade tappningsmöjligheter av Väneren.*

Parallellt med de olika typerna av anpassningsåtgärder är det också nödvändigt att **förbättra information och kommunikation** kring översvämningsriskerna. Detta gäller såväl till allmänheten som till exploitörer, verksamhetsutövare samt myndigheter och organisationer.



Figur 6: Kommunens arbetsmodell och anpassningsåtgärder. Upphov Karlstads kommun.

Vad gäller uppföljning av översvämningsprogrammet finns följande formulering:

Ansvariga rapporterar årsvis om hur arbetet fortskrider genom en skriftlig sammanställning till kommunens översvämningshandläggare. Första rapporteringen sker i januari 2011. Översvämningshandläggaren sammanställer årsvis kommunens arbete i en rapport till kommunledningskontoret. Första rapporteringen sker i februari 2011.

7.3 Processen i backspegeln

Beslutet om att ta fram ett översvämningsprogram togs av kommunfullmäktige i december 2006 som då behandlade ett förslag från kommunstyrelsen om en strategi för det förebyggande arbetet med att minska risken för skador orsakade av översvämnningar i Karlstad. Översvämningsprogrammet ersätter denna tidigare strategi.

I september 2007 anställdes en översvämningsamordnare som hade till huvudsaklig uppgift att höja kunskaps- och ambitionsnivån i kommunens arbete med översvämningsfrågor. Det fanns då både tid och pengar för att kunna göra en djupdykning i frågan.

Bland de aktiviteter som genomfördes finns två utredningar av SMHI, flygburen laserskanning av översvämningshotade områden, hydrodynamisk modellering, lägga in översvämningskartor i kommunens GIS-system, öppen information på karlstad.se, informationsaktiviteter i nämnder, samt ett mätprogram för Klarälven.

Flera studier var inte klara förrän våren 2010 och arbetades i sista stund in i programmet. Bland annat den som slutgiltigt konstaterade att ledväggar inte ger någon ”självreisande älv”, samt den som visar att omfattande muddring är ett mer effektivt sätt att minska översvämningsrisken i centrala Karlstad. Frågan om ett översvämningsprogram blev liggande till vårvintern 2009 eftersom ingen tog tag i frågan. Då inträffade två händelser som hade

mycket stor betydelse för översvämningsprogrammets tillkomst och för att översvämningsfrågan fick medvind.

Den ena händelsen var att SVT:s Uppdrag Granskning hade börjat ringa runt till olika tjänstemän och politiker och ställa frågor om hur kommunerna runt Vänern planerade med avseende på översvämningsrisk. Det skapade berättigad oro eftersom det fanns många tveksamheter i hur översvämningsfrågan hanterades i planer och bygglov, vilket även kommunrevisionen tidigare hade konstaterat. Vid sändningstillfället fanns det i Stadshuset en ”krisgrupp” som var beredd på att ta tag i det ”drev” som sedan uteblev.

Den andra händelsen som gjorde att arbetet med programmet fick medvind vid denna tid var att Stadsbyggnadsförvaltningen i mars 2009 fick en ny förvaltningsdirektör som med öppenhet och engagemang tog sig an frågan.



Figur 7: Processen i backspegeln. Upphov Jan-Olov Moberg.

En arbetsgrupp bildades med representanter för Kommunledningskontoret, Teknik- och fastighetsförvaltningen, Stadsbyggnadsförvaltningen, Miljöförvaltningen, Karlstadsregionens Räddningstjänstförbund, Karlstads Energi AB samt Karlstads Elnät AB. Arbetet gick sakta framåt och innebar till stor del att underlag och ställningstaganden förankrades i arbetsgruppen.

I augusti 2009 bjöd arbetsgruppen in till ett samråd där representanter från Länsstyrelsen, Centrum för klimat och säkerhet (Karlstads universitet), Länsförsäkringar och ett antal byggbolag medverkade. Eftersom arbetet pekade ut Centralsjukhuset som ett riskobjekt stämde frågan också av med Landstinget i Värmland.

I mars 2010 skickades programmet ut för remissyttrande till följande instanser (de med fet stil lämnade synpunkter): **Stadsbyggnadsnämnden, Miljönämnden, Teknik- och fastighetsnämnden**, Karlstads Elnät, Karlstads Energi, KBAB, **Karlstadsregionens Räddningstjänstförbund**, Vård- och omsorgsnämnden, **Barn- och ungdomsnämnden, Länsstyrelsen Värmland, Länsstyrelsen Västra Götaland, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap**, Boverket, **Trafikverken, SMHI, Centrum för klimat och säkerhet (Karlstads universitet), Hammarö kommun**, Peab, Klöver, Skanska, WSP, Sverigehuset, Karlstadshus, Sture Emanuelsson Tyggårdsviken samt Länsförsäkringar. Synpunkterna var som helhet mycket positiva och bidrog till att göra programmet tydligare och bättre. Det gjordes ett flertal justeringar baserat på dem.

