



Myndigheten för  
samhällsskydd  
och beredskap

# Intensiv korttidsnederbörd

Riktlinjer för översvämning av  
urbana områden – förstudie



Foto: Johan Eklund

MSB:s kontaktpersoner: Mette Lindahl-Olsson 010-240 51 27  
Cecilia Alfredsson, 010-240 50 82

Publikationsnummer MSB867 – Maj 2015  
ISBN 978-91-7383-580-0

---

# Förord

Structor har på uppdrag av MSB utarbetat föreliggande rapport. Rapporten redovisar den första delen i ett arbete att utforma riktlinjer för översvämningshotade urbana områden vid intensiv korttidsnederbörd. Denna förstudie anger förutsättningarna för en kommande huvudstudie.

I arbetsgruppen har ingått Hanna Langéen, Structor Riskbyrå AB, och Christina Frost, Structor Miljöbyrå Stockholm AB, vilka också är författare till rapporten.

Rapporten har interngranskats av Henrik Mistander, Structor Riskbyrå AB, externgranskats av Mette Lindahl-Olsson och Cecilia Alfredsson, MSB samt sakgranskats av berörda aktörer.

Stockholm

Maj 2015

# Innehållsförteckning

<b>Förord</b> .....	<b>3</b>
<b>Innehållsförteckning</b> .....	<b>4</b>
<b>Sammanfattning</b> .....	<b>5</b>
<b>1. Inledning</b> .....	<b>7</b>
1.1 Bakgrund .....	7
1.2 Uppdraget .....	7
1.3 Syfte och mål.....	8
1.4 Metod .....	9
1.5 Avgränsningar.....	10
1.6 Läsanvisning.....	10
<b>2. Behovsbild</b> .....	<b>11</b>
2.1 Genomförande .....	11
2.2 Underlag .....	12
2.3 Sammanvägd behovsbild.....	15
<b>3. Kommunundersökning</b> .....	<b>17</b>
3.1 Genomförande .....	17
3.2 Underlag .....	18
3.3 Sammanvägd bild av kommunundersökning .....	27
<b>4. Litteraturinventering</b> .....	<b>30</b>
4.1 Genomförande .....	30
4.2 Underlag .....	30
4.3 Sammanvägd bild av litteraturinventering .....	31
<b>5. Diskussion och fortsatt arbete</b> .....	<b>36</b>
5.1 Diskussion .....	36
5.2 Fortsatt arbete .....	42
<b>6. Referenser</b> .....	<b>43</b>
<b>Bilaga 1: Presentation vid workshop</b> .....	<b>46</b>
<b>Bilaga 2. Litteraturinventering</b> .....	<b>50</b>
<b>Bilaga 3. Kommunexempel</b> .....	<b>72</b>
Uppgifter från DHI .....	72
Uppgifter från länsstyrelsernas klimatsamordnare.....	72

# Sammanfattning

Structor genomför på uppdrag av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) en förstudie för att kartlägga behov av och möjliga inriktningar samt innehåll i en kommande nationell riktlinje för att förebygga och hantera konsekvenser av skyfall i urban miljö. Målsättningen är att riktlinjen ska vara generell och applicerbar utifrån ett flertal perspektiv. Förstudien fokuserar på att täcka in ett förebyggande, förberedande och skadeavhjälpande olycks perspektiv i såväl ny som befintlig bebyggelse.

Uppdraget omfattar flera delar: kartläggning hos ett flertal samhällsaktörer, nationella myndigheter, försäkringsbranschen, bransch- och intresseorganisationer och universitet om behov av riktlinjer/stöd samt vad dylika ska beakta liksom dess status (workshop och intervjuer), beskrivning av några exempel som visar på hur kommuner beaktat skyfall på strategisk nivå (intervjuer), inventering av Köpenhamns skyfallsplan från år 2012 vilken ingår i Köpenhamns Klimatanpassningsplan (litteraturstudie), inventering för att identifiera och sammanställa befintliga riktlinjer och ställningstagande kring hantering av konsekvenser och risker, ingångsvärden, gränsvärden mm och hur de utformats (litteraturstudie). Även riktlinjer inom andra intilliggande ämnesområden studeras och utvärderas avseende bl.a. process, upplägg och utformning. För varje del görs en kort samlad bedömning av erhållna resultat/underlag.

Under arbetets gång med workshop, inventeringar och intervjuer har en relativt god bild erhållits av hur behovet ser ut av stöd vid hantering av intensiv korttidsnederbörd i urban miljö. Även tankemönstret kring hur problematiken beaktas och angrips idag framgår. Det är här dock viktigt att framhålla att detta uppdrag utgår från ett relativt begränsat underlag, i synnerhet vad gäller kommunala exempel.

Hanteringen av skyfall har fram till idag i stort betraktats som en VA-fråga då det ansetts handla om hantering av "överskottsvatten". Kommunen uppfattar att det är inom VA kompetensen främst finns. Detta synsätt medför begränsningar. Svenskt Vatten är den aktör som fram tills idag främst driver frågan om att hantera större mängder vatten till följd av klimatets förändringar och skyfall samt angett lösningar och acceptabla säkerhetsnivåer. De har sedan dryga tio år påtalat att frågeställningen är bred, att den inkluderar flera aktörer, såväl inom som utom kommunen, och att den måste hanteras tidigt i planprocessen, vilket även Klimat- och sårbarhetsutredningen framhöll år 2007.

Det framgår tydligt att samtliga involverade aktörer framhåller betydelsen av ett helhetsperspektiv. Hotbilden, översvämningar av intensiv korttidsnederbörd, är att betrakta som relativt ny då fokus hittills legat på andra typer översvämningar. Många skyfall har inträffat under senare år i urban miljö vilka medfört stora ekonomiska konsekvenser och osäkerheter i ansvarsförhållanden. Det är angeläget att frågan beaktas utifrån ett riskhanterings- och krisberedskapsperspektiv – från hot, till olika typer av konsekvenser, värdering och prioritering av åtgärder. Styrning av och beslut om förebyggande, förberedande, skadeavhjälpande och återuppbyggande åtgärder ingår. Åtgärder kommer således att behöva vidtas i hela samhällsbyggandet – vid

nyexploatering och förtätning, i befintlig bebyggelse och vid dimensionering av beredskap.

Skyfallsfrågan behöver lyftas till strategisk nivå så att en principiell samsyn skapas kring riskhantering av olika översvämningstyper, oavsett vad den beror av, samt av vad som drabbas. För att uppnå detta behövs en ensad bild av processen och vad den ska leda till. Denna behöver sedan kläs med ställningstagande och verktyg för framtagande av de beslutsunderlag som krävs för att hantera hotet, som verktyg och principiella gräns- och ingångsvärden som möjliggör att ett likvärdigt och tillfredsställande skydd mot intensiv korttidsnederbörd erhålls.

Frågans komplexitet ställer krav på att ett flertal olika aktörer och sakområden är aktiva på kommunal nivå. Den nationella nivån behöver också involveras i större utsträckning än idag. Det är angeläget att sakfrågor hanteras av den myndighet som besitter lämplig sakkompetens, och att myndigheter gemensamt tar ett samlat grepp om skyfallsfrågan. I det insamlade underlaget har ett flertal nationella myndigheter nämnts som huvudman för en kommande riktlinje.

Ett par perspektiv är viktiga att framhålla: **”att” skyfall ska beaktas, ”vad” som ska beaktas samt ”hur” det ska ske. Det är viktigt att klargöra hur dessa perspektiv förhåller sig till varandra avseende t.ex. detaljeringsgrad och ansvar.** En tydligare struktur kring dessa aspekter skapar förutsättningar för ett konkret arbete kring skyfallsfrågan. Nationella myndigheter bör i större utsträckning än idag vara den aktör som **sätter ramar för ”vad”**-perspektivet, t.ex. olika typer av beslutsunderlag, definitioner, ingångsvärden. Möjligheten ökar därmed för den genomförande aktören att hantera **”hur”**-perspektivet i enhetligt med övergripande principer, på ett lokalt anpassat sätt.

Förslag är att det fortsatta arbetet inriktas mot att utforma en metod som fokuserar på helheten, vara framtagen ur ett riskhanteringsperspektiv, och vara applicerbar på samhällsbyggnadsprocessen. I detta ingår att:

- Tydliggöra och definiera processen – vilka delsteg och moment som ingår, hur de förhåller sig till varandra samt hur processens form ser ut.
- Tydliggöra och definiera ansvar och aktörer för respektive delsteg och processen i sin helhet.
- Lämna förslag på organisation för en förvaltningsöverskridande hantering av skyfallsfrågan på kommunal nivå.
- Identifiera vilka analyser och beslutsunderlag som krävs genom processen. Här bör både befintligt underlag och behovet av nyutveckling beaktas.
- Identifiera och lämna förslag på vilka ingångsvärden, definitioner, gränsvärden och verktyg som behövs och motiven till detta, samt var i processen de ska användas. Både befintligt underlag och behovet av nyutveckling bör beaktas.
- Utveckla en systematisk rapporterings- och utvärderingsprocess för att öka lärandet av inträffade skyfallshändelser.

Det är viktigt att vidare studera hur skyfallsproblematiken i Köpenhamn har hante-rats. I detta avses analysunderlag, ställningstaganden, verktyg, gränsvärden mm. Det finns också ett behov av att beakta och ta lärdom av de inträffade skyfallshändelserna sommaren 2014 med åtföljande utvärderingar.

# 1. Inledning

## 1.1 Bakgrund

Den intensiva korttidsnederbörd som med kort förvarning drabbar mindre arealer urbant uppmärksammas alltmer. Sommaren 2014 inträffade kraftiga skyfall på många platser i landet med översvämning som följd, vilket tydligt speglar den problematik som råder. Befintlig bebyggelse och dagvattenhantering är inte planlagda och dimensionerade för att klara den typen av väderhändelser, händelser som kommer att inträffa allt oftare.

Structor genomförde under våren 2014 ett uppdrag att utforma förslag på kommunala riktlinjer för hantering av översvämningssrisker inom instängda områden och ytliga avrinningsvägar vid intensiv korttidsnederbörd. Förslaget applicerades på en skyfallsmodellering och utgjorde underlag till en ny översiktsplan. I underlaget gavs förslag på acceptabla vattendjup för olika typer av markanvändning. Ett flertal frågeställningar uppstod under uppdragets genomförande, bl.a. till följd av avsaknad av nationella och regionala ställningstaganden. Viktiga slutsatser från uppdraget var att det föreligger ett behov av ställningstaganden/stöd vid ställningstagande på kommunal nivå samt att frågeställningen behöver hanteras strategiskt på nationell nivå för att möjliggöra en effektiv hantering av risker kopplat till skyfall.

MSB hade under denna tid samtidigt lyft frågeställningarna kring skyfall, bl.a. kopplat till arbetet enligt EU:s översvämningdirektiv och i diskussioner mellan myndigheter i ”Nationell plattform för arbete med naturolyckor”<sup>\*</sup>.

Mot bakgrund av detta påbörjades en diskussion med MSB om behoven av en nationell och generell riktlinje, vilket sedermera mynnade ut i denna förstudie och som en aktivitet inom Nationell plattform.

## 1.2 Uppdraget

Structor Riskbyrå AB har av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) fått i uppdrag att ge förslag på och utforma riktlinjer för översvämningshotade urbana områden vid intensiv korttidsnederbörd.

Arbetet är uppdelat i två steg. Föreliggande förstudie utgör steg 1 och avser att ange förutsättningar för en kommande huvudstudie, steg 2. I huvudstudien sker arbetet med att utforma och ta fram riktlinjer.

---

<sup>\*</sup> Nationell plattform för arbete med naturolyckor omfattar samverkan mellan 22 myndigheter och organisationer. Plattformen syftar till att öka samhällets förmåga att förebygga och hantera negativa konsekvenser av naturhändelser, i dagligt tal kallat naturolyckor. MSB har regeringens uppdrag att vara nationell kontaktpunkt för Hygodeklarationen och HFA. Myndigheten ansvarar för samordning av arbetet i Sverige genom den nationella plattformen.

I förstudien ingår att:

- ta fram en behovsbild av riktlinjer, vilken roll de kan ha i planerings- och beredskapsprocesser samt hur de integreras i dessa,
- inventera befintligt underlag i form av nationella och regionala underlag, kommunala exempel samt hur Köpenhamn hanterar skyfall,
- beskriva slutsatser från ovanstående punkter som ingångsvärde till efterföljande huvudstudie.

I arbetsgruppen har ingått Hanna Langéen, Structor (uppdragsledare) och Christina Frost, Structor. Kontaktpersoner på MSB har varit Mette Lindahl-Olsson och Cecilia Alfredsson. Nationell plattform för arbete med naturolyckor har fungerat som referensgrupp.

Rapporten är författad av Hanna Langéen och Christina Frost. Rapporten har kvalitetsgranskats internt av Henrik Mistander, Structor samt externt av Mette Lindahl-Olsson och Cecilia Alfredsson, MSB. Rapporten har också genomgått remiss/sakgranskning av de aktörer som bidragit med underlag – Nationell plattform för arbete med naturolyckor samt intervjuade aktörer. Aktörer som sakgranskat berört avsnitt är: Boverket, DHI, Folkhälsomyndigheten, Havs- och vattenmyndigheten, Jordbruksverket, Karlstad Universitet/CCS, Lantmäteriet, Länsförsäkringar, MSB, SKL, Skogsstyrelsen, St Erik Försäkring, SGI, Storstockholms brandförsvär, Svensk Försäkring, Svenskt Vatten, Trafikverket, Växjö kommun.

### 1.3 Syfte och mål

Det övergripande syftet är att utveckla nationella riktlinjer för översvämningshotade urbana områden vid intensiv korttidsnederbörd, som ska kunna gälla generellt för landet som helhet. Avsikten är att riktlinjer ska fungera som stöd vid utformning och utveckling av ny respektive befintlig bebyggelse samt i den kommunala och regionala beredskapsplaneringen. Detta i syfte att minska eller eliminera störningar i t.ex. samhällsviktiga funktioner, ekonomiska konsekvenser, hälso-, olycks- och miljörisiker.

Målsättningen är skapa ett verktyg och en gemensam ansats att utgå ifrån vid nyttjande av oexploaterad mark, vid förtätning av bebyggelse och för den befintliga bebyggelsen avseende olika kategorier av åtgärder. Målsättningen är också att tydliggöra och skapa förståelse för sambandet mellan en generell riktlinje och de mer precisa förutsättningar som präglar dimensionering av system och modelleringsarbete för skyfall. En god förståelse mellan olika processer och arbetssätt ökar möjligheten att utveckla riktlinjer som kan utgöra ett bra stöd i den fysiska planeringen och i planering och dimensionering av beredskap.

Av detta följer några intressanta frågor för förstudien och kommande huvudstudie:

- Vilka faktorer behöver/kan/borde vägas in i riktlinjer med en generell utformning som stöd för planering och beredskap och som bör kunna användas generellt?
- Vilka av faktorerna hör hemma i skyfallsmodelleringar som riktlinjer ska kunna appliceras på?
- Kan dessa förhållanden variera beroende på nivån som riktlinjen ska användas för?
- Hur bör riktlinjen och skyfallsmodelleringen samspela, och hur bör de samspela med dimensioneringar, exempelvis av slutna dagvattensystem? Perspektiven skiljer sig åt – riktlinjen har ett brett perspektiv, dimensionering och modellering ett djupt.



- Vilken preciseringsgrad behöver finnas för olika typer av markanvändning och samhällsviktiga verksamheter? Kan det variera beroende på syftet?
- Bör åtgärder – olika slag av förebyggande och akuta – ingå direkt i formandet av riktlinjer eller ska de ligga separat? Vilka kategorier finns? Hur bör de regleras, och när?