Efter att programmet först passerat kommunstyrelsen antogs det i augusti 2010 av kommunfullmäktige.

7.4 Slutsatser och rekommendationer

Med den komplexitet som översvämningsfrågan uppvisar i Karlstad krävdes det en stor insats för att nå fram till en lokal riskhanteringsplan. Frågan betraktades länge som ”känslig”, och spridande av till exempel översvämningskartor till allmänhet och tidningar var inte populärt i alla läger. Detta ledde till att frågan i vissa avseenden blev ”överutredd” för att nå acceptans. Det gäller att skilja på en komplicerad och en känslig fråga, och i förlängningen stärker det proaktiva översvämningsprogrammets tydlighet och konkreta hållning Karlstads varumärke.

Från ingenjörssidan (VA/gata) har det hela tiden funnits en medvetenhet kring problematiken och ett grundläggande tekniskt kunnande som inte alltid fått det genomslag det förtjänat i planprocessen. Samhällsplanering innebär en prioritering bland olika intressen. Riskhantering med avseende på översvämningsfrågan var en fråga som under många år fick stå tillbaka vid utbyggnaden av Karlstad. Programmet har resulterat i tydliga planeringsförutsättningar. Det vore intressant att gå igenom de planer och bygglov som hanterats efter översvämningsprogrammets antagande, för att se hur genomslaget i praktiken är. I förslaget till ny översiktsplan är översvämningsfrågan en viktig planeringsförutsättning.



Bild 6: Östra bron (Stenbron) i Karlstad stod färdig 1797. Tidigare träbroar föll lätt offer för Klarälvens krafter – en anpassningsåtgärd som håller än idag. Foto: Jan-Olov Moberg.

Förankringsarbetet bedrevs dels i arbetsgruppen, genom samråd, information i kommunfullmäktige och nämnder, samt genom ett remissförfarande. Allmänheten hade aldrig någon formell möjlighet att komma med synpunkter. Samarbetet med Länsstyrelsen kan lyftas fram som särskilt givande. Kommunen fick inga synpunkter eller ställningstaganden från MSB, Boverket eller SMHI, vad gäller riktlinjer för planering, vilket är olyckligt med tanke på att många kommuner sitter med frågan och på olika sätt uppfinner olika, mer eller mindre genomtänkta, riktlinjer. I Norge finns tydliga riktlinjer och många tankar från dem används i arbetet med Karlstads översvämningsprogram.

Under arbetets gång lades det ner mycket mer resurser på att kartlägga sannolikheter och göra olika utbredningskartor, än på att kartlägga konsekvenser för samhällsviktiga verksamheter. Konsekvensdelen behöver få en djupare och mer detaljerad genomgång vid framtida uppdateringar. Istället för att titta på ett visst scenario för en samhällsviktig verksamhet – bör man istället titta på vid vilka vattennivåer som konsekvenser av en viss allvarlighetsgrad inträffar för olika verksamheter/objekt. I stället för att fråga sig ”Vad händer när?” kan vi ställa frågan ”När händer vad?”. Detta är ett arbete som väl skulle passa in i de risk- och sårbarhetsanalyser som med viss periodicitet genomförs av Karlstadsregionens Räddningstjänstförbund. Arbetet kräver att ansvariga för olika verksamheter/objekt är samarbetsvilliga och bistår med den kompetens och de uppgifter som efterfrågas.

Översvämningssprogrammet avgränsades från dagvattenöversvämningar, men det inkluderas i översvämningssdirektivet. Hur MSB ska analysera och bedöma dagvattenöversvämningar inom ramen för direktivet är ännu oklart.

En riskhanteringsplan ska enligt (SFS 2009:956) utarbetas av varje länsstyrelse och de ska samordnas på vattendistriktsnivå. En sådan plan kan av olika anledningar inte ha den detaljeringsgrad och det konkreta anslag som Karlstads översvämningssprogram har. De olika geografiska skalorna kan innebära att en riskhanteringsplan inte tillför den lokala nivån något nytt eller någon större nytta, vilket vore olyckligt eftersom det är den nivån som till största delen har att hantera en händelse. Riskhanteringsplanen blir i sämsta fall bara en övergripande sammanfattning av mer detaljerade lokala planer och initiativ.