## 1.4 Metod

Arbetet med riktlinjerna är processinriktat och indelat i en förstudie och en huvudstudie. Förstudien genomförs i nära dialog med aktörer med olika kompetens och ansvarsområden. Deltagande i dialogerna är representanter från nationella myndigheter och länsstyrelser genom framför allt Nationell plattform för arbete med naturolyckor. Därutöver har bransch- och intresseorganisationer, forskning, försäkringsbranschen, kommuner och konsulter involverats.

I förstudien används olika metoder med olika syften för att inhämta underlagsmaterial – workshop, möten/fysisk intervju, telefonintervju, litteraturinventering.

Framtagandet av behovsbilden av riktlinjer genomfördes vid en workshop med ”Nationell plattform för arbete med naturolyckor” samt ytterligare några inbjudna deltagare relevanta för frågeställningarna. Vid workshopen var främst nationella myndigheter representerade. Workshopen genomfördes som gruppdiskussioner och gemensamma diskussioner. De grundläggande frågeställningarna som hanterades i gruppövningen kretsade kring behovet av en riktlinje, varför en sådan skulle behövas och vad den skulle omfatta, dess status och vilka som skulle ansvara respektive använda den. Deltagarna var indelade i tre grupper efter planeringsfallen nyexploatering/förtätning, befintlig bebyggelse, beredskap. Övningen genomfördes som fria diskussioner. Structor fanns till hands för att lyssna och svara på frågor. Grupperna antecknade sina idéer och synpunkter på specifikt framtagna ”dialogduk” i A1-format. En kort redovisning gjordes av varje grupp som avslutning på passet.

Efter gruppövningen följde gemensamma diskussioner, först i bikupor om två personer som en lappövning, och därefter i hela gruppen samlad. Integrering och samordning var i fokus. Frågeställningarna var inriktade på vilka strategier, processer, planeringsarbeten, modelleringar osv. som en generell riktlinje bör samspela med samt hur en riktlinje kan utformas för att passa in i dessa. Efter bikupeövningen samlades lapparna in, varvid de strukturerades upp av Structor. Den gemensamma diskussionen sammanfattade Structor på en White-board. Ett avslutande pass hölls också där relevanta tips om underlag inför den kommande litteraturinventeringen fångades upp.

För att erhålla en bredare kunskapsbas genomfördes efterföljande intervjuer med ytterligare sex aktörer relevanta för problembilden. Representanterna kom från försäkringsbranschen, kommunernas intresseorganisation, forskning, VA:s branschorganisation. Fyra av intervjuerna genomfördes som telefonintervjuer medan två var möten/fysiska intervjuer. Samma frågeställningar användes som vid workshopen.

Möten/fysiska intervjuer och telefonintervjuer utfördes för att beskriva exempel på strategisk hantering av skyfall på kommunal nivå. Utgångspunkt togs i skyfallsmodelleringar och de erfarenheter från kommunala och regionala uppdrag som DHI haft hos kommuner över landet. Mötet med DHI avsåg att skapa en bild av hur olika kommuner arbetar med hantering av skyfall och hur långt de kommit i arbetet. Därpå

följde två telefonintervjuer med kommunrepresentanter som valts ut utifrån diskussionerna med DHI och i dialog med MSB. Ytterligare ett möte/fysisk intervju genomfördes med representant för ett räddningstjänstförbund, eftersom underlaget som framkommit inte i tillräcklig omfattning täckt upp beredskapsaspekter.

Frågeställningar och perspektiv som utgjorde grund för mötena/intervjuerna var:

- **Hur långt har kommunerna kommit i arbetet med hantering av skyfall och hur ser kunskapsläget ut?**
- Vilken beställarkompetens finns – vem beställer, vad beställs och varför?
- Hur ser ansvaret ut vad gäller skyfallshantering?
- Hur har modelleringarna tagits om hand?

Genom en litteraturinventering beskrevs hur Köpenhamns kommun tagit hänsyn till klimatets förändring vad gäller skyfall och vilka riktlinjer som nu gäller. Underlagsmaterialet hämtades från nätet av MSB.

Inventeringen av befintliga nationella och regionala underlag genomfördes som en litteraturstudie med fokus på utformning av riktlinjer, rekommendationer osv., hantering av risker och konsekvenser, beaktande av gränsvärden/ingångsvärden för modelleringar, dagvattensystem och hydrologiska aspekter. I inventeringen studeras olika typer av översvämningar, framförallt avseende skyfall, men också avseende vattendrag och hav, för att se hur frågeställningarna hanteras i olika planeringsfall. Angreppssättet gör det möjligt att dra paralleller från ett planeringsfall till ett annat.

## 1.5 Avgränsningar

Förstudien fokuserar på intensiv korttidsnederbörd med risk för översvämning, ofta uttryckt som skyfall. Översvämning av permanent höjda havsvattenstånd och översvämning från vattendrag och sjöar på grund av höga flöden ingår inte i uppdraget.

Uppdraget är avgränsat till risker för översvämning inom urbana områden. Icke urbana områden ingår inte.

Av det underlag som samlats in och de dialoger som förts används en bred flora av begrepp som mer eller mindre styrande vid identifiering och hantering av korttidsnederbörd. Exempel på sådana begrepp är riktlinje, rekommendation, vägledning, stöd, råd, lathund, checklista, handledning osv. För enkelhets skull benämner vi dem **tills vidare sammantaget för ”riktlinje”**.

## 1.6 Läsanvisning

Förstudien är upplagd enligt följande:

Kapitel 1 – Beskriver uppdragets syfte och mål, metod och avgränsningar.

Kapitel 2 – Omfattar en beskrivning av behovsbilden utifrån ett nationellt och regionalt perspektiv.

Kapitel 3 – Omfattar en lägesbeskrivning och behovsbild på kommunal nivå samt en kort beskrivning av det arbete som Köpenhamn genomfört till följd av inträffade skyfall.

Kapitel 4 – Beskriver ställningstaganden och angreppssätt i befintliga rapporter och riktlinjer inom riskhantering, krisberedskap, översvämning och dagvattenhantering.

Kapitel 5 – Innehåller en diskussion om erhållna resultat samt förslag på fortsatt arbete.

## 2. Behovsbild

I följande kapitel redogörs för den behovskartläggning som ingått i uppdraget. Kapitlet omfattar en beskrivning av genomförandet, avsnitt 2.1. Ett sammanfattat underlag som erhållits vid workshop och intervjuer, avsnitt 2.2, återger de deltagande aktörernas åsikter sammantaget. Den sammanvägda bilden av erhållet material, avsnitt 2.3, speglar aspekter som Structor bedömt som viktiga att framhålla.

### 2.1 Genomförande

En del av uppdraget omfattar att kartlägga hur behovet av riktlinjer för att förebygga och hantera skyfall inom urban miljö ser ut. För att erhålla en bred dialog med olika, för frågeställningen, relevanta aktörer genomfördes en workshop i samband med att **”Nationell plattform för arbete med naturolyckor”** höll ett av sina återkommande möten, den 26 november 2014, vid Sjöfartsverket i Norrköping. Ett ytterligare syfte, utöver att få deltagarnas syn på behovsbilden, var att skapa förankring bland deltagande aktörer för arbetet med en kommande riktlinje. Utöver plattformens deltagare, som främst representerar nationella myndigheter, inbjöds ytterligare några deltagare från försäkringsbranschen, bransch- och intresseorganisationer och specialister inom modellering. Workshopen begränsades till en halvdag.

Inledningsvis presenterade Structor bakgrunden till uppdraget, uppdragets syfte och mål samt delmoment i förstudien respektive kommande huvudstudie. Workshopens första pass utgjordes av gruppdiskussioner med fokus på nedanstående fyra frågeställningar. Diskussionerna genomfördes i tre grupper utifrån perspektiven: nyexploatering/förtätning, befintlig bebyggelse, beredskap.

- **Behövs en ”generell riktlinje? Varför?**
- Vad ska beaktas i en riktlinje?
- Vilken status ska den ha?
- Vilka ska använda den? Och vilka ansvarar?

I pass två, ett gemensamt pass, kretsade diskussionerna kring integrering och samordning, varvid följande frågor gällde:

- Vilka strategier, processer, planeringsarbeten, modelleringar osv. bör en generell riktlinje samspela med?
- Hur kan riktlinjen utformas för att passa in i dessa?

Som komplement till workshopen genomfördes senare intervjuer med tre aktörer från försäkringsbranschen (Svensk Försäkring, Länsförsäkringar, S:t Erik Försäkring), med SKL (stadsplanering och klimatanpassning), med Svenskt Vatten samt med Karlstads Universitet/Centrum för klimat och säkerhet (CCS). Kompletteringsmomentet genomfördes för att bredda behovsbilden samt att ge berörda aktörer möjlighet att bidra med sina erfarenheter på området. Samma frågeställningar som vid workshopen användes även vid intervjuerna.

## 2.2 Underlag

### 2.2.1 Workshop med Nationell plattform för arbete med naturolyckor

Under workshopen framkom många synpunkter och förslag från samtliga tre grupper (nyexploatering/förtätning, befintlig bebyggelse, beredskap). Ibland var förslagen överensstämmande både inom och mellan grupperna, ibland skilde de sig åt. Redovisningen nedan återger en samlad bild av underlaget utan redogörelse av vilken grupp eller aktör som lämnat respektive synpunkt/förslag.

Samtliga grupper anger att det finns behov av någon form av riktlinje, rekommendation, vägledning, stöd mm, utan angivelse av definition på begreppen. Det framhålls att det finns behov av en gemensam målbild samt att skyddsnivån gentemot skyfall bör vara likvärdig över landet.

Det uppges vara problem att på kommunal nivå hantera skyfall idag. Vatten behöver få utrymme och beaktas i planeringsprocesser, i tillsyn och vid underhåll. Det är viktigt att få igång processer som möjliggör att skyfall beaktas utifrån ett helhetsperspektiv, d.v.s. med hänsyn till ett förebyggande, förberedande, akut skadeavhjälpande samt återställande arbete. Det finnas behov av en tydligare bild av vad som drabbas och vilka konsekvenser som kan uppstå. Det uppges även vara **”för billigt” för kommuner** att planera fel, att inte beakta frågan i ett tidigt skede utan lämna den till hantering i akut läge samt till försäkringsbranschen.

Det finns behov av stöd att föra dialog kring ansvar, avvägningar av och mellan olika intressen samt prioriteringar såväl inom en kommun som med olika berörda samhällsaktörer, inklusive politiker. Samverkan betonas särskilt, t.ex. avseende resurser och lärande. I detta sammanhang nämns bildande av så kallade skyfallsgrupper med olika kompetenser.

Det är önskvärt med en alternativt flera riktlinjer som styrmedel för att skapa ansvarstagande kring hanteringen av skyfall i urban miljö. Detta bl.a. med anledning av den framtida osäkerhet som råder kring möjligheten att försäkra fastigheter i utsatta områden.

Kommande riktlinje ska vara tydlig och handfast. Exempel på innehåll som nämns är olika definitioner, systembegrepp, ingångsvärden för karteringar, konsekvensaspekter, ansvar respektive aktörer, lagrum. Riktlinjer bör även omfatta krav i planeringsfasen (höjdsättning), översvämningssområden, dimensioneringar, skyddsvärden, acceptansnivåer avseende skador och konsekvenser mm. Den bör beskriva processen och sambanden mellan riskanalys och beredskapsplanering samt behoven av kostnads-nyttoanalyser. Svenska Kraftnäts riktlinje för bestämning av dimensionerande flöden för dammanläggningar är uppbyggd utifrån beaktande av allvarliga konsekvenser, och framhålls som ett gott exempel vad gäller struktur och uppbyggnad. En riktlinje med avseende på översvämning urbant av skyfall anses kunna vara uppbyggd på liknande sätt. Den skulle kunna utformas som en handbok, checklista, en A-Ö-guide med stegvisa moment, och också omfatta goda exempel. Viktigt är att den är enkel i sin struktur, målgruppsanpassad och tvärspektoriell. En generell riktlinje uppges behöva lämna utrymme för anpassning till lokala förutsättningar. Likaså bör flexibilitet finnas för att möjliggöra förbättringspotential.

I diskussioner om riktlinjens status säga att den bör vara vägledande och rådgivande, t.ex. kunna ingå i Boverkets kunskapsbank om plan- och bygglagen (PBL). Den bör

kunna utgöra tillägg i olika regelverk, med andra ord vara styrande. Ett exempel som nämns är att kommuner ska utföra en dagvattenplan.

Målgruppen för en riktlinje anses vara kommuner, länsstyrelser, försäkringsbolag, branschorganisationer, nationella myndigheter, politiker, fastighetsägare, miljödomstolar, privata verksamhetsutövare, enskilda, frivilligorganisationer. Inom kommunen anges särskilt förvaltningar som ansvarar för planering, räddningstjänst och beredskapssamordning. Huvudmannaskapet bör ligga på en nationell myndighet i samverkan med sakkunniga sektorsmyndigheter. Ansvar kan ligga på Boverket. Det kan även fördelas mellan myndigheter som Boverket, SMHI, SGI, MSB, Havs- och vattenmyndigheten (HaV).

En riktlinje bör integreras i befintliga processer och befintlig lagstiftning. Riktlinjen bör kunna samordnas med följande arbetsprocesser: klimatanpassning, fysisk planering, krisberedskap, vattenkvalitet och vattenförsörjning. Den bör också samspela med olika typer av riskkarteringar och riskanalyser, strategiska kommunala planer och program.

### **2.2.2 Kompletterande intervjuer**

#### ***Försäkringsbranschen***

Tillfrågade representanter från försäkringsbranschen anser samtliga att det finns behov av någon typ av riktlinje och att det är önskvärt att den har bred förankring. Detta då skyfall och översvämningar är kostsamt för samhället och att trenden är att kostnaderna ökar. Svensk Försäkring framhåller att det är viktigt med politisk förankring och att riktlinjen är politiskt beslutad.

S:t Erik Försäkring uppger att egendoms- och ansvarsskador till följd av vattenskador har ökat. Arbetet pågår för närvarande med att bygga upp ett statistiskt underlag för att möjliggöra bl.a. ökat förebyggande arbete. År 2015 startade S:t Erik Försäkring tillsammans med ett flertal andra kommunala Captivebolag i Sverige (inkluderar även en norsk kommun) ett gemensamt vattenprojekt för att utforma mer likvärdiga råd, rutiner, försäkringsvillkor och skadeförebyggande arbete för de kommuner som är försäkrade i captiven.

Samarbetet mellan kommunens olika förvaltningar upplevs som bristfälligt och att det bör förbättras, särskilt då hanteringen av skyfall är en fråga som ägs av många förvaltningar/bolag inom en kommun. Behov finns av att samordna hanteringen av skyfall med kommunens klimatanpassningsarbete. En kommande riktlinje bör samverka med och integreras i andra kommunala processer, t.ex. arbetet med risk- och sårbarhetsanalyser (RSA). Det är viktigt att samsyn skapas kring riskbild, tillgängliga beredskapsresurser samt hur man ska arbeta, och hur man ska tänka. S:t Erik Försäkring anger att konsekvenser utifrån ett egendoms perspektiv behöver belysas i riskanalyser tidigt i planeringen.

Önskvärt är om riktlinjen beaktar såväl nybyggnad som ombyggnad och ändrade markförhållanden. Behov finns av tydlighet kring vilken typ av händelse som kommunen ska klara av, att ingångsdata ligger på rätt nivå samt att regnintensiteter och återkomsttider anges. Idag råder brist på kunskap och förståelse om detta och därigenom vilken framtid samhället kan komma att stå inför. Hänsyn behöver tas till tidsperspektivet vilket hänger samman med systemens livslängd, och att det finns en tydligt definierad begreppsapparat. Svensk Försäkring föreslår t.ex. att dimensionerande regn bör uttryckas som intensitet snarare än som återkomsttid, för att

underlätta förståelsen för den regnmängd som systemen ska klara. Länsförsäkringar anser att dimensionerande regn även fortsättningsvis bör uttryckas i återkomsttid, för att därmed ta höjd för klimatförändringens påverkan på intensiteten.

Statusen på riktlinjen är viktig. Det framhålls att den bör vara hård, gärna lagstiftning eller allmänt råd, hellre än en skrift med goda exempel. Branschen kan även tänka sig en handbok, lik länsstyrelsernas handbok ”**Stigande vatten.....**”, där försäkringsbranschens aspekter och fastighetsägarna ingår. En uppdelning i två delar föreslås – en del av mer principiell karaktär samt en del som är mer faktainriktad och möjlig att uppdatera. S:t Erik Försäkring anser att en riktlinje skapar en standardisering och enhetlighet samt något att hänvisa till. Riktlinjer uppges därigenom utgöra ett bra komplement till lagstiftning.

Är riktlinjen tillräckligt tydlig och får tillräcklig hög status skulle den eventuellt kunna utgöra bevisunderlag vid tvist med kommunen samt utgöra underlag vid försäkring av enskilda fastighetsägare.

Den målgrupp som anges omfattar kommuner, myndigheter, länsstyrelser, försäkringsbolag och fastighetsägare. Riktlinjen ska rikta sig mot hela kommunens verksamhet, framförallt verksamheter inom plan, bygg, VA, väg, park och räddningstjänst. Förslag på huvudman varierar. Svensk Försäkring föreslår SKL och länsstyrelserna. Länsförsäkringar föreslår Boverket medan S:t Erik Försäkring framhåller att det bör vara en myndighet.

### ***SKL, Svenskt Vatten och Karlstad Universitet/CCS***

Det uppges från samtliga aktörer att det finns behov av en riktlinje samtidigt som det ifrågasätts vad en riktlinje egentligen innebär. **Området ”skyfall”** upplevs som efterfatt och svårt, bl.a. till följd av att regelverket inte är överensstämmande, att många aktörer är involverade samt att dialogen dem emellan saknas/brister.

Generellt finns önskemål om att en riktlinje ska belysa nyexploatering, befintlig bebyggelse samt ett beredskapsperspektiv. SKL anser att riktlinjen ska vara konkret, kortfattad och lättläst samt kunna fungera som stöd för kommunerna i den politiska dialogen. Den bör däremot inte utformas som ett processverktyg. CCS framhåller att det är bra med policys, men att det är svårt att nå fram med budskapet då kunskapen om skador till följd av skyfall är begränsad. Riktlinjen bör bl.a. peka på en lönsamhet att vidta förebyggande åtgärder.

Svenskt Vatten säger att det är viktigt att VA-frågan placeras i ett större sammanhang och att det skapas nationell samsyn om vatten och ansvar. De ser framför allt ett behov av att det i en riktlinje definieras risknivåer, gärna i form av återkomsttider. Dessa bör fastställas med hänsyn till olika typer av bebyggelse och samhällsfunktioner. Det bör tydligt framgå vad kraven baseras på och mot vem/vilka dessa riktas. Svenskt Vatten anser inte att en kommande riktlinje bör fokusera på modellering, då befintlig kunskap inom det området bedöms vara god.

Från SKL:s sida är förslaget att riktlinjen ska ha två inriktningar; en juridisk inriktning av mer principiell karaktär och en sakinriktad del där bl.a. åtgärder beskrivs. SKL framhåller vikten av tydlighet i definitioner och regelverk, t.ex. bör det framgå hur skydd mot skyfall regleras genom planbestämmelser. CCS föreslår tre typer av riktlinjer som riktar sig mot nyexploatering/förtätning, befintlig bebyggelse respektive beredskap. Vid nyexploatering bör krav i form av lagstiftning säkerställa att åtgärder vidtas. För befintlig bebyggelse är det svårare med nationella krav. I stället framhålls lokala krav, ändringar i Boverkets byggregler (BBR), stöd, guider, goda

exempel samt frivillighet. Ur ett beredskapsperspektiv finns behov av kunskapsstöd och insikt, snarare än tvingande regler. CCS anser att storlek och ålder på befintliga VA-system kan påverka kommunens inställning till tvingande respektive frivilliga krav. Svenskt Vatten framhåller att det krävs tydlig lagstiftning. Även checklistor kan behövas.

Målgruppen för riktlinjen är bred och behoven ser därför olika ut. SKL nämner kommunen medan CCS ser fler aktörer som användare, som privata användare, väg- och järnvägstrafiksystem, fastighetsägare, konsultbranschen och försäkringsbranschen. Även länsstyrelsen nämns som målgrupp, både i sin roll att ge råd och stöd samt i arbetet med tillsyn. Som huvudmän för riktlinjen föreslås MSB (primärt angående fastläggande av risknivåer) och Boverket. Även SKL ges som föreslag.

Riktlinjen bör samspela med ett flertal kommunala processer. Bl.a. nämns den fysiska planeringsprocessen, dagvattenstrategier, VA-planer, RSA-arbete, sårbarhetsanalyser, handlingsprogram enligt lag om skydd mot olyckor, infrastrukturplanering samt kommunalt budgetarbete. Det är viktigt att tydliggöra hur PBL kan tillämpas samt hur krav i PBL och i miljöbalken kan samordnas.

## 2.3 Sammanvägd behovsbild

Samtliga involverade aktörer är eniga om att det behövs någon form av riktlinje då det finns behov av stöd att hantera skyfall på i första hand kommunal nivå. Det framhålls att en helhetssyn måste finnas, vilket innebär att frågan om skyfall måste beaktas och integreras i allt från planläggningen av mark och vatten till hantering av vatten i den bebyggda miljön, samt att detta görs utifrån ett olycksförebyggande såväl som ett akut skadeavhjälpande perspektiv. Försäkringsbranschen anger att en kommande riktlinje kan utgöra stöd i deras arbete vid tvist och vid försäkring av enskilda fastighetsägare, om riktlinjen är tillräckligt tydlig.

Det anses vara viktigt att det tydligt framgår vilka aspekter som bör beaktas i det kommunala arbetet med skyfall. Definitioner, återkomsttider, säkerhetsnivåer, karteringar, riskbild, konsekvenstyper mm nämns. Målgruppen är relativt entydig, samtliga aktörer framhåller kommuner och länsstyrelser. Därutöver nämns bl.a. kommunala politiker och försäkringsbranschen. Angående ansvar för att tillhandahålla en riktlinje nämns olika myndigheter.

Önskemål om form på riktlinjen varierar mellan samtliga aktörer, alltifrån lagstiftning till checklistor och goda exempel. Viktigt är att vägledningen blir tydlig och möjliggör konkret agerande snarare än att fokus läggs på kunskapsuppbyggnad och inspiration. Det framgår att riktlinjen bör utformas så att både principer och sakfrågor beaktas. För att uppnå detta lämnas förslag på utformning i flera delar baserat på frågeställningar och skeden (nyexploatering, befintlig bebyggelse och beredskap). Därutöver förekommer varierande önskemål om inriktning på riktlinjen samt vad som den inte bör innehålla/beakta.

Den behovsbild som beskrivs i föregående avsnitt speglar i huvudsak nationella och regionala myndigheters samt försäkringsbranschens uppfattning om behovsbild. Utföraren, dvs. kommunens syn på och behov av stöd för att hantera skyfall, redovisas i mycket begränsad omfattning. Fokus i diskussionerna ligger därför i stor utsträckning på ”att” genomföra respektive ”vad” som ska genomföras. Den aktör som främst utskiljer sig är Svenskt Vatten, som i större utsträckning resonerar utifrån ”hur” något ska genomföras. Detta bedöms kunna bero på att Svenskt Vatten, i sin

---

roll som branschorganisation, står kommunen nära i dennes roll att hantera frågorna kring skyfall och överskottsvatten.

I övrigt visar underlaget att frågan är mycket komplex och att det till dels finns en övergripande samsyn kring behovsbilden.



## 3. Kommunundersökning

I följande kapitel redogörs för den kommunundersökning som ingått i uppdraget. Kapitlet omfattar en närmare beskrivning av genomförandet, avsnitt 3.1. Ett sammanfattat underlag från intervjuer med DHI och utvalda kommunrepresentanter samt utav Köpenhamns skyfallsplan finns i avsnitt 3.2. Detta avsnitt återger aktörernas åsikter. I avsnitt 3.3 framgår en sammanvägd bild av underlaget som speglar aspekter Structor bedömt som viktiga att framhålla.

### 3.1 Genomförande

I uppdraget ingår att övergripande visa några exempel där kommunen beaktar och hanterar skyfall på strategisk nivå. Utöver svenska kommuner ingår en kort beskrivning av hur Köpenhamns kommun tagit hänsyn till klimatets förändring vad gäller skyfall och vilka riktlinjer som gäller där.

#### ***Kommuner***

Kunskapsläget på kommunal nivå i Sverige baseras på de erfarenheter som DHI har av skyfallsmodelleringar hos ca 20-30 kommunala och regionala aktörer spridda över landet. DHI har även genomfört uppdrag åt MSB vad gäller utveckling och utvärdering av metoder för skyfallsmodellering. Ett möte/fysisk intervju hölls med DHI för att få en första bild av hur kommuner arbetar med hantering av skyfall, hur långt kommunerna kommit i arbetet samt eventuella goda exempel att studera vidare. Baserat på DHI:s erfarenhet valdes två kommuner ut, Växjö respektive Vellinge kommun, med vilka telefonintervjuer genomfördes för att ytterligare tydliggöra hur arbetet sker på kommunal nivå.

Diskussioner med berörda parter utgick från nedanstående frågeställningar och perspektiv:

- Hur långt har kommunerna kommit i arbetet med hantering av skyfall och hur ser kunskapsläget ut?
- Vilken beställarkompetens finns – vem beställer, vad beställs och varför?
- Hur ser ansvaret ut vad gäller skyfallshantering?
- Hur har de genomförda modelleringarna tagits om hand?

I syfte att bredda informationsinsamlingen kring goda kommunala exempel har Structor även efterfrågat underlag från länsstyrelsernas klimatsamordnare. De exempel som inkommit finns sammanställda i bilaga 3.

För att fördjupa kunskapen om beredskapsperspektivet kompletterades underlaget med ett möte/fysisk intervju med Storstockholms brandförsvaret. Intervjun utgick ifrån såväl ovanstående frågeunderlag som de frågeställningar som användes vid tidigare beskriven workshop, se avsnitt 2.1.

#### ***Köpenhamns kommun***

Köpenhamn drabbades av mycket kraftiga regn somrarna 2010 och 2011. I Structors uppdrag ingår att kort beskriva hur Köpenhamns kommun tagit hänsyn till klimatets förändring med avseende på de kraftiga regnen och vilka riktlinjer som nu gäller. För detta ändamål har Structor beaktat Köpenhamns kommuns skyfallsplan, utgiven

2012. En kort beskrivning av aspekter relevanta för detta uppdrag återges i avsnitt 3.2.5. Structor utgår från läget år 2012. De förslag som lämnats i planen har inte studerats vidare inom detta uppdrag.

## 3.2 Underlag

### 3.2.1 Dialog med DHI

Mötet med DHI syftade till att skapa en bild av hur olika kommuner arbetar med hantering av skyfall och hur långt de kommit i arbetet. Utgångspunkten togs i skyfallsmodelleringar och de erfarenheter från kommunala och regionala uppdrag som DHI haft hos olika kommuner över hela landet. De frågeställningar och perspektiv som låg till grund för diskussionerna framgår ovan.

#### **Lägesbeskrivning**

Hantering av skyfall uppges vara en relativt ny frågeställning i kommunal verksamhet. Frågan har blivit allt mer aktuell de senaste 2-3 åren, vilket bl.a. bedöms bero på regnen i Köpenhamn och i Malmöregionen. I många kommuner upprättas en **"klimat-PM" som underlag till översiktsplanen**, vari kartläggning av skyfall ingår som en del.

Landskrona var den första kommun som efterfrågade en modellering av marköversvämning i samband med framtagande av ny översiktsplan. Vid länsstyrelsen i Norrbotten pågår för närvarande en översiktlig kartering av länets samtliga huvudtätorter enligt framtagen metodik på uppdrag av MSB.

Växjö och Vellinge kommuner uppges ha kommit långt i sitt arbete, se avsnitt 3.2.2 och 3.2.3. Ytterligare kommuner som karterat översvämningar i samband med skyfall enligt nämnda metodik och som DHI haft uppdrag åt är Alvesta, Borgholm, Botkyrka, Burlöv, Göteborg, Götene, Haninge, Höganäs, Järfälla, Kristianstad, Kungsbacka, Laholm, Malmö, Mölndal, Nacka, Nybro, Oskarshamn, Piteå, Sollentuna och Örebro.

Kunskapsläget hos kommunerna varierar. I många fall finns eldsjälarna som har god kunskap och som ser vikten av att tänka brett och förvaltningsövergripande. I dessa fall är det vanligt att kommunen vill gå vidare med framtagna översvämningsskarteringar. I kommuner där kunskaperna är lägre ses ett mindre intresse att nyttja framtagna resultat. Intresset är som störst i de kommuner som drabbats av skyfall. Flera kommuner upplevs beakta skyfallsproblematiken vid nyexploatering.

DHI ser ett tydligt problem i att ansvarsfördelning inom kommunerna är vag vad gäller hantering av skyfall. I många kommuner, t.ex. Växjö och Höganäs, sker samarbete och samfinansiering vid genomförande av översvämningsskarteringar. Framförallt upplevs samarbete ske mellan de förvaltningar som hanterar fysisk planering och VA.

#### **Översvämningsskartering – beställning och gränsvärden**

Det är i första hand förvaltningar inom planering och VA som beställer översvämningsskarteringar. Beställarkompetensen upplevs ibland vara låg. Sakkunskapen är störst inom VA medan kompetensen ofta är av mer generell karaktär inom stadsbyggnad/planering.

Det är sällan som räddningstjänsten/beredskapsamordnare har varit involverade i modelleringarbetet i de uppdrag DHI haft. I de fall det sker bedöms det främst

handla om kommuner där översvämningar inträffat. Att räddningstjänsten/beredskapssamordnaren skulle ansvara för beställning av underlag bedöms inte särskilt troligt, då kompetens och intresse för skyfall ofta upplevs som begränsat i dessa förvaltningar. Det bedöms även som sällsynt att skyfall beaktats i kommunala beredskapsplaner inom uppdragen.

Det finns en förståelse hos de flesta kommunerna att en inledande modellering är ett första steg och att arbetet med att hantera skyfall omfattar flera efterföljande steg. Hindret att komma vidare är ofta vaga ansvarsförhållanden. I många fall bedöms även ekonomiska förutsättningar vara begränsande för utredningsbehovet i allmänhet och kostnader för åtgärder i synnerhet.

I de flesta fall efterfrågar kommunerna att ett 100-års regn, liksom en klimatfaktor, ska beaktas. Resultaten levereras i form av GIS-skikt, vilket gör att kommunerna har möjlighet att själva analysera och utvärdera beräkningsresultaten. I dessa skikt redovisas vattendjup över 0,1 meter, då DHI anser att alla vattendjup över denna nivå kan orsaka skada. Dock saknas det idag konkreta samband mellan översvämningsdjup och konsekvenser/kostnader. Den typ av modelleringar som genomförs inkluderar alltid kommunens dagvattensystem, antingen via schablonmässiga avdrag eller via explicit beskrivning av ledningsnätet.