Eftersom kommuner delar vattendrag, sjöar och avrinningsområden delar man också på översvämningssproblematik. När frågan rör områden som inte en enskild kommun rör på, som reglering av älvar och sjöar (exempelvis Vänern), kan riskhanteringsplanerna spela en viktig roll för större insatser som kommer den lokala nivån till nytta. Detta gäller också om avrinningsområdena går över nationsgränser.

7.5 Vad hände sedan?

Intervju med översvämningssamordnaren Anna Sjödin 11 juli 2011 om vad som hänt i kommunen sedan Översvämningssprogrammet antogs i juni 2010 samt vilka de viktigaste frågorna är för tillfället.

Samverkan inom kommunen avseende detaljplanering och beredskapsarbete

Det är viktigt att få med de tunga namnen i samhällsplaneringsfunktionen i det förebyggande arbetet, t.ex. stadsbyggnadsdirektören, plan- och byggschefen samt stadsbyggnadsarkitekten. Och det har man lyckats med i Karlstad. I alla nya planer finns risken för översvämningar med, man följer översvämningssprogrammets riktlinjer för ny bebyggelse även om man också gör en lokal bedömning. Detta trots att SMHI:s senaste beräkningar tyder på att vattennivåerna i ett framtida klimat blir något lägre än de som anges i översvämningssprogrammet.

En representant för Räddningstjänstförbundet sitter med i plansamråden. Han säger, enligt Anna, att han är positivt förvånad över tyngden man lägger på översvämningssfrågorna. Anna deltar i alla viktiga ärenden och känner att hon har ett starkt stöd från kommunledningen. Ansvarsfördelning när det gäller översvämningssfrågorna fungerar generellt bra. Anna deltar dock inte i arbetet med risk- och sårbarhetsanalysen, ansvaret för den ligger hos Räddningstjänsten.

Det underlag som togs fram i översvämningssprogrammet där man med olika modeller har beräknat framtida vattennivåer på olika ställen i Klarälven och Väneren används och är till mycket stor hjälp i plan- och byggärendena. Skyddet av befintlig bebyggelse är betydligt svårare att hantera än nybebyggelsen. Man fokuserar på de samhällsviktiga anläggningarna först, t.ex. Centralsjukhuset (CSK) och vissa vägar osv. Man avslår bygglov till källare i olämpliga områden. Skåre i stadens norra del är det område som är mest känsligt för översvämning från älven. Olika anpassningsåtgärder diskuteras. Inom ramen för SAWA-projektet görs en kostnads- nyttoanalys över olika sådana åtgärder. Ett annat viktigt projekt är att genomföra en brett upplagd muddring av Klarälven då det visade sig att installation av stödväggar i strandkanten (så kallade groynes) uppströms Sandgrundsudden inte hade den effekt man hade hoppats på. Även muddringsprojektet har haft visst stöd från SAWA. Diskussionerna om skyddet av CSK har varit omfattande och komplicerat. Om sjukhuset ska fungera i en översämningssituation så räcker det inte med att byggnaderna skyddas, infrastrukturförsörjningen (tillfarts- och evakueringsvägar, vatten- och avlopp o.s.v.) måste också fungera.

Dagvattenproblematiken

Dagvattenöversvämningar orsakade av kraftiga lokala regn utreddes inte i översvämningssprogrammet men kommunen har blivit mer och mer medveten om hur viktigt det är att beakta frågan. Inte minst problematiken kring Centralsjukhuset (CSK) med planerade täta invallningar och backventiler på dagvattenledningar har bidragit till detta. Dagvattenproblematiken är numera med i alla planärenden. För att lära sig mer om det förebyggande arbetet åkte företrädare för olika förvaltningar nyligen på en studieresa till Växjö och några tätorter i Skåne där man hunnit lite längre i sitt förebyggande arbete. Anna tror mycket på att samarbeta i nätverk.