I många kommuner stannar arbetet upp efter det att översvämningskarteringen genomförts då det ofta saknas incitament i form av ansvar för skyfallsfrågan. I drabbade kommuner finns dock ofta en drivkraft att jobba vidare. Det upplevs också vara ett problem att allt till slut landar inom VA.

DHI ställer sig tveksamma till att gränsvärden (översvämningsdjup) definieras. Det handlar ofta om en kvalitativ bedömning där många olika aspekter behöver vägas in. Att landa i en enskild siffra som beskriver djup, är svårt och kan innebära att problemet förenklas i allt för stor utsträckning. Idag redovisas alla vattendjup över 0,1 meter. DHI ser hellre att det skapas fokus på och förståelse för ett nyanserat underlag där ett tydligare riskbaserat angreppssätt används och där ett konsekvensresonemang förs. De anser att översvämningskarteringar bör göras för regn med olika återkomsttid (sannolikhet) för att på så sätt möjliggöra riskanalyser. Utifrån detta skapas en prioriteringsordning inom vilka områden åtgärder behöver vidtas. En riskanalys ger underlag för att göra kostnads-nyttoanalyser. Detta synsätt används i Danmark, men uppges idag inte appliceras i Sverige. Ingen svensk kommun uppges ännu ha kommit så långt i sitt arbete med hantering av skyfall.

DHI lyfter ett antal frågeställningar och perspektiv som de ser som relevanta att klargöra i en kommande riktlinje. T.ex. framhåller de att det är viktigt att kommunicera att markanvändning och höjdsättning i hela avrinningsområdet behöver beaktas vid t.ex. nyexploatering. De anser att det är viktigt att tydliggöra vem som har ansvar vid olika återkomsttid på regn.

### **Ansvar**

DHI framhåller att ansvaret inom kommunerna behöver tydliggöras och att det behövs centrala beslut att arbetet ska genomföras brett i kommunen. Det är viktigt att ansvar fördelas. Sker detta bedömer DHI att frågor om t.ex. kompetens kommer att lösas sig. I många fall anses det finnas kunskap inom kommunen om vad kommunen

vill ha och vad underlaget ska användas till, samt hur det ska omsättas. Problemet ligger i hur de ska ta sig dit, då mandat ofta saknas.

DHI säger att en riktlinje skulle kunna innehålla uppgifter om hur du ska gå tillväga samt vilka utredningar som ska göras. Angående ansvar för riktlinjer framhålls Svenskt Vatten som en tung part, möjligen även länsstyrelsen. Det framhålls också att Boverket, i riktlinjer, borde ange att modelleringar bör utföras inför nyexploatering men även efter genomförda byggnationer eftersom höjdförhållandena inom ett avrinningsområde då ändrats.

### 3.2.2 Växjö kommun

År 2013 tog kommunen fram en klimatanpassningsplan. Som ett resultat av planen fick kommunens tekniska förvaltning i uppdrag att ta fram en dagvattenplan. I samband med detta initierade kommunen ett modelleringsarbete kring skyfall.

Kommunen framhåller att hanteringen av skyfall bör betraktas som en kommunfråga snarare än en VA-fråga, även om mycket av kunskapen finns i de förvaltningar som hanterar VA. Kommunen tar små steg framåt mot att bilda en kommungrupp och därigenom hantera skyfallsfrågan utifrån ett bredare perspektiv. Det framhålls vara viktigt att tydliggöra ansvar, vem som är sammanhållande samt vem som tar kostnaden och när. Växjö ser ett behov av råd och riktlinjer kring hur en kommun kan organisera sig för att hantera frågan.

Kommunen har i dagsläget inga strategiska styrdokument, riktlinjer eller motsvarande, och ser för närvarande inget behov av det för att kunna agera och samarbeta över förvaltningsgränserna. Kommunen uppges vara lagom stor för att både rymma kunskap och närhet. I Växjö förekommer således inga problem att dagvattenfrågan beaktas i den fysiska planeringen. Öppna dagvattenlösningar ingår och höjdsättning görs.

Problemet uppges snarare finnas i den befintliga bebyggelsen. Kommunen har kunskap om **var** problemen finns (identifierade med modellering), och behöver nu ta fram en strategisk plan för **hur** problemen ska hanteras. T.ex. kan inköp av fastigheter krävas, vilket snarare är en fråga för kommunledningen än för en enskild förvaltning. Ett antal intresseavvägningar behöver göras och hanteras. I flera fall förekommer en motstridighet mellan möjliga åtgärder (pumpar, bygga magasin, ändra höjdsättning mm) och vilja bygga/ställa krav på byggnation.

De modelleringar som kommunen genomfört har beställts från tekniska förvaltningen/VA. Kommunen anser sig ha kompetens inom modellering, vilket underlättar i beslut om att en modellering skulle genomföras samt vad som skulle göras. Kommunen förde resonemang med DHI om typ av modellering och rimliga antaganden. Modelleringen har samfinansierats genom anslag och taxor hos tekniska förvaltningen och kommunens förvaltning för planering. Inledningsvis genomförde DHI en övergripande kartering, vilken kommunen tillsammans med DHI sedan fördjupade. Kommunen påtalar att det är viktigt att ledningsnätet inkluderas för att skapa en helhetsbild av problemet. Vikten av kompetens framhålls inte minst för att kunna förstå och tolka resultaten. Genomförda modelleringarna bygger på 50- och 100-årsregn. Valet gjordes i dialog med DHI.

Uppdraget att ta fram modelleringar styrdes från tekniska förvaltningen. Stadsbyggnadsförvaltningen eller motsvarande involverades inte i detta skede. Framtagna GIS-skikt används med expertstöd från den tekniska förvaltningen. Förvaltningar med ansvar inom räddningstjänst/beredskap deltog vid presentation av resultaten, dock uppges inte resultaten ännu ha involverats i beredskapsplaner. Kommunen konstaterar att de behöver arbeta mer med erhållna resultat. Frågeställningar de står inför och som behöver tydliggöras är: Hur gör man? Vilka ska vara med? Vem sitter med taktpinnen? Vem ska betala?

Växjö rekommenderar alla kommuner att göra en modellering av ytöversvämning, då detta är en bra översvämningsanalys att börja med. Ytterligare budskap till andra kommuner är frågan kring intern organisation samt vikten av att förstå att modelleringar är en kommunal angelägenhet, inte enbart en VA-fråga.

### **3.2.3 Vellinge kommun**

Vellinge kommun ligger utsatt. De topografiska förhållandena är speciella. Bebyggelsen ligger mycket lågt och marken är platt. 1800 hus ligger på en nivå som är lägre än två meter över havet. Grundvattenytan är hög. Kommunen har drabbats av kraftiga regn flera gånger – år 2007, 2010 och 2014.

Regnet år 2007 var ett 50-års regn som följde på en period av långvarig nederbörd. Skanör-Falsterbo drabbades hårt. Skyfallet år 2010 gav 100 mm på 6 timmar i Höllviken varvid 60 källare översvämmades av ytvatten. År 2011 var också ett blött år men innebar inte så intensiva regn. År 2014 föll sedan totalt 168 mm på ett dygn, och 118 mm på 90 minuter över Höllviken. 130 källare översvämmades och ytterligare 150 ytöversvämningar inträffade. Det rädde allmänt kaos, fler parter var involverade, och konsekvenserna blev värre än kommunen först trott.

Vellinge har som mål att tillse att dessa konsekvenser inte uppstår igen och påbörjade därför ett modelleringsarbete år 2010. I en första modellering ingick dagvattensystemet samt olika typer av regn (1-årsregn, 10-årsregn, 10 år med klimatfaktor, 100-årsregn med klimatfaktor). I början av år 2015 fortsätter arbetet med diskussioner hur enkla öppna åtgärder som magasin/dike skulle kunna påverka vattenavrinningen och var vattnet då hamnar. Kommunen har inte tagit ställning till vilka djup som ska beaktas. Målsättningen framhålls vara att inga spillvattenöversvämningar ska inträffa, och att byggnader ska skonas från ytvatten. Ambitionen är att rädda alla hus vid extrema regn.

Samverkan uppges vara god med stadsbyggnadsavdelningen, men VA är drivande i frågan. Räddningstjänsten är inte med i planeringen, bara i akuta lägen. Det uppges inte heller finnas behov av att involvera räddningstjänsten annat än att ge dem vetenskap om svaga punkter. Dialogen fungerar inom kommunen och olika förvaltningar hjälper varandra. Vad gäller finansiering av framtagna åtgärdsförslag togs hösten 2014 beslut om en investeringsplan. I den framgår att investeringar bör finansieras både med skattemedel och genom taxa.

Till följd av inträffade händelser och de konsekvenser som uppstått ser kommunen ett allt större behov av att hantera frågan utifrån ett bredare perspektiv. Från att tidigare betraktat hanteringen av överskottsvatten som en VA-fråga med stöd av Svenskt Vatten anses det nu finnas behov av specialistkunskap från t.ex. Boverket och MSB.

Kommunen framhåller vikten av att lyssna på allmänheten och att involvera politiker. Likaså vikten av att ha kunskap om sina system och att kunna göra kapacitetsberäkningar och modelleringar. Kommunen ställer sig tveksamma till om riktlinjer och rekommendationer skulle hjälpa att få gehör eller medel för att hantera frågan, däremot anses det finnas behov av råd, anvisningar och vägledningar. Vikten av finansiering betonas, inte minst för hantering av katastrofsituationer.

### **3.2.4 Storstockholms brandförsvaret**

Storstockholms brandförsvaret (SSBF) är ett kommunalförbund med ansvar för kommunens uppgifter enligt Lag om skydd mot olyckor (LSO), Lag om brandfarliga och explosiva varor (LBE) samt Lag om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor i följande kommuner: Danderyd, Lidingö, Solna, Stockholm, Sundbyberg, Täby, Vallentuna, Vaxholm, Värmdö, Österåker.

Dialogen med SSBF avser en lägesbild och behoven av riktlinjer utifrån ett räddningstjänstperspektiv, d.v.s. förberedelser inför och hantering under ett skyfall.

#### ***Lägesbeskrivning***

**SSBF har "översvämning" som en typhändelse i analysen till sitt kommande handlingsprogram enligt LSO.** De bedömer dock att det är ovanligt bland räddningstjänster att den typen av risker hanteras tydligt i riskanalyser och handlingsprogram. Man anser att frågor kopplat till skyfall och klimatanpassning generellt sett är ett försummat område inom räddningstjänsten. Dessa frågor ingår inte i befälsutbildningen och övas inte heller. SSBF har inte deltagit i några övningar avseende skyfall eller klimatrelaterade händelser i medlemskommunerna eller på länsstyrelsen.

Det anses finnas en allmän uppfattning att MSB:s materialförråd kan användas vid hantering i ett akut skede, och att de materielen därmed kan ersätta egna resurser. Hänsyn saknas till tidsperspektiven och möjligheten att vid korta händelseförlopp rekvirera det materiel som finns. Detta medför att det är oklart vilka egentliga resurser och därigenom vilken förmåga som finns för att hantera skyfall.

Vikten av att sätta beredskapen i ett sammanhang påtalas, inte enbart uttala att det finns behov av beredskap. Det behöver tydliggöras vilken beredskap som behövs och kommunicera dessa krav med den eller de förvaltningar som ska verkställa kraven. Idag påverkar sällan RSA eller andra analyser av risker för översvämningar till följd av skyfall hur räddningstjänsten dimensioneras i större omfattning. Kopplingen mellan riskbild för översvämningar och räddningstjänstens resurser och förmåga behöver bli tydligare. Det upplevs vanligt att räddningstjänsten är något man räknar med utan att närmare ha specificerat förväntningar eller ambitions- och kravnivåer. Diskrepansen mellan förmåga, politisk styrning och medborgarnas förväntningar är stor. Det uppges finnas en övertro på räddningstjänsten idag.

#### ***Behovsbild***

Önskemål från räddningstjänsten är ett tydligt prioriteringsunderlag till det akuta skedet, gärna i GIS-format. Detta för att räddningstjänsten ska kunna prioritera utifrån de resurser som finns.

Önskvärt är även att öka samordningen av riskhantering i kommunen och tydligare styra och prioritera mellan skydd i förebyggande, förberedande samt skadeavhjälpande skeden. De olika skyddsåtgärder som finns behöver samordnas bättre i t.ex. handlingsprogram och risk- och sårbarhetsanalyser. Likaså behöver riskerna beskrivas på

så sätt att de går att sätta dem i ett sammanhang för att möjliggöra synergieffekter och minska suboptimering vid hantering av risker.

Riktlinjer om skyfall uppges kunna utgöra stöd åt kommunerna att bättre styra räddningstjänsten. Det behöver tydliggöras att räddningstjänsten finns samt hur de ska anpassa sin förmåga utifrån de risker som identifieras avseende skyfall. Det behöver bli tydligare vilka resurser räddningstjänsten ska bistå med och vilken förmåga den ska ha i kommunens hantering av skyfall. Om det konstateras att det finns behov av räddningstjänsten i dessa sammanhang bör utbildningsbehov, materielbehov etc. kartläggas.

Omfattande skyfall bedöms vara en extraordinär händelse där hela samhället förväntas agera. Det är viktigt att kommunen inför sådana händelser är tydlig i styrningen av olika aktörers ansvar för att säkerställa att den önskade nivån på beredskap uppnås i ett akut skede.

### **3.2.5 Köpenhamns kommun – Skybrudsplan 2012**

Köpenhamns kommun startade sitt klimatanpassningsarbete i samband med klimatmötet COP15 i Köpenhamn 2009. I augusti 2011 antogs kommunens klimatanpassningsplan, vilken ska upprättas enligt lag. Planen stakar ut kursen för hur arbetet med klimatanpassning ska genomföras i kommunen.

Klimatanpassningsplanen pekar på två åtgärder som nödvändiga för att undgå översvämningar av regn: att koppla bort regnvatten från spillvattnet och att regnet vid skyfall ska styras till platser där översvämningar gör minst möjliga skada, som i parker och sportanläggningar osv. (kallas plan B). Tanken är att vattnet ska magasineras tills avloppssystemen har plats nog. Skyfallet 2011\* i Köpenhamn gjorde det tydligt att denna lösning inte var tillräcklig på grund av de stora vattenmassorna. Det var inte möjligt att finna tillräcklig magasin kapacitet, de täckte endast en liten del av behovet. Nya undersökningar visar att magasinering bör kompletteras med lösningar där vatten kan avledas till havet via vägar, kanaler, nergrävda tunnlar. Det sägs i skyfallsplanen att målsättningen inte är ändrad i förhållande till klimatanpassningsplanen, utan att kommunen har fått ett bättre underlag som testats i full skala år 2011.

Skyfallsplanen tar sin utgångspunkt i klimatanpassningsplanen och i utförliga översvämningsskarteringar och riskanalyser. Skyfallsplanen ska säkra att politiska beslut kan fattas på ett välunderbyggt underlag. Den beskriver de metoder, prioriteringar och åtgärder som hänger ihop med klimatanpassning och hör samman med skyfall, och utgör grunden för implementeringen av skyfallslösningar. Den ska ingå i kommunens övriga planering. Behov finns av koordinerade och underbyggda insatser som kombinerar de bästa lösningarna inom varje enskilt område.