Samverkan med externa aktörer

Översvämningssprogrammet har framför allt belyst de utmaningar kommunen står inför. Men det är viktigt att alla är medvetna om sin roll: kommunen har ansvar för sina anläggningar och VA-försörjningen, fastighetsägarna har ansvaret för att skydda sina fastigheter och företagen har ansvaret för sina produktionsanläggningar. Kommunen kommer att utöka informationen till företag och fastighetsägare om detta. På vilket sätt är ännu inte helt klart, men man kommer att utgå från erfarenheterna från de diskussioner som varit om hur CSK ska skyddas. Som ytterligare ett led i arbetet så har hemsidan förbättrats och gjorts mer användarvänlig. Kommunen har utvecklat ett mycket bra samarbete med Centrum för klimat och säkerhet vid Karlstads universitet och med Länsstyrelsen. Tillsammans genomfördes till exempel två sårbarhetsvandringar för allmänheten i staden i slutet av augusti, för att visa på risker och möjligheter med att leva nära vatten. Man ska också samarbeta för att nå ut till skolorna. Anna ska delta i Karlstad universitets studieresa till Tyskland i oktober 2011, bland annat för att studera erfarenheter från semi-permanenta barriärer.

Klarälven

Vattenkraftbolaget Fortum styr flödet genom regleringsrättigheterna. Samverkan i älvgruppen fungerar men man träffas bara en gång per år och alla värnar i första hand sitt. I krislägen har man dock mer intensiva kontakter med Fortum. Det går att bygga upp ett bra varningssystem i en reglerad älv, men det är kraftbolaget som slutligen avgör hur tappningen ska ske. Anna Sjödin anser för övrigt att regeringen eventuellt borde se över hur systemet med vattendomar fungerar och hur de kan anpassas till ett förändrat klimat.

Översvämningstvandring

Den 21 och 22 augusti hölls två så kallade översvämningstvandringar för allmänheten i Karlstad, som ett led att sprida information och skapa diskussion om översvämningens risker i staden. Vandringarna leddes av Andreas Pettersson, Centrum för klimat och säkerhet vid Karlstads universitet. Förutom Anna deltog även Karin Klasa som är Länsstyrelsens klimatanpassningssamordnare. Ett tjugotal stadsbor slöt upp vid respektive promenad.

Några exempel på frågor som diskuterades under vandringarna:

- Om man nu kan sätta upp en vall framför centralsjukhuset, varför kan man inte göra det också i Romstad som ju kan ställas under vatten om Klarälven svämmar över?
- Är det rimligt att alla karlstadsbor är med och betalar för dyra skyddsåtgärder utmed strandkanterna bara för att vissa ska få bo vattennära?
- Varför inte bygga det nya utlopp från Väneren i form av en tunnel till Västerhavet som diskuterades för några år sedan? Då skulle vi ju slippa de värsta problemen.
- Det har undersökts om man inte kan skapa fördröjningsmagasin högre upp i Klarälven, för att minska översvämningens risker, t.ex. genom att utnyttja sjön Lusten i Deje, men konsekvenserna för orten blir för stora.
- Det är svårt att bygga en stad i ett deltaområde, naturen där mår egentligen bäst av att översvämmas med jämna mellanrum. Det vi har gjort i Karlstad hittills är i stället att skapa fler och fler hårdgjorda ytor vilket ökar översvämningens risker. Nu har vi ändå börjat prata om öppna dagvattenytor, där regnvatten kan infiltrera.



Bild 7: Göran Engström, tidigare VA-ingenjör vid kommunen, berättade om den svåra översvämningen 2000/2001. Vi fick samtal dagligen från oroliga människor från kv. Vågmästaren och andra vattennära boenden. Trots erfarenheterna från 2000/2001 fortsätter kommunen att bygga vattennära. Även om det går att skydda sig kommer det att bli dyrt. Inget skydd är heller 100-procentigt.

Foto: Johan Mannheimer

8. Kommunikationsinsatser

Ett antal kommunikationsinsatser har gjorts under projektidens gång. Informationsmaterial i form av broschyrer och faktablad har tagits fram, rapporter har skrivits och SAWA-medlemmar har medverkat vid konferenser och evenemang. Information om projektet har även presenterats på samtliga partners webplatser. Möten på både nationell och internationell nivå har hållits. SAWA:s största informationssatsning var den utställning som först presenterades på Vänermuseet, och sedan levde vidare i form av en vandringsutställning.

8.1 Stan é full av vatten!

I april 2010 öppnade utställningen *Stan é full av vatten!* på Vänermuseet i Lidköping. Utställningen bestod av en större utställning på Vänermuseet och mindre satellitutställningar som sattes upp på biblioteken i Karlstad, Mariestad, Vänersborg, Kristinehamn och Åmål. Utställningen var ett samarbete mellan Vänermuseet och SAWA-projektets svenska partners. Utställningen belyser översvämningsproblematiken utifrån situationen i Vänern och berör också frågorna kring klimatförändringar.