Hanteringen av regn från skyfall är ett viktigt element i den fysiska planeringen i Köpenhamn. Säkerhetsarbetet mot skyfall ska inarbetas i lokala planer och i stadsutvecklingsprojekt, så lösningarna kan vara med och forma stadens blå och gröna

---

\* Skyfall betecknas i planen som ett mycket kraftigt kortvarigt regn. DMI:s definition innebär mer än 15 mm nederbörd på 30 minuter. Det kraftiga regnet som drabbade Köpenhamn den 2 juli 2011 innebar upp mot 100 mm på en timme. Dessutom drabbades man av ett kraftigt regn även sommaren 2010.

struktur. Det gäller först och främst kommunplanen, sektorplaner (spillvattenplanen) och lokalplaner. Därutöver bör planer för stadsförnyelse förhålla sig till skyfallsplanen. Skyfallsplanen är i sig själv inte juridiskt bindande för någon part.

### **Vattennivå för skyfallssäkring och riskdimensionering**

Det uppges inte vara möjligt att säkra staden mot alla tänkbara konsekvenser av skyfall. Det kommer alltid att finnas någon osäkerhet kvar, och det skulle också bli oerhört kostsamt. Det finns dock behov av att ange en vattennivå för vad som ska klaras. Idag ska avloppssystemet kunna hantera ett 10-års regn. Uppdämt spillvatten får nå marknivå en gång vart 10:e år. Det är idag inte ett krav att VA-försörjningen ska skydda källare mot översvämningar.

För att avpassa investeringar ska en s.k. riskdimensionering göras. Enligt skyfallsplanen förstås risk som kostnaderna för skador av översvämning satt i relation till sannolikheten för översvämning inom samma område. Riskdimensionering uttrycks i följande frågor: Hur ofta sker en översvämning? Hur högt kan vattnet stå under en översvämning? Analyserna visar att om vattennivån på vägar hålls på 10 cm är risken för att vatten rinner ner i källarvåningar minimal. Det sägs vara överkomligt att anpassa vägar och kantsten samt skydda nergångar till källare. Nivån 10 cm nedsätter framkomligheten men det bedöms fortfarande vara möjligt att komma fram med bil, med cykel och till fots. Den acceptabla vattennivån har därför fastställts till 10 cm på vägar. De kan då användas som avledningskanaler vid skyfall.

I riskdimensioneringen görs kostnadsberäkningar för åtgärder och för skador i en kostnads-nyttoanalys. Beräkningarna baserar sig på vattendjupet 10 cm och det ingår också att lösningarna hanterar även mindre regn. Det är också förutsatt att fastighetsägare säkrar sin egendom mot skyfall. Riskdimensioneringen visar att en återkomsttid på regnet på mellan 20 och 400 år ger en vinst för samhället. Vinsten blir störst vid återkomsttiden en gång vart 100:e år. Sannolikheten hänger samman med regnets intensitet (styrka) och frekvens (hur ofta), uttryckt i återkomsttid.

När riskdimensioneringen fastläggs anges att följande förhållanden bör ingå i övervägandena:

- vid hög riskdimensionering uppnås en robust stad där varje skada blir en egen händelse,
- vid mycket hög riskdimensionering ökar kostnaderna utan att någon väsentlig reduktion av skadorna uppnås,
- vid låg riskdimensionering sparar samhället i investeringar men får betala mer när skadorna sker,
- vid mycket låg riskdimensionering blir investeringarna inte väsentligt lägre men skadorna ökar betydligt.

Mot den bakgrunden anger skyfallsplanen att följande ska gälla för riskdimensionering framöver: en gång vart 10:e år får uppdämt spillvatten nå marknivån (samma villkor som tidigare), och en gång vart 100:e år får den genomsnittliga vattennivån överstiga 10 cm över marken, med undantag för platser som specifikt är utpekade som magasin.

### **Lösningar**

Ekonomiskt sett uppges det i planen vara mest optimalt att investera i lösningar som både kan hantera skyfall och avlasta avloppssystemet även mot andra typer av regn. Möjligheten till fördröjning och magasinering i buffertzoner, som asfalterade eller stenbelagda områden där vattnet inte kan infiltrera, är avgörande för hur stort beho-

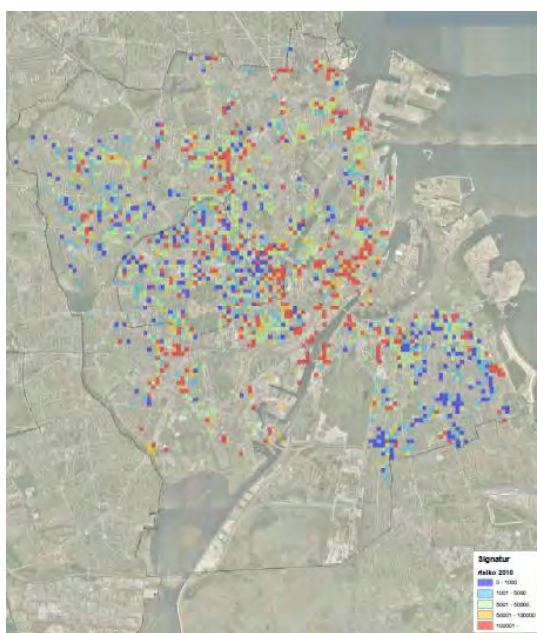


vet är av särskilda skyfallslösningar. Säkringen mot skyfall ska bestå av kombinerade lösningar som gör staden mer grön och blå och avleder vattnet ytledes. I områden med tät bebyggelse, där det inte finns plats för dessa typer av åtgärder, kompletteras lösningarna med underjordiska tunnlar, djupt belägna, som kan leda stora mängder vatten på kort tid. För att få ut mesta möjliga av ett sådant tunnelsystem så ska det även användas för att transportera bort vardagsregn, för att undvika utbyggnad av avloppsledningar. Huvudmetoden är bortledning till havet via nya vattenvägar, medan en mindre del leds till annat vatten än hav.

Det kommer att ta tid att genomföra skyfallsplanen och behov finns därför av prioriteringar. En värdeindelning görs av områden, vilken anges i kronor:

- områden med hög risk, se Figur 1,
- områden där lösningar är enkla att implementera,
- områden där andra åtgärder är på gång,
- områden med synergieffekter som vägrenoveringar, stadsutveckling osv.

Prioriteringar görs och åtgärder införs där riskerna för översvämning är störst, och där det är enklast att finna lösningar. Köpenhamn är i detta arbete indelat i 26 vattenområden. Varje område värderas utifrån nämnda kategorier i olika skalor, se Figur 2.



Figur 1. Riskkarta över Köpenhamn.



Figur 2. Karta med prioritering av insatser.

Arbetet sker i tätt samarbete med Frederiksbergs Kommune. Köpenhamn kommer också att samarbeta tätt med omgivande kommuner och med försörjningsansvariga. Enskilda ska bidra med ansvar för sin egendom. Arbetet med att anpassa staden till skyfallsplanen har en tidshorisont på ca 20 år. Detta anges innebära att många åtgärder påbörjas samtidigt. Det går inte att slutföra insatser i ett område innan aktiviteter påbörjas i ett annat.

Det påpekas i skyfallsplanen att den potentiella miljöbelastningen som utsläpp kan leda till ännu inte är undersökt. Skyfallsplanen har i det inledande skedet haft fokus på överordnade konceptuella lösningar och prioriteringar. Miljöförhållanden ska klarläggas i ett efterföljande projekt.

### **Lagstiftning, ansvar och finansiering**

Nuvarande lagstiftning om miljö- och avloppsvatten ger inte kommunen tillräckliga möjligheter att hantera ökade mängder regn på ett miljömässigt och ekonomiskt optimalt sätt. Köpenhamns kommun har därför framfört önskemål om lagändringar till Miljöministeriet. Lagändringarna rör primärt finansieringsregler om spillvatten och bygglov. En skyfallslösning som t.ex. använder vägar för transport av vatten kan inte med dagens lagstiftning omedelbart använda taxa för finansieringen. Det sägs bli nödvändigt att vägarna i viss mån definieras som spillvattenanläggningar.

Klimatanpassningsinitiativen i Köpenhamn ska finansieras genom en mix av offentliga och privata investeringar. För det offentliga gäller skatter och vattentaxor. Idag (år 2012 enligt planen) uppges finnas en tydlig definition vad VA kan investera i och använda taxa till, liksom klara regler för kommunen vad gäller skatter för finansiering av klimatanpassningsåtgärder. Men det uppges inte finnas helt tydliga regler för VA:s möjligheter att finansiera klimatanpassningsåtgärder som ligger utöver allmän VA. Köpenhamns kommuns förväntan är att Miljöministeriet under 2012-13 klarar av de lagmässiga barriärer som hindrar en effektiv implementering av klimatanpassningsåtgärder.

Den största delen av skyfallsplanens åtgärder ska finansieras genom taxor inom VA-försörjningen, 2,2 miljarder kronor. De skyfallslösningar som ska genomföras på mark och kombineras med gröna och rekreativa lösningar ska finansieras via kommunens skattemedel när de ligger utöver det som kan finansieras med taxor. Denna del är beräknad till 400 miljoner kronor.

De privata initiativen består i att säkra egendom mot översvämning från kombinerade avloppssystem under skyfall. Det kan ske genom backventiler på servisledning och igensättning av golvbrunnar i källare. På privat egendom där det finns risk för inträngning av vatten från marken är det nödvändigt att vidta åtgärder för att säkra källarnedgångar m.m. Översvämningsskartor behöver tas fram. De sammantagna kostnaderna för det privatansatta åtgärder bedöms vara 1,2 miljarder kronor.

Sammantaget uppges skyfallsplanen kosta 3,8 miljarder kr och säkrar Köpenhamn mot ett regn som faller en gång vart hundra år. Satsningen ligger framförallt på förebyggande åtgärder.

Det framgår av planen att ansvaret är delat på tre parter - fastighetsägare, VA-försörjning, kommunen. Fastighetsägaren är ansvarig för att säkra egen egendom mot översvämning på privat mark. Försörjningen är ansvarig för att VA-systemet lever upp till servicenivån - översvämning en gång per 10 år, och för att genomföra åtgärder i förhållande till riskdimensioneringen, men den är inte ansvarig för säkring av privata källare. Kommunen är, som ägare av VA-försörjningen samt som ansvarig för den fysiska planeringen, ansvarig för att säkra att skyfallsåtgärder blir inarbetade i kommunala planer samt att de blir genomförda. Kommunen har också ansvar för klimatanpassning av avlopp.

### **Beredskapsplan**

Skyfallsplanen anger att det finns behov av att bygga upp en beredskap som kan mildra de kraftigaste skadorna under ett skyfall fram till dess att staden har blivit "skyfallssäker". Därför finns en insatsplan utarbetad. Den ger en överblick över områden som är särskilt utsatta för översvämning samt byggnader och anläggningar

som det är särskilt intresse att skydda, som sjukhus. Efterhand som skyfallsplanen genomförs reduceras behovet av beredskap, men det finns alltid ett behov av att ha en beredskap av en viss storlek kvar.

Nästa fas i arbetet framhålls först och främst gälla behov av att klara ut juridiska grundval om klimatanpassning, som lagändringar, för att åtgärder ska kunna realiseras. Det ska också utarbetas detaljprojekt för varje vattenområde i prioriterad ordning, påverkningar på miljön ska redas ut, vattenvägarnas hydrauliska belastning och kapacitet ska framtidssäkras. Den detaljerade planläggningen av skyfallsvägarna ska också koordineras med närkommunerna.

### **3.3 Sammanvägd bild av kommunundersökning**

#### ***Kommuner – hantering av helhet eller delmoment***

Skyfallsfrågan är en kommunal angelägenhet som i allt större utsträckning börjar hanteras inom översiktsplaner och VA-planer. Det är olika vilken förvaltning som ansvarar/är involverade i arbetet. Det kan konstateras att det ofta är kommunens förvaltningar/ bolag som hanterar VA eller stadsbyggnad som äger frågan. Kunskapsläget varierar men är högst inom VA, medan stadsbyggnadskontor har mer generella kunskaper. Ofta sägs det handla om eldsjälur som driver frågan framåt. Erfarenhet från inträffade händelser ökar förståelsen för problemet och ger förutsättningar att börja hantera frågan och prioritera resurser. Skyfallsfrågan upplevs svårare att hantera i befintlig bebyggelse än i nyexploatering, bland annat på grund av intressekonflikter.

Räddningstjänsten uppges sällan vara involverad i kommunernas arbete med skyfall. Det framstår inte som att övriga förvaltningar ser något behov av räddningstjänsten i planeringskedjet, att den upplevs ha låg kompetens och intresse för skyfallsfrågan. Skyfall (som hot) sägs också vara ett eftersatt område inom räddningstjänsten och hanteras sällan i handlingsprogram enligt LSO. Detta medför att räddningstjänstens beredskap i mindre omfattning dimensioneras för just dessa händelser. En diskrepans kan då finnas mellan riskbild avseende skyfall och förmåga/resurser att hantera en sådan händelse.

Ansvar, styrning och organisatoriska strukturer är otydliga vad gäller hantering av skyfall och det är viktigt att det tydliggörs. Att hantera skyfall är en bred kommunal angelägenhet som behöver hanteras med en tvärssektoriell ansats snarare än utifrån en enskild förvaltning/bolag. Såväl helhetsperspektiv som mandat att driva frågan saknas ofta i dagsläget, vilket skapar problem. Det kan bland annat ge brister i dialogen om hantering av risker, problem i upphandling och i omsättning av översvämningskarteringar. Nationella myndigheter, som Boverket och MSB, kan lämpligen stödja kommuner med förslag om organisatoriska strukturer avseende hantering av skyfall.

I många kommuner bistår konsulter med underlag och kunskap om den eventuella problembild kommunen har att hantera. Kommunens kompetens har stor betydelse för vilket underlag som tas fram och hur det analyseras, t.ex. vattendjup, regnets återkomsttid och val av metodik för översvämningskartering. Bristande kompetens och dialog kan leda till att problembilden begränsas, vilket kan medföra bristfälliga beslutsunderlag.

Val av gränsvärden/ingångsvärden upplevs vara svårt. Det är viktigt med gränser i t.ex. modelleringar, men samtidigt kan de skapa begränsningar och leda till förenklingar.

Det framgår att det finns behov av stöd såsom olika typer av underlag, råd eller riktlinje för hur kommunen kan organisera sig. Likaså framgår att det finns behov av styrning av och prioritering mellan resurser inom kommunens riskhantering d.v.s. mellan förebyggande, förberedande och akut skadeavhjälpare resurser. I detta sammanhang krävs även att kommunala beredskapsresurser inkluderas, som räddningstjänsten. Efterfrågan finns också på en mer utvecklad modell över sambandet konsekvens/sårbarhetsanalys och beredskapsbehov, förebyggande och akuta åtgärder.

### **Köpenhamns kommun – tydliga gränser och verktyg**

Bakgrunden till Köpenhamns skyfallsplan är att det inträffat mycket intensiva regn under senare år, att det finns lagstadgade krav på klimatanpassningsplan och att regnet år 2011 visade att de redan föreslagna åtgärderna var otillräckliga.

Skyfallsplanen tar ett brett grepp om frågan där förebyggande, förberedande, skadeavhjälpare, återuppbyggande skeden beaktas, hela riskhanteringsprocessen beaktas. Planen utgör underlag för politiska beslut och ska ingå i kommunens övriga planer, men är inte juridiskt bindande. Den har sin grund i den viktiga klimatanpassningsplanen och omfattar översvämningskartering, riskanalys, riskvärdering, förslag på åtgärder. Skyfallsplanen betonar beredskapen genom en insatsplan för att skydda framförallt samhällsviktig verksamhet till dess att föreslagna åtgärder vidtagits. Säkerhetsarbete mot skyfall uppges ska ingå i övriga planer, t.ex. sektorsplaner och stadsförnyelseplaner.

Kommunen har sedan tidigare gränser som grund för värdering, och dessa gränser kvarstår:

- **Spillvatten ska inte nå marknivå mer än en gång på 10 år.**
- **Kommunens förvaltning/bolag inom VA är inte ansvariga för att skydda källare, enskilda ansvarar för detta.**

I planen framhålls att kommunen inte kan klara alla typer av regn, att det är orimligt. Köpenhamn använder sig av ett probabilistiskt angreppssätt där sannolikhet och kostnad vägs samman. I riskanalysen beaktas frågorna: Hur ofta sker en översvämning? Hur högt kan vattnet stå under en översvämning? Kommunen väljer här ett tydligt gränsvärde som grund för beräkningarna – 10 cm vatten på vägar/körbanor med avseende på framkomlighet och skador på fastigheter. Baserat på kostnadsnyttoanalys har sedan Köpenhamn tagit ställning till vilket regn som bedöms vara mest lönsamt att skydda sig mot - ett 100-års regn. Det ska noteras att enskilda fastigheter inte är inkluderade i beräkningarna.

Skyfallsplanen bygger på tydliga grundprinciper. Användningen av regnvatten är viktiga element i den fysiska planeringen (blå och gröna ytor). För riskdimensioneringen gäller gränsvärdet att den genomsnittliga vattennivån får överstiga 10 cm över mark en gång vart 100:e år, med undantag för platser som specifikt är utpekade som magasin. I områden där dessa vattennivåer överskrids krävs åtgärder. Utifrån ett ekonomiskt perspektiv anser Köpenhamn att en kombination av åtgärder är att

---

föredra. I första hand är valet öppna lösningar. Där det inte fungerar kompletteras med tunnlar mm.

Behovet av åtgärder bedöms i en tregradig skala – hög, mellan, låg – så att tydliga prioriteringar kan göras utifrån hur riskbilden och möjligheterna att finna lösningar ser ut i Köpenhamns 26 vattenområden. Bedömningar baseras på riskens omfattning i kronor, möjligheten att implementera åtgärder, områden där andra åtgärder är på gång samt områden med synergieffekter utifrån stadsutveckling, vägrenoveringar.

Avseende finansiering strävar kommunen efter en mix av privata och offentliga medel (skatter och taxor). För att klara detta har önskemål förts fram 2012 om ändring i lagstiftning avseende finansieringsmöjligheter och bygglov. Enskilda är skyldiga att skydda sin egendom mot såväl avloppsvatten som dagvatten, se ovan, men för detta krävs karteringar.

Några frågetecken finns som rör planen. Det är oklart vilka typer av konsekvenser som har beaktas, likaså är det oklart hur beaktade konsekvenser översatts till monetära enheter i genomförd kostnads-nyttoanalys. Det diskuteras inte specifikt kring nyexploatering och om angivna gränsvärden avseende vattendjup även ska gälla vid förtätning av bebyggelsen.

## 4. Litteraturinventering

I följande kapitel beskrivs den litteraturinventering som ingått i uppdraget. Kapitlet omfattar en närmare beskrivning av genomförandet, avsnitt 4.1, vilket underlag som beaktats i inventeringen, avsnitt 4.2 samt en sammanvägd bild, avsnitt 4.3. Den sammanvägda bilden baseras på beaktade rapporter och omfattar aspekter som Structor bedömt som viktiga att framhålla. En utförligare beskrivning av relevanta fakta i linje med uppdragets syfte återfinns i bilaga 2.

### 4.1 Genomförande

En inventering av nationella och regionala underlag ingår i uppdraget. Avsikten med inventeringen är bred. Den innebär att fånga upp fakta om befintliga riktlinjer, rekommendationer osv. som rör översvämning, planering och ett förändrat klimat, liksom hur riktlinjer är utformade. Den innebär också att betrakta hur olika risker och konsekvenser har hanterats, om och hur man beaktar och särskiljer samhällsviktiga funktioner och verksamheter, beredskap/krishantering.

Riktlinjer, mål mm har beaktats för olika typer av översvämningar, naturligtvis avseende skyfall, men också för vattendrag och hav. Förhållningssättet att förutsättningslöst betrakta riktlinjer med olika bakgrund gör det möjligt att dra paralleller angående uppbyggnad av en riktlinje avseende metodik, process mm från ett planeringsfall till ett annat.

I inventeringen ingår också att studera underlag om gränsvärden och ingångsvärden för modelleringar med bäring på ett framtida klimat, underlag om dagvattenhantering, mark- och topografiska förhållanden och om korttidsnederbörd med fokus på framtiden.

Urvalet av rapporter har gjorts i dialog med MSB utifrån egen kunskap hos MSB:s kontaktpersoner och Structors projektgrupp. Vid workshopen som hölls i projektets inledande skede samlades också tips in om relevant underlagsmaterial. Inventeringen är uppdelad i två delar baserat på frågeställningarnas karaktär; den ena delen omfattar mål och angreppssätt i nationella och regionala riktlinjer, den andra delen är inriktad på ingångsvärden vid modellering t.ex. avseende val av dimensionerande regn mm.

### 4.2 Underlag

#### 4.2.1 Nationella och regionala riktlinjer och mål

Nedan listas, utan inbördes rangordning, de rapporter som har inventerats och studerats avseende nationella och regionala riktlinjer mm. Se bilaga 2 för en sammanställning av relevant innehåll från respektive rapport.

- Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i Stockholms län. Faktablad. Länsstyrelsen i Stockholm (ej utgiven, har remissbehandlats 2013)
- Stigande vatten. En handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden. Västra Götalands och Värmlands län.
- Stigande havsnivå. Länsstyrelsen Skåne.

- Översvämningsrisker i fysisk planering. Rekommendationer för markanvändning vid nybebyggelse. Länsstyrelserna
- Klimatanpassning i fysisk planering – Vägledning från Länsstyrelserna.
- Ett fungerande samhälle i en föränderlig värld. Nationell strategi för skydd av samhällsviktig verksamhet. MSB.
- Vägledning för samhällsviktig verksamhet. Att identifiera samhällsviktig verksamhet och kritiska beroenden samt bedöma acceptabel avbrottstid. MSB.
- Risker och förmågor 2012 – redovisning av regeringsuppdrag om nationell riskbedömning respektive bedömning av krisberedskapsförmåga. MSB.
- Handlingsplan för skydd av samhällsviktig verksamhet. MSB.
- Klimatanpassning i planering och byggande – analys, åtgärder och exempel. Boverket.
- Bygg för morgondagens klimat. Anpassning för planering och byggande. Boverket.
- Bygg klimatsäkert. Anpassning av planering och byggande. Boverket.
- Mångfunktionella ytor. Klimatanpassning av befintlig bebyggd miljö i städer och tätorter genom grönstruktur. Boverket.

#### **4.2.2 Ingångs- och gränsvärden för modelleringar, korttidsnederbörd, systemaspekter**

Nedan listas samtliga rapporter som har inventerats avseende modelleringar, korttidsnederbörd, systemaspekter. De är inte listade i någon prioritetsordning. Se vidare bilaga 2 för en sammanställning av relevant innehåll från respektive rapport.

- Kartläggning av skyfalls påverkan på samhällsviktig verksamhet. Framtagande av metodik för utredning på kommunal nivå. DHI/MSB.
- Pluviala översvämnningar. Konsekvenser vid skyfall över tätorter. En kunskapsöversikt. DHI/MSB.
- Ekonomiska konsekvenser av kraftiga skyfall Tre fallstudier. KaU/MSB.
- Ny nationell Höjdmodell och havsnivåhöjningar, Fas 1 och Ny nationell Höjdmodell vid havsnivåhöjningar, analyser av översvämningsrisk och bedömning av erosionskänslighet i strandzonen. Båda MSB.
- En långsiktigt hållbar dagvattenhantering – Planering och exempel. Peter Stahre. Svenskt Vatten.
- P105. Hållbar dag- och dränvattenhantering – Råd vid planering och utformning. Del 1. Svenskt Vatten.
- P110. Avledning av spill, drän- och dagvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Del 1 – Policy och funktionskrav. Svenskt Vatten. Remissversion.
- Planera vatten och avlopp. Vad lagen säger och hur den kommunala planeringen kan gå till. Länsstyrelserna.
- Vägledning för kommunal VA-planering. Havs- och vattenmyndigheten.
- Extrem korttidsnederbörd i klimatprojektioner för Sverige. SMHI.
- Uppdatering av det klimatvetenskapliga kunskapsläget. Klimatologi nr 9. SMHI.

### **4.3 Sammanvägd bild av litteraturinventering**

#### **4.3.1 Nationella och regionala riktlinjer och mål**

Den nationella strategin för skydd av samhällsviktig verksamhet som tagits fram av MSB är att betrakta som ett inriktningsdokument för myndighetens arbete med frågan. I dokumentet definieras vad samhällsviktig verksamhet och kritisk infrastruktur är samt hur MSB ska arbeta med att skydda dessa. Som en del av den nationella strategin finns en vägledning för identifiering av samhällsviktig verksamhet och bedömning av acceptabla avbrottstider. Vägledningen anger ett tillvägagångssätt och ger förslag på hur acceptabla avbrottstider kan bedömas samt när åtgärder behöver

utredas. Ur denna strategi och vägledning kan man inte dra slutsatser om någon av de samhällsviktiga verksamheterna har ett större värde än någon annan, alltså att man skulle kunna särskilja dem beroende av situation. Det saknas ställningstaganden i dokumenten som grund för prioriteringar i extrema situationer.

Den metod som anges i dokumenten för bedömning av risk bör utredas om den är möjlig, och lämplig, att använda för att hantera risker kopplade till extrema regn. MSB framhåller att det finns en utmaning att avgöra huruvida risker är acceptabla, samt att lämna väl underbyggda förslag till åtgärder.

Från Boverket finns en rad rapporter framtagna som behandlar klimatförändringar i planering och byggande. Många av Boverkets rapporter är framtagna i direkt anslutning till att Klimat- och sårbarhetsutredningen kom ut. De är av kunskapshöjande karaktär, något som var lämpligt i det skede när de togs fram. En del utgör rapportering av regeringsuppdrag, andra utgör idé- och inspirationsskrifter som stöd i det löpande arbetet. De är av utredningskaraktär snarare än av kravkaraktär. Det framhålls att det saknas en nationell strategi för klimatanpassning och att en sådan skulle underlätta integreringen av frågorna i planeringen. I många fall saknas det ställningstaganden om aktörer liksom om kravnivåer. Man anger exempelvis att en angiven plushöjd på en konstruktions undersida kan utgöra ett skydd mot översvämning, men det uttrycks inte som ett krav. Hänvisningar görs bland annat till Svenskt Vatten för dimensioneringsanvisningar.

Boverket påtalar vikten av att skapa en helhetssyn, att betrakta hela kedjan - från planering, modellering, RSA-arbete, olika typer av åtgärder för olika skeden. Det framhålls viktigt att beakta bebyggelsens långa livslängd och överföring av information om risker genom plan-, bygg- och förvaltningsprocesserna. Resonemangen förs på övergripande nivå, och ställningstaganden saknas. Man påtalar att PBL i stort sett enbart är ett effektivt verktyg för nyexploatering. Det finns även material som beskriver åtgärder inom bebyggd miljö, då goda exempel. Det anges också, i ganska övergripande ordalag, att det behöver genomföras exempelvis riskanalyser och karteringar i olika skeden av en planprocess och i en övergripande riskanalys.

En tidig regional rekommendation som behandlar översvämningsrisker av vattendrag och sjöar (alltså inte kraftig nederbörd) upprättades redan år 2006 av länsstyrelserna i Mellansverige. Den anger gränsvärden i form av principer uttryckt i tre nivåer för var olika typer av markanvändning är acceptabel. Nivåerna uttrycks i termer av sannolikhet för översvämning. Man har därmed tagit tydlig ställning till risknivåer. Rekommendationen särskiljer bebyggelse av olika slag och storlek samt samhällsfunktioner av betydande vikt. Man särskiljer däremot inte samhällsviktiga funktioner sinsemellan.

Länsstyrelserna har år 2012 gemensamt tagit fram en omfattande vägledning inom fysisk planering och klimatanpassning som stöd för kommuner. I den både beskrivs och talas om metoder, processer, åtgärder, lagstiftning för att hantera klimatförändringsaspekter från planering till förvaltning, drift och underhåll. Den anger vad som ska beaktas i olika faser, men uttrycker inte exakta värden. Behov av karteringar, modelleringar, riskanalyser mm framhålls liksom när de ska genomföras. I skriften saknas dock beredskapsperspektivet utifrån ett akut skede.



Länsstyrelsen i Skåne har angett några ingångsvärden på klimatdata som grund för beaktande av risker med stigande havsnivåer, t.ex. 100-årsvattenstånd. Man resonerar lite kring osäkerhetsfaktorer, men i stort håller man sig på en principiell nivå.

I en remissversion från länsstyrelsen i Stockholm lämnas rekommendationer om lägsta grundläggningsnivå längs länets kust. Två grupper av bebyggelse beaktas. Ny sammanhållen bebyggelse och samhällsfunktioner av betydande vikt, liksom enstaka villor och fritidshus, föreslås placeras över havets 100-årsvattenstånd, inklusive några påslag, medan byggnader av mindre värde, som uthus och garage, placeras på lägre nivå. Ställningstagandena grundar sig på samhällsvikt och på ekonomiska konsekvenser, men också på principer för kommande förtätning av bebyggelse. Ingen åtskillnad har gjorts mellan olika samhällsfunktioner. Den tänkta rekommendationen anger tydliga gränsvärden samt inkluderar säkerhetsmarginaler. Det framgår att kommunen i normalfallet bör vara huvudman för skyddsåtgärder där risk för översvämning föreligger. Om kommunen inte är huvudman behöver kommunen i den fysiska planeringen säkerställa att skyddsåtgärder underhålls över tid. Det anges att det vid ny och ändrad bebyggelse inom befintliga bebyggelseområden bör vara möjligt att göra avsteg från rekommendationen. Planen behöver då säkerställa att den nya bebyggelsen, som ska vara utformad för att klara översvämning, inte försvårar eller omöjliggör kommande skyddsåtgärder för den befintliga bebyggelsen.

Ingen av länsstyrelserna har motiverat varför man har valt 100-årsvattenstånd i rekommendationerna framför något annat extremt vattenstånd.

#### **4.3.2 Ingångs- och gränsvärden för modelleringar, korttidsnederbörd, systemaspekter**

En modellering är att betrakta som ett hjälpmedel, ett första steg, i en bredare analys. Modelleringar utgör underlag för analyser av konsekvenser och sårbarheter, men är i sig inte ett underlag för att ta ställning till gränsvärden som t.ex. djup. ”Djup” är i stället ett ställningstagande för fysisk planering och för beredskapsplanering. DHI framhåller att det enbart utifrån en översvämningsskarta är svårt att uppskatta konsekvenser av ett studerat skyfall. Det framhålls även att det krävs djupare analyser, exempelvis av verksamheter och samhällsvikt, konsekvenser mm. Osäkerhetsfaktorer finns i arbetet med modelleringar, men det är oklart hur de beaktas och kommuniceras.

DHI rekommenderar en schablonbaserad metod där det belyses vilka parametrar som spelar roll för en övergripande kartläggning, t.ex. regntyp i förhållande till dagvattensystemens kapacitet, markens infiltrationsförmåga, regnets fördelning över tid, markmättnaden, graden av markens hårdgjordhet. I DHI:s rapporter görs tydliga antaganden om ingångsvärden och modelltyp. Att enbart genomföra en lågpunktsanalys rekommenderas inte, den är för enkel i sin struktur. Angående vattendjup förs en diskussion, men de motiveras inte specifikt.