Bild 8: Entrén till utställningslokalen på Vänermuseet. Foto: Catrin Hasewinkel

I utställningen förmedlas det personliga och känslomässiga kring översvämnningar. Vad händer om en översvämnning drabbar vår bostad och närmiljö? Utställningen fokuserar framför allt på personliga berättelser, men lyfter även frågor om hur samhället i stort riskerar att påverkas. Till exempel belyser utställningen de intressekonflikter som ofta uppstår när översvämningsfrågan diskuteras. Ett klassiskt exempel är de diskussioner som uppkommer vid etablering av ny sjönära bebyggelse. En bebyggelse som ofta utgör kommunens prestigeprojekt, men där etableringen även kan innebära förhöjda risker i samband med översvämnningar.

Sammanlagt besöktes utställningen av drygt 137 000 personer. Största besökarantalet var på biblioteken, vilket innebär att besökarna har haft möjlighet att se stationerna.

Utställningen gick, efter tiden på Vänermuseet, vidare som vandringsutställning. Vandringsutställningen består av moduler av den ursprungliga utställningen. Den har hittills besökt: Karlstads bibliotek, Vara konserthus, hushållsmässan i Lidköping och förfrågningar har funnits från Kristehamns kommun och Dyvelstens flottningsmuseum.



Bild 9: Utställningen när den besökte Karlstads bibliotek. Foto: Catrin Hasewinkel

8.2 Öppningsseminarium för skolelever 14 april 2010

I syfte att uppmärksamma utställningen, men även för att få möjlighet att direkt diskutera med besökande till utställningen, anordnade SAWA-gruppen ett öppningsseminarium för specialinbjudna skolungdomar. Öppningsseminariet ägde rum onsdagen den 14 april 2010. Dagen inleddes med några kortare föredrag där bland andra: SMHI redogjorde för nya resultat om klimatförändringarnas effekt på vattennivån i Vänern. Länsstyrelsen i Västra Götaland berättade om tänkbara effekter på miljövärden i Vänern till följd av den nya regleringsstrategin. Lidköpings kommun redogjorde för kommunens planeringsstrategi för bostäder. Det omdiskuterade projektet *Hamnstaden*, som syftar till att bygga sjönära bostäder utmed Vänerns strand i Lidköping, diskuterades livligt.



Bild 10: Föredrag av Susanna Hogdin under öppningsseminariet 14 april 2010.
Foto: Catrin Hasewinkel

De cirka 70 eleverna gick andra året på gymnasiet, och kom ifrån De la Gardiegymnasiet i Lidköping, Birger Sjöberggymnasiet i Vänersborg och Gullmarsgymnasiet i Lysekil. Efter seminariet besökte eleverna utställningen.

8.3 Deltagande i Forskningsfredag i Karlstad 23 september 2011: Floodville

Forskarfredag är Sveriges del av EU-initiativet Researchers' Night, vars syfte är att skapa intresse för forskning och ge vanliga människor en möjlighet att träffa forskare och visa att forskning är något spännande och en betydelsefull del av vår vardag. Runt om i Europa erbjuds hundratals aktiviteter. Researchers' Night riktar sig till den breda allmänheten, inte minst barn och ungdomar.

Detta var femte året i rad som Forskarfredag arrangerades i Karlstad. Årets svenska tema var klimatförändringar och hur de påverkar samhället. Inför evenemanget hade Karlstads universitet genom Centrum för klimat och säkerhet tillsammans med Värmlands museum

utvecklat den interaktiva spelmodellen Floodville. Med modellen kunde elever från högstadies- och gymnasieskolor experimentera och pröva sig fram till vad som händer om Klarälven svämmar över eller Vänerns vattenyta höjs som en följd av varmare temperaturer. Vilka stadsdelar läggs under vatten och hur kan man göra för att skydda sig?

SAWA-projektet, genom Länsstyrelsen i Värmlands län, var en av medfinansierarna till modellen och projektets företrädare deltog i uppbyggnadsprocessen.



Bild 11. Floodville rönt stort intresse hos besökarna i Forskningsfredags tält Upphov Karlstads universitet

8.4 Deltagande i övriga möten och konferenser m.m.

Riskerna för framtida översvämningar i Väner och Göta Älv-området har varit en mycket aktuell fråga under hela SAWA-projektets genomförande vilket varit gynnsamt för erfarenhetsutbytet mellan SAWA och berörda länsstyrelser och kommuner.

SAWA har varit en ständig referens i många möten och publikationer. Barbara Blumenthals studie *När Väner svämmade över – Händelseutveckling och konsekvenser av översvämningen 2000/2001* (Kau rapport 2010:1) medfinansierades av projektet. Den genomfördes med syfte att kunna bevara, återföra och utnyttja erfarenheter från översvämningen 2000-2001 inför och under kommande översvämningssituationer med likartade eller högre nivåer.