DHI använder 100-årsregn i modelleringsarbetet. Valet motiveras inte specifikt, men vikten av att regnet med god marginal ska överstiga ledningssystemets kapacitet vid analyser av extremregn framhålls. Vad bottnar valet av regn i? Finns någon uttalad grund för beslut? Det saknas transparens i hur återkomsttider används för olika ställningstaganden. SMHI är främst den aktör som ger övriga aktörer bakgrunden om klimatets förändring, och därmed möjliggör indirekt valet av regnintensitet.

Det nya nationella höjdsystemet (NNH) framhålls i rapporter vara ett bra verktyg för att genomföra kartläggningar med avseende på bland annat extremregn.

CCS framhåller ekonomiska värderingar, men anger att det finns begränsat med underlag inom området. Det bedöms vara svårt att fastställa alla typer av konsekvenser, både direkta och indirekta, samt konsekvenser som kan mätas respektive inte är mätbara i monetära enheter. CCS hänvisar till Svenskt Vatten om ansvarsfrågan i förhållande till vilken återkomsttid ett kommunalt rörsystem ska klara av. I vilken omfattning finns det fullständiga konsekvensanalyser genomförda av regn av olika återkomsttid?

HaV med flera aktörer påtalar vikten av att se VA-planering som en del av kommunens övergripande planering. Det framhålls att den ska genomföras som en process i fem steg där riktlinjer, policys och planer tas fram för att skapa förutsättningar för en hållbar VA-hantering. Planen bör betraktas som ett kommunalt styrdokument. Länsstyrelserna konstaterar att utbyggnaden av vatten och avlopp är förknippat med stora kostnader, stor organisation och mycket teknik. Det framhålls därför vara nödvändigt att på ett tidigt stadium noga analysera vilka behov och förutsättningar som finns.

Svenskt Vatten, som agerar drivande i frågan om att beakta extremregn inom dagvattenhantering i urban miljö, förlitar sig på SMHI om vilken hänsyn som ska tas om framtida klimatförändringar. Svenskt Vatten anger i sina branschrekommendationer förutsättningar för hur kommunen ska beakta klimatets förändring, som tidsperspektiv och en klimatfaktor som anger den extrema nederbördens förändring framöver.

Att dagvattenfrågan ska hanteras i ett större sammanhang framgår tydligt i rapporter från Svenskt Vatten. Det handlar om samverkan, ansvar och samordning med andra processer, inspiration och kunskapsbyggande. Ansvarsfrågan är alltså bred, den är inte längre enbart en VA-fråga. Det framhålls att det måste finnas en förståelse för vattnet som företeelse och att det handlar om en kombination av teknik och stadsplanering. Man anser att öppna lösningar inte längre kan betraktas som en VA-fråga. Att skapa utrymme för dagvatten i stadsmiljön kommer att bli lika naturligt som för andra allmänna ändamål och visionen för den öppna dagvattenhanteringen bör så tidigt som möjligt introduceras i kommunens fysiska planering. Behov påtalas av att integrera den typen av planering i strategiska dokument, som dagvattenstrategier, där tydliga mål, avvägningar, ansvar, ståndpunkter mm anges.

Svenskt Vatten uttalar ett tydligt mål att dagvattenhantering i nyexploateringsområden, bör utformas och höjdsättas så att bebyggelsen kan hantera extrem nederbörd utan att allvarliga skador uppstår på bebyggelsen, i dagens och i framtidens klimat. Grundprincipen är att byggnader ska placeras på höjdparter och grönytor i lågstråken. Men det anges inte vad allvarliga skador innebär. En definition saknas. Vikten av att det görs en riskbedömning där konsekvenser beaktas samt att hänsyn tas till ett förändrat klimat betonas. Ett antal skall-krav ställs på var bebyggelse kan ske, på modellering, på ingångsvärden till modellering, på åtgärder, och på gränsvärden för regn.

Svenskt Vatten fokuserar framförallt på ny bebyggelse och PBL:s hantering av mark och vatten. Hur den befintliga bebyggelsen påverkas och hur den behöver skyddas framhålls inte alls i samma omfattning som nyexploatering, även om ett helhetstänk framhålls. Svenskt Vatten identifierar ett behov av att ta hänsyn till den, men det är

oklart hur. Man anger att det inte går att ställa samma krav på det befintliga som för nybebyggelse. En uttalad ansats är ett behov av att genomföra sårbarhetsanalyser. Behovet av att informera berörda fastighetsägare om risker, för att möjliggöra åtgärder, påtalas. Beredskapsaspekter beaktas inte heller i någon nämnvärd utsträckning.

I den kommande branschrekommendationen P110 anges tre säkerhetsnivåer, vilket kan läsas som olika återkomsttider på regn för fylld ledning, marköversvämning respektive översvämning med konsekvenser för byggnader. Säkerhetsbegreppet i sig utvecklas inte närmare, inte heller konsekvenser. Ansvaret för VA-branschen uppges stanna vid den andra säkerhetsnivån – marköversvämning och därtill kopplad rekommendation på återkomsttid. Säkerhetsnivån därutöver, skada med konsekvenser för bebyggelse, och den därtill kopplade återkomsttiden, uppges vara ett kommunalpolitiskt ställningstagande.

## 5. Diskussion och fortsatt arbete

I följande avsnitt, 5.1, diskuterar Structor några av de perspektiv vi anser är angelägna inför en huvudstudie. Några förslag lämnas också inför det fortsatta arbetet, avsnitt 5.2. **Med ”vi” avses författarna till rapporten.**

I avsnitt 5.1.5 framgår synpunkter som inkommit från berörda aktörer vid genomförd remiss/sakgranskning.

### 5.1 Diskussion

Vi har under arbetets gång med workshop, inventeringar och intervjuer fått en relativt god bild av hur behovet ser ut av stöd vid hantering av extrem korttidsnederbörd i urban miljö.

Vi har även noterat tankemönstret kring hur man beaktar problematiken och hur man angriper frågan idag. Det är dock viktigt att framhålla att vi utgår från ett relativt begränsat underlag, i synnerhet vad gäller kommunala exempel.

#### 5.1.1 Lägesbeskrivning – fokus VA och modellering

Utifrån de intervjuer som genomförts framgår att skyfall fram till idag i Sverige i stort har betraktats som en VA-fråga då man ansett att det handlar om hantering av överskottsvatten. Kommunen uppfattar att det är inom förvaltningar/bolag som hanterar VA som kompetensen framförallt finns. I viss mån finns frågan med inom stadsbyggnadsförvaltningar. Detta kan medföra begränsningar i kompetens samt möjligheter att se och hitta effektiva lösningar ur flera perspektiv.

Redan i Klimat- och sårbarhetsutredningen betonades att dagvattenfrågan är komplex och att den måste beaktas tidigt i den fysiska planeringen eftersom vatten kräver plats och tidig höjdsättning krävs. Svenskt Vatten har sedan tidigt 2000-tal påtalat att frågeställningen är bred, att den inkluderar flera aktörer, såväl inom som utom kommunen, och att den måste hanteras tidigt i planprocessen. Svenskt Vatten uppfattas av oss vara den aktör som idag främst driver frågan om att hantera större mängder vatten till följd av klimatets förändringar och skyfall, anger lösningar samt acceptabla säkerhetsnivåer och bakgrunden till dem. Även ansvarsfrågan framhålls. Vi ser det positivt att branschen är aktiv och driver denna komplexa frågeställning. Den fråga vi ställer oss, är vilket ansvar som åligger en branschorganisation i en fråga som är så bred och omfattar så många typer av ställningstaganden. Rimligen borde många ställningstaganden åvila nationella, alternativt, regionala myndigheter liksom försäkringsbolag.

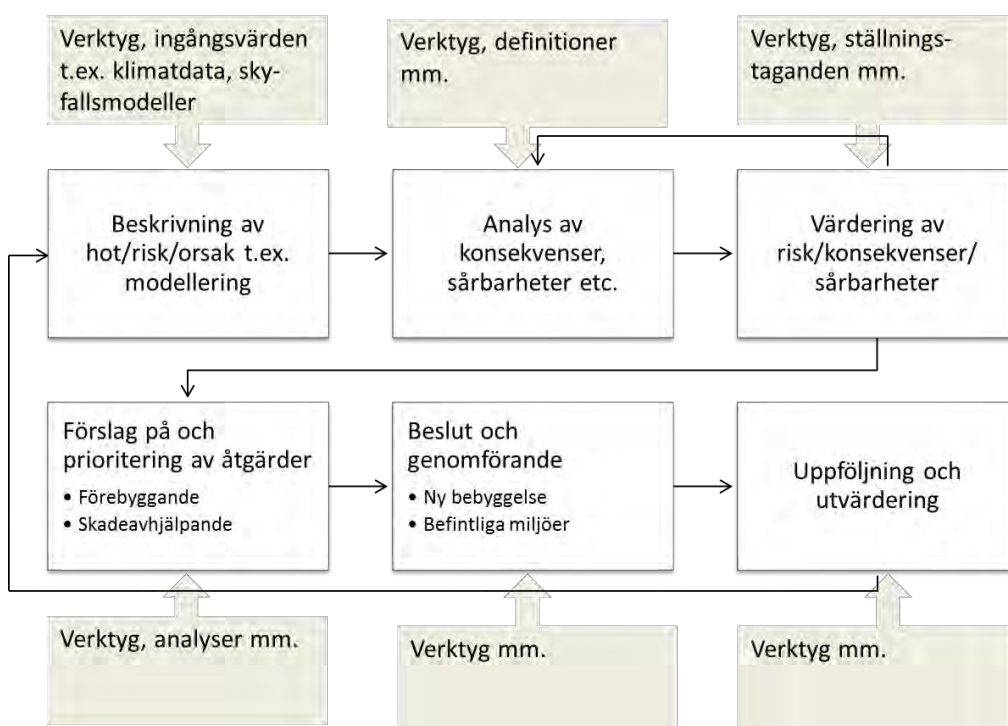
Vi noterar att det finns stort fokus på utveckling och genomförande inom modellering- och karteringskedet. Här är framförallt konsulter aktiva och drivande i vilken typ av översvämningsskartering som ska genomföras, valet av ingångsvärden mm. Vi ser att karteringsarbetet ofta sker fristående från hantering av hotet skyfall och dess konsekvenser, liksom att det saknas en koppling till värdering och ställningstaganden kring resultaten. Detta kan innebära misstag i val av typ av kartering, samt att det kan vara svårt att implementera resultaten. Översvämningsskarteringen och dess resultat

behöver i större utsträckning sättas i ett större sammanhang för att uppnå en effektiv riskhantering.

### 5.1.2 Behovsbild – helhetsperspektiv

Det har tydligt framgått att samtliga involverade aktörer framhåller betydelsen av ett helhetsperspektiv. Hotbilden, översvämningar av intensiv korttidsnederbörd, är att betrakta som relativt ny då fokus hittills framförallt legat på översvämning av vattendrag, sjöar och hav. Många översvämningar har också inträffat under senare år i urban miljö till följd av skyfall vilka medfört stora ekonomiska konsekvenser och osäkerheter i ansvarsförhållanden.

Vi anser att helhetsperspektivet innebär att beakta skyfall utifrån ett riskhanteringsperspektiv – från hot, till olika typer av konsekvenser, värdering och prioritering av åtgärder. Det handlar alltså om styrning av och beslut om förebyggande, förberedande, skadeavhjälpare och återuppbyggande åtgärder. Olika sakområden och aktörer behöver involveras i processen för att en verklig riskreducering ska åstadkommas. Åtgärder kommer således att behöva vidtas i nyexploatering och förtätning, befintlig bebyggelse och genom dimensionering av beredskap. Följande figur beskriver på en övergripande nivå den helhetsbild som är angelägen att utveckla vidare i huvudstudien.



Figur 3. Principiell skiss över den process som anses vara viktig att utveckla vidare i huvudstudien.

Det är viktigt att hantera skyfallsfrågan på en strategisk, gärna nationell, nivå för att erhålla en enhetlig hantering av hotbilden översvämning, oavsett vad den beror av – ökade flöden, höjda havsnivåer, intensiv korttidsnederbörd – och av vad som drabbas. Här menar vi konsekvenser för olika typer av skyddsvärden, t.ex. naturmiljö, samhällsviktiga funktioner, människors hälsa och säkerhet, kulturarv, ekonomiska värden, men också inom olika delar och skeden av samhällsbyggandet. För att uppnå detta helhetsperspektiv behövs en ensad bild av processen och vad den ska leda till. Denna behöver därefter kläs med olika ställningstaganden och verktyg för framtagande av de beslutsunderlag som erfordras för att hantera hotet, se avsnitt 5.1.3. Det

är även viktigt att definitioner och begrepp används på ett enhetligt sätt. Likaså är det viktigt att en samordning sker med befintliga styrdokument och processer, som översvämningsdirektivet, den nationella risk- och förmågebedömningen, klimatanpassningsstrategier, risk- och sårbarhetsanalyser m.fl.

### 5.1.3 Gränser, ingångsvärden och verktyg

Genom ovan beskrivna process krävs att ett antal beslutsunderlag tas fram och ställningstaganden görs för att hantera skyfallsproblematiken. För att underlätta i den processen behöver olika typer av gräns- och ingångsvärden tydliggöras som möjliggör att ett likvärdigt och tillfredsställande skydd mot intensiv korttidsnederbörd erhålls oberoende av var man befinner sig i landet, enligt LSO. Vi ser behov av att klimatologiska, meteorologiska och geohydrologiska värden läggs fast på nationell nivå, som dimensionerande regn uttryckt i återkomsttid och fördelning över tid, valt tidsperspektiv och klimatfaktor, schablonvärden för markens infiltrationsförmåga. Behov finns även av att tydliggöra vilka konsekvenstyper som behöver beaktas, hur de ska bedömas och hur en samlad värdering av riskerna ska göras.

Bakgrunden till ställningstaganden behöver tydliggöras, likväl som vid beslut om ändringar i sådana. Ett tydligt exempel där vi anser att det saknas en motivering är vid valet av dimensionerande regn. Vad grundar sig till exempel valet av ett 100-års regn på? Handlar det om vetskapen att regnintensiteten ökar framöver? Och i sådana fall med vilken faktor? Handlar det om beaktande av risknivåer uttryckt i sannolikhet och konsekvens, eller enbart uttryckt i djup? Eller handlar det om vilket regn samhället anser är kostnadseffektivt att skydda sig mot?

Stöd behövs även i form av verktyg. Det behöver tydligare framgå vilka verktyg som behövs, val mellan verktyg i förhållande till syfte, samt när i processen de behöver användas. Som exempel kan nämnas kostnads-nyttoanalyser, riskanalyser, sårbarhetsanalyser, modelleringar mm. Behov kan också finnas av metodutveckling.

Vi anser att det är viktigt att en principiell samsyn skapas kring riskhantering av de tre ovan nämnda översvämningstyperna. Rimligen borde det finnas en enhetlighet oavsett orsaken till ett överskott av vatten. Sådana principer bör läggas fast på nationell nivå för att undvika divergens och för att möjliggöra samlade riskbilder.

### 5.1.4 Ansvar och aktörer

För att skapa en helhetsbild behövs att ett flertal olika aktörer och sakområden är aktiva på kommunal nivå. Detta sker inte alltid idag. För att nå dit krävs förutom en enhetlig process en organisatorisk struktur som representerar berörda förvaltningar och bolag. Här behövs regionalt och nationellt stöd.

Vi har också pekat på ett behov av att den nationella nivån involveras i större utsträckning än idag. Det framstår som angeläget att olika sakfrågor hanteras av den myndighet som besitter lämplig sakkompetens, och att myndigheter gemensamt tar ett samlat grepp om frågan. I det insamlade underlaget har ett flertal nationella myndigheter nämnts som huvudman för en kommande riktlinje, som Boverket, SMHI, SGI, MSB, HaV, samt länsstyrelserna och SKL.