Andra intressanta rapporter som tillkommit, om än ej medfinansierade av SAWA, kan nämnas *Sociala konsekvenser av ett lågt vattenstånd i Väner* av Erik Persson vid Kau:s Centrum för klimat och säkerhet samt *Ekonomiska konsekvenser av kraftiga skyfall* av Tonje Grahn som getts ut av Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap, (MSB 0187-10).

Det svenska partnerskapet i SAWA har haft ett tiotal möten under projektperioden.

Ett stort antal internationella möten har också hållits inom projektet, varav två större i Sverige:

- 24-25 mars 2009 hölls det första större internationella SAWA-mötet i Karlstad
- 25-27 maj 2010 hölls SAWAs halvtidskonferens i Göteborg

Frågor som diskuterats och jämförts har bland annat varit:

- genomförandet av översvämningdirektivet i de olika SAWA-länderna
- hur översvämningdirektivet kan genomföras utan att få negativa konsekvenser för genomförandet av det parallella vattendirektivet (vattenkvalitet)
- hur man kan värdesätta översvämningsskador på mark och byggnader
- hur sakägare kan medverka vid framtagande av en riskhanteringsplan
- olika beslutsstöd i samband med förebyggande åtgärder, t.ex. kostnadsnytta och analyser

Kommuner i samverkan om Vänerens vattenreglering är en samverkansgrupp bestående av representanter för kommunerna runt Väneren, länsstyrelserna och Centrum för klimat och säkerhet vid Karlstads universitet. Syftet med arbetet är att försöka hitta en långsiktigt hållbar lösning för den framtida regleringen av Vänerens vattenstånd. SAWA har på olika sätt varit representerat vid de flesta av gruppens möten.

SAWA har även varit representerat i många andra möten och konferenser under de år projektet pågått:

- Under kursen *Väneren och klimatet* hösten 2008 – våren 2009, som besökte de viktigaste tätorterna runt Väneren, beskrevs och diskuterades SAWA vid ett flertal tillfällen. Projektarbetet till kursen handlade om hur risken för översvämningar beaktats i kommunernas runt Väneren nämndsammanträden sedan sådana började läggas ut på kommunernas hemsidor.
- 3 december 2008 hölls ett svenskt partnerskapsmöte på SMHI i Norrköping där SAWA presenterades och diskuterades, samtidigt som forskare från Rossby Center redovisade de senaste rönen inom klimatforskningen.
- 26 januari 2009 presenterades SAWA för andra länsstyrelsenheter vid Länsstyrelsen i Karlstad.
- 27 januari 2009 presenterades SAWA under Centrum för klimat och säkerhets första större konferens i Karlstad.
- Internt på Länsstyrelsen i Värmland har SAWA presenterats vid flera tillfällen. Bland annat den 1 september 2008 i samband med personaldag, 4 december 2008 i samband med möte i Vattenberedningen, 26 januari 2009 för representanter för olika enheter.
- 8 juni 2009 presenterades och diskuterades SAWA på Chalmers i Göteborg i samband med studenters redovisning av sina examensarbeten.
- 8-10 september 2009 deltog några representanter för SAWA i ett internationellt möte i Karlstad om översvämningdirektivets införande. Mötet hölls inom DG Environments Workgroup F, lett av kommissionens Maria Brättemark. Svensk värd för mötet var Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap, MSB.
- 3 december 2009 deltog representanter för SAWA vid ytterligare ett möte på SMHI i Norrköping, denna gång var temat klimatförändringarnas effekter på vattennivån i Väneren.
- 20 januari 2010 hölls Centrum för klimat och säkerhets andra årliga konferens, denna gång i Vänersborg. SAWA var ett av de projekt som presenterades och diskuterades.