I utformningen av en kommande riktlinje anser vi att det är angeläget att belysa och tydliggöra hanteringen av skyfallsfrågan utifrån flera dimensioner; **”att” skyfall ska beaktas, ”vad” som ska beaktas samt ”hur” det ska ske. Vi bedömer det vara viktigt att klargöra hur dessa perspektiv förhåller sig till varandra avseende t.ex. detaljerings-**

grad och vilken aktör som ansvarar för vilket perspektiv. En tydligare struktur kring dessa aspekter skapar förutsättningar för ett konkret arbete kring skyfallsfrågan. Det är viktigt att det finns förståelse för olika nivåer i processen och att arbetet samordnas.

Vi anser att framför allt nationella myndigheter i större utsträckning än idag bör vara **den aktör som sätter ramar för ”vad” som ska beaktas, t.ex. vilka typer av beslutsunderlag (analyser, karteringar) som behöver tas fram.** Nationella myndigheter behöver också ange tydliga principiella ingångsvärden, gränsvärden mm. Exempel på ingångsvärden och gränsvärden är dimensionerande regn och acceptabla konsekvenser och sårbarheter. Mot en sådan bakgrund ökar möjligheten för den genomförande aktören att planera och vidta analyser, karteringar och åtgärder, dvs. ”hur”-perspektivet, på ett lokalt anpassat sätt som också blir enhetligt i förhållande till de övergripande principerna. I detta arbete ingår också att omsätta de principiella ingångsvärdena till lokala förhållanden.

### **5.1.5 Inkomna synpunkter från berörda aktörer vid genomförd remiss/sakgranskning**

Vid remiss/sakgranskning ombads berörda aktörer att, utöver granskning av eget underlagsmaterial, lämna ytterligare synpunkter, tankar, kompletteringar osv. inför projektets fortsättning. Dyliga synpunkter har inkommit från Boverket, Havs- och vattenmyndigheten, Jordbruksverket, Länsförsäkringar, SGI, Svensk Försäkring, Svenskt Vatten och Trafikverket. Nedan listas en sammanställning av dessa svar. Vi väljer att ställa samman förslagen oadresserade. Några av synpunkterna kommenteras av Structor. Dessa anges med kursiv stil.

- Rapporten anges ta upp många bra och väsentliga frågor, och att även slutsatserna och förslagen är bra. Den sägs utgöra en bra grund inför det fortsatta arbetet.
- Fortsatt deltagande i processen att ta fram en vägledning för intensiv korttidsnederbörd önskas.
- Initiativet att ta fram en vägledning välkomnas som stöd för arbetet att förebygga skador i samband med intensiv korttidsnederbörd. Det framhålls att skyfall ofta leder till en ökning av geotekniska risker som ras, skred, erosion och slamströmmar. Detta kan i förlängningen leda till stora konsekvenser för befintlig bebyggelse och infrastruktur samt för planläggning av dessa på grund av lägre hållfasthet i vattenmättad mark och förändringar i vattennivå.
- Olika riktlinjer som besvarar ”att något ska ske”, ”vad som ska göras” och ”hur det ska utföras” uppges finnas behov av, vilket också framhålls i rapporten.
- Kommunernas planering och beredskap för insatser vid olycka uppges riktlinjerna behöva beakta.

*I det insamlade underlagsmaterialet är detta viktig information, vilket utgör en del av helhetsperspektivet avseende förebyggande och skadeavhjälpande åtgärder.*

- Infrastrukturproblematiken uppges behöva beaktas i större grad. Infrastrukturen behöver fungera både inom och utanför tätbebyggt område och är ständigt utsatt för vattenrelaterade störningar. Den sträcker sig över kom-

mun- och länsgränser och kräver därför ett gemensamt synsätt/grundläggande dimensioneringsförutsättningar över landet.

*Projektets syfte med att utforma en generell riktlinje för landet som helhet är att skapa en enhetlig grund för nyexploatering, förtätning, befintlig bebyggelse och beredskap att utgå från vad gäller att hantera skyfall, i planeringsfasen och i det akuta skedet. Infrastruktur beaktas inom bebyggelse avseende samhällsviktiga funktioner. Projektet har i detta skede varit avgränsat till att omfatta urban miljö. I det fortsatta arbetet får de i förstudien valda avgränsningarna diskuteras och vid behov korrigeras.*

- Målet med att ta fram nationella riktlinjer för urbana miljöer uppges behöva sättas i en helhet med de miljöer som finns utanför de urbana, med andra ord hur dessa miljöer påverkar varandra. En fråga ställs också om vad som menas med ”urban miljö”, och om lärdomar har tagits in från de översvämningar som inträffat under 2014 i bl.a. södra Sverige.

*Inför projektets fortsättning kommer de valda avgränsningarna att diskuteras, se punkten ovan, samt hur olika miljöer beror av varandra. Det finns också behov av att närmare precisera vad som avses med ”urban miljö”. Dialog med MSB kommer att föras om erfarenheter från inträffade översvämningar.*

- **Gemensamma ”riktvärden” för det förebyggande arbetet framhålls finnas behov av. Ett ”typregn” skulle exempelvis kunna användas som riktvärde för dimensionering.** Det viktigaste uppges kanske inte vara vilket regn som används, som 100-års eller 200-års, utan mer att det är just detta regn som alla har att utgå från. Om sedan det som ska skyddas är av mycket högt värde får den ansvarige själv bedöma om detta i stället ska dimensioneras ännu högre, eller vice versa då mer kan tillåtas.

*Likt ovanstående kommentar är avsikten att utforma generella förutsättningar vari gemensamma ingångs- och gränsvärden, definitioner mm ingår. Ett typiskt sådant är ett riktvärde för ett dimensionerande regn.*

- Att riktlinjen har tillräcklig status för att utgöra norm för kommunerna och därmed för invånarnas, fastighetsägarnas och deras försäkringsbolags bedömning av säkerheten mot olyckor, framhålls finnas ett värde av. Detta uppges vara en skarpare formulering än vad som framgår under förstudien syfte och mål, mer i linje med Köpenhamnsexemplet. Kommunen har ett ansvar att genomföra analys och planering för vissa risker i enlighet med PBL och andra regler. Ett sätt att ta detta ansvar är att följa en kommande riktlinje för korttidsnederbörd.
- Det uppges vara svårt att förstå vad inriktningen på det fortsatta arbetet är och vad en huvudstudie kommer att utmynna i. Önskan finns om att konkretisera inriktningen något. Det har också lämnats önskan om en tydligare avgränsning och tydligare fokus på ett eller några av problemområdena som nämns för det fortsatta arbetet. I detta sammanhang omnämns att det fortfarande inte är klart vad som menas med riktlinjer och när de är tänkta att användas.

*Det fortsatta arbetets inriktning kommer att diskuteras med uppdragsgivaren (MSB) innan huvudstudien påbörjas. Underlag till diskussionen är*



*denna rapport inklusive de förslag på fortsättning som lämnas samt de ytterligare synpunkter som inkommit vid remiss/sakgranskning, alltså föreliggande avsnitt.*

- Problem uppges finnas i förståelsen av att erhålla en ensad bild av processen för att nå ett helhetsperspektiv vad gäller hanteringen av skyfall. Det anges finnas många processer där skyfallsfrågan kommer in i olika omfattning, som kommunal skyfallsplan, kommunala verksamhetsområden för VA, detaljplaneprocessen mm, alla med olika underlag och med olika mål. Önskemål finns om att tydliggöra vad som menas med just denna process som förstudien framhåller, en riskhanteringsprocess, och hur den förhåller sig till andra processer.

*Förslag lämnas i förstudien om att det fortsatta arbetet inriktas mot att utforma en metod som fokuserar på helheten, är framtagen ur ett riskhanteringsperspektiv, är applicerbar på samhällsbyggnadsprocessen och innebär en enhetlig hantering av hotbilden översvämning. Avsikten med den kommande huvudstudien är att fördjupa dessa resonemang, exempelvis vilka värden, verktyg, analyser mm som behöver preciseras och hur olika processer hänger samman, för att erhålla denna helhet med fokus på korttidsnederbörd.*

- Avsaknad uppges i vissa avseenden finnas av ett större sammanhang, och behovet av processer och samverkan mellan processer, före behovet av fortsatt modellering/kartering.

*I förstudien lyfts integration med befintliga processer och samverkan mellan olika aktörer. Förslaget för fortsättningen fokuserar på detta, se punkten ovan. Till detta hör även olika typer av verktyg.*

- Önskemål uttrycks om att i större utsträckning lyssna till fler kommuners önskemål och behov av riktlinjer än av vad myndigheter uttrycker, så att en bredare behovsbild erhålls. Myndigheter uppges i större utsträckning fokusera på PBL, medan kommuner talar om problem i befintlig bebyggelse där PBL inte i någon större utsträckning är ett effektivt verktyg.

*Vid diskussionen om arbetets fortsatta inriktning får en diskussion föras om ytterligare behov föreligger av information av kommuners behov av riktlinjer.*

- Det uppges vara värdefullt om riktlinjerna kan ha sådan form att de kan utgöra, eller kompletteras med, ett underlag för konstruktörer, fastighetsförvaltare etc. i deras arbete, samt också kunna ingå i undervisning vid högskolor, typ tidigare byggnorm.

*En kommande riktlinjes utformning och användare av den kommer att diskuteras vidare i det fortsatta arbetet. Som föreslagits i det insamlade underlaget kan en riktlinje bestå av flera delar, med olika syften och inriktning.*

- Problem uppges finnas med både myndighetsstruktur och regelverk i Sverige vad gäller dagvatten och skyfall.

## 5.2 Fortsatt arbete

Vi föreslår att det fortsatta arbetet inriktas mot att utforma en metod som fokuserar på helheten, är framtagen ur ett riskhanteringsperspektiv, och är applicerbar på samhällsbyggnadsprocessen. I detta ingår att:

- Tydliggöra och definiera hela den process som beskrivits ovan – vilka delsteg och moment som ingår, hur de förhåller sig till varandra samt hur processens form ser ut.
- Tydliggöra och definiera ansvar och aktörer för respektive delsteg och processen i sin helhet.
- Lämna förslag på organisation för en förvaltningsöverskridande hantering av skyfallsfrågan på kommunal nivå.
- Identifiera vilka analyser och övriga beslutsunderlag som krävs genom de olika delstegen. Här bör både befintligt underlag och behovet av nyutveckling beaktas liksom andra relevanta planerings- och beslutsprocesser.
- Identifiera och lämna förslag på vilka ingångsvärden, gränsvärden, verktyg, definitioner och begrepp som behövs och varför, samt var i processen dessa ska användas. Här bör både befintligt underlag och behov av nyutveckling beaktas.
- Utveckla en systematisk rapporterings- och utvärderingsprocess för att öka lärandet av inträffade skyfallshändelser. Processen bör samordnas med utvärdering och lärande som sker i andra sammanhang, t.ex. enligt över-  
svämningsdirektivet och LSO.

Vi anser det viktigt att närmare studera hur skyfallsproblematiken i Köpenhamn har hanterats då vi bedömer att de kommit långt vad gäller beslut och prioriteringar. Av värde bedöms därför vara att genomföra fördjupade studier av t.ex. analysunderlag, definitioner, ställningstaganden och gränsvärden, verktyg.

Vi ser också ett behov av att beakta och ta lärdom av de inträffade skyfallshändelserna sommaren 2014 med åtföljande utvärderingar.

Vi vill framhålla att det är viktigt att arbetet även fortsättningsvis genomförs i dialog med berörda aktörer.

## 6. Referenser

### ***Muntliga referenser***

DHI, Lars-Göran Gustafsson och Erik Mårtensson, 2015-01-16, möte/fysisk intervju.

Karlstads Universitet/Centrum för klimat och säkerhet (CCS), Lars Nyberg, 2015-01-20, telefonintervju.

Länsförsäkringar, Torbjörn Olsson, 2014-12-15, telefonintervju.

SKL, Emilie Gullberg, 2015-01-13, möte/fysisk intervju.

S:t Erik Försäkring, Christina Björkdahl och Maria Pettersson, 2014-12-15, möte/fysisk intervju.

Storstockholms brandförsvär, Linus Lexell, tillförordnad räddningschef, 2015-01-18, möte/fysisk intervju.

Svensk Försäkring, Staffan Moberg, 2014-12-10, telefonintervju.

Svenskt Vatten, Hans Bäckman, 2015-01-23, telefonintervju samt 2015-02-23, möte/fysisk intervju.

Vellinge kommun, Max Persson, VA-chef, 2015-02-10, telefonintervju.

Växjö kommun, Malin Engström, avdelningschef tekniska förvaltningen, 2015-02-09, telefonintervju.

Svenskt Vattens konferens Rörnät och klimat, 2015-03-11.

### ***Lagstiftning***

Lag (2006: 412) om allmänna vattentjänster

Lag (2003:778) om skydd mot olyckor

Lag (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor

Lag (1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor

Miljöbalk (1998:808)

Plan- och bygglag (2010:900)

### ***Rapporter***

Bygg för morgondagens klimat. Anpassning av planering och byggande. Boverket, Dnr 1299-3364/2008, 2009

Bygg klimatsäkert. Anpassning av planering och byggande. Boverket, 2009.

Ekonomiska konsekvenser av kraftiga skyfall. Tre fallstudier. MSB 0187-10. KaU/CCS.

En långsiktigt hållbar dagvattenhantering – Planering och exempel. Svenskt vatten, Peter Stahre, 2004.

- Ett fungerande samhälle i en föränderlig värld. Nationell strategi för skydd av samhällsviktig verksamhet. MSB. 266, 2011.
- Extrem korttidsnederbörd i klimatprojektioner för Sverige, Klimatologi Nr 6. SMHI, 2013.
- Förordningen (2009:956) om översvämningsrisker.
- Handlingsplan för skydd av samhällsviktig verksamhet. MSB 597, 2013.
- Kartläggning av skyfalls påverkan på samhällsviktig verksamhet. Framtagande av metodik för utredning på kommunal nivå. MSB694, maj 2014.
- Klimatanpassning i fysisk planering – Vägledning från Länsstyrelserna, 2012.
- Klimatanpassning i planering och byggande – analys, åtgärder och exempel, Regeringsuppdrag (6), M2009/4802/A. Boverket, 2010.
- Köbenhavns Klimatilpasningsplan, 2011.
- Köbenhavns kommunes skybrudsplan, 2012.
- Mångfunktionella ytor. Klimatanpassning av befintlig bebyggd miljö i städer och tätorter genom grönstruktur. Boverket, 2010.
- Ny nationell Höjdmmodell och havsnivåhöjningar, Fas1, och Ny nationell Höjdmmodell vid havsnivåhöjningar. Analyser av översvämningsrisk och bedömning av erosionskänslighet i strandzonen. MSB 361, 2012.
- Pluviala översvämnningar. Konsekvenser vid skyfall över tätorter. En kunskapsöversikt. MSB567-13, 2013.
- Stigande vatten. En handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden. Västra Götalands och Värmlands län. Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Länsstyrelsen i Värmlands län, dec 2011.
- Planera vatten och avlopp. Vad lagen säger och hur den kommunala planeringen kan gå till. Länsstyrelserna, 2008.
- P 105 - Hållbar dag- och dränvattenhantering. Råd vid planering och utformning. Svenskt Vatten, 2011.
- P110. Avledning av spill, drän- och dagvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Del 1 – Policy och funktionskrav. Svenskt vatten. Remissversion, 2014.
- Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i Stockholms län, Faktablad. Länsstyrelsen i Stockholm (ej utgiven, har remissbehandlats 2013).
- Risker och förmågor 2012 – redovisning av regeringsuppdrag om nationell riskbedömning respektive bedömning av krisberedskapsförmåga. MSB