- 5 februari 2010 hade MSB ett informationsmöte om översvämningsdirektivet i svensk lagstiftning. Representanter för SAWA deltog i mötet.
- 14 april 2010 presenterades SAWA för ett 70-tal gymnasieelever och lärare från Västra Götaland i samband med utställningen *Stan é full av vatten!* på Vänermuseet i Lidköping.
- 31 augusti 2010 presenterades SAWA-projektet för kommunstyrelsen i Lidköping, i samband med det första av höstens fyra arbetsmöten om en riskhanteringsplan för Lidköping.
- 26-27 januari 2011 höll Centrum för klimat och säkerhet sin tredje stora årliga konferens. Konferensen hölls i Karlstad. Olika delprojekt i SAWA, såväl svenska som norska, presenterades. SAWA hade en egen monter i mingellokalen, med roll-ups och annan projektinformation.
- 30 mars 2011 hölls en avslutande presentation för kommunstyrelsen i Lidköping om SAWA och en möjlig riskhanteringsplan för kommunen.
- 10 maj 2011 besökte representanter för Interreg 4C-projektet Waterways Forward Länsstyrelsen i Karlstad och fick information om SAWA och översvämningsproblematiken i Vänern.
- 15 juni 2011 diskuterades möjligheten att göra en riskhanteringsplan för Karlstad i ett räddningstjänstperspektiv tillsammans med några representanter för Karlstadsregionens räddningstjänstförbund.

MSB som är ansvarig myndighet i Sverige för genomförandet av översvämningsdirektivet, har löpande hållits uppdaterad om SAWA-projektet. Kontaktperson har varit Barbro Näslund-Landenmark.

9. Slutsatser och rekommendationer

- Projektgruppen anser att riskhanteringsplaner enligt översvämningsdirektivet bör utformas för:
 1. Områden som redan tidigare periodvis varit översvämningsutsatta t.ex. delta- och mynningsområden och som med tiden bebyggts alltmer
 2. Områden som utifrån prognoser om klimatförändringar sannolikt kommer att få förändrade förutsättningar i framtiden t.ex. till följd av havsnivåhöjning eller förändrade nederbördsmonster.
- En riskhanteringsplan ska framför allt fokusera på orsakssamband och konsekvenser från naturliga och regelbundet återkommande översvämningar. Översvämningar som har sin grund i kollaps av tekniska system t.ex. dammbrott är snarare att betrakta som en extraordinär händelse till följd av en olycka och bör därför hanteras med stöd av fastställda beredskapsplaner enligt lagen om skydd mot olyckor. Det kan dock poängteras att ibland kan effekterna av en naturlig översvämning förstärkas genom t.ex. ett dammbrott eftersom risken för sådana händelser ökar i situationer med hög nederbörd och stor tillrinning.
- Enligt EU:s översvämningsdirektiv ska riskhanteringsplaner tas fram på avrinningsnivå. Avrinningsområdesperspektivet lyfts fram för att det ska vara möjligt att utarbeta lämpliga och kostnadseffektiva åtgärder på systemnivå. För att ett åtgärdsprogram ska bli effektivt krävs att även faktorer som organisation och huvudmannskap för centrala frågor vägs in i arbetet. Det svenska samhället är uppbyggt kring en modell med stort lokalt inflytande där kommunerna har planmonopol, sköter VA-försörjning och beredskapsarbete inom sitt begränsade geografiska område. En riskhanteringsplan ska fokusera på både riskreducering och riskhantering. Med denna utgångspunkt blir kommunerna centrala i utarbetning av riskhanteringsplaner på tätortsnivå. För att få fram ett bra åtgärdsprogram behövs vidare att en bred arbetsgrupp med representanter för flera av kommunens centrala funktioner deltar i arbetet.
- I arbetet med att ta fram förslag till riskhanteringsplaner har projektgruppen i SAWA valt att helt fokusera på tätorterna Karlstad och Lidköping. Detta är ett medvetet val eftersom riskhanteringsplaner enligt översvämningsdirektivet enligt projektgruppens mening bör fokusera på att minska konsekvenserna av översvämningar i tätorter, på samhällsviktig verksamhet och på sådana verksamheter där konsekvenserna av ett haveri kan få mycket stora och långsiktiga effekter på människa och miljö t.ex. större industrier. Översvämning av glesbygdsområden kan givetvis få stora konsekvenser för enskilda individer, vilket i sig inte ska förringas, men utgör knappast den stora samhällsbelastning som avsågs när direktivet utformades. En viss återhållsamhet i användningen av begreppet riskhanteringsplan enligt översvämningsdirektivet bör därför iaktas dels för att undvika urholkning av begreppet dels för att vidmakthålla en viss jämförbarhet mellan de riskhanteringsplaner som utformas i de olika europeiska länderna.
- I SAWA-projektet har kostnads-nyttoanalyser använts för att bedöma åtgärders kostnadseffektivitet. En kostnads-nytto analys ska ses som en viktig del av ett beslutsunderlag, men bör inte vara det enda underlaget inför viktiga strategiska beslut om till exempel säkerhetshöjande åtgärder för riskutsatta stadsdelar. Metoden ställer höga krav på detaljerade ingångsdata exempelvis i form av rättvisande höjddata, bra

hydrauliska modeller, väl uppskattade skadekostnader m.m. Då metoden till viss del bygger på antagna värden och beräkningar i flera steg kommer alltid slutresultatet vara behäftat med betydande osäkerheter. Resultaten från en kostnads-nyttoanalys bör därför alltid redovisas tillsammans med en utförlig redovisning av de osäkerheter som resultaten är förknippade med.

- Det är viktigt att skilja på känsliga och komplicerade frågor. Tyvärr är det ibland lättare att överutreda självklara samband än ta ställning i en konfliktfylld fråga med många intressen. Detta är inte ovanligt vid diskussioner om uppförande av prestige-fyllda områden med sjönära bebyggelse. Eftersom det finns ett stort intresse och positiva ekonomiska incitament med att bebygga dessa områden kan det vara känsligt för kommunen att sätta stopp för expansion även om lokaliseringen är riskutsatt. Det kan då vara en enklare utväg att fokusera på de osäkerheter som finns i antaganden och utfall från de hydrauliska beräkningar som pekar på riskerna med att bebygga området och begära fördjupade utredningar. Innan bebyggelse i strandnära områden släpps fram bör man dock vara medveten om att riskutsatt bostadsbebyggelse med tiden kan tvinga fram kostsamma åtgärder vilka ibland också kan vara olämpliga ur naturvärdessynpunkt.
- Enligt översvämningdirektivet ska riskhanteringsplanerna samordnas med åtgärdsprogrammen enligt vattendirektivet. Översvämningdirektivet har samhället, människans skydd och samhällets kostnader i fokus medan vattendirektivet fokuserar på naturvärden i vattenmiljöer och där regelbundet återkommande översvämningar är en förutsättning för ett balanserat och livskraftigt ekosystem. Lagstiftarens utgångspunkt är att det inte ska finnas en motsättning mellan målsättningarna i riskhanteringsplanerna och i åtgärdsprogrammen. Det finns sammanhang där målsättningarna i direktiven sammanfaller på ett självklart sätt, men så är det inte alltid. Effekter av vissa typer av ingrepp i naturmiljön t.ex. hur ett vattensystem långsiktigt påverkas av en reglering kan vara svårt att kommunicera till allmänheten då de flesta människor utgår ifrån sig själva sina tidigare referenser och inte minst sina egna behov. Det betyder att så länge det är möjligt att bada i sjön, fånga en och annan fisk samt bereda dricksvatten så anser de flesta människor att miljön är god, medan det i själva verket kan röra sig om ett stort ekosystem ur naturmiljösynpunkt. För att få fram en rimlig tillämpning av båda dessa direktiv som både gynnar samhällsutveckling och naturmiljö är det viktigt med en tydlig vägledning från de statliga verk som ansvarar för implementering och tillämpning av båda direktiven i Sverige.

Referenser

1. Översvämning och riskkartering enligt översvänningsdirektivet – så ser det ut i Karlstad och Lidköping publikation 2010:69, Länsstyrelsen i Västra Götalands län
2. Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60)
3. Bergström Sten m.fl. Fördjupad studie rörande översvänningsriskerna för Vänern-rapport nr 2010-85, SMHI
4. Stigande vatten i samhällsplaneringen, remissmaterial Länsstyrelsen i Västra Götalands län
5. Best Practices on Flood Prevention, Protection and Mitigation, EU 2003
6. Europaparlamentets och rådets direktiv 2007/60/EG av den 23 oktober 2007 om bedömning och hantering av översvänningsrisker. Europeiska unionens officiella tidning.
7. Föreskrifter om länsstyrelsens planer för hantering av översvänningsrisker (riskhanteringsplaner), MSBFS 2010:1
8. Karlstads kommun (2010). Översvänningsprogram Karlstads kommun. Antaget av kommunfullmäktige 2010-08-26, ärende 12.
9. Karlstads kommun (2011). www.karlstad.se/oversvamning, 2011-06-23.
10. Blumenthal Barbara, När Vänern svämmade över – Händelseutveckling och konsekvenser av översvämningen 2000/2001 (Kau rapport 2010:1)
11. Rosén Lars. Cost-Benefit Analysis (CBA) of Flooding Protection Measures. Sweco-rapport till Länsstyrelsen Värmland 2011-04-01.

Lagstiftning

1. Europaparlamentets och rådets direktiv 2007/60/EG av 23 oktober 2007
2. Förordningen (2009:956) om översvänningsrisker
3. Förordning (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön
4. Plan- och bygglagen (1987:10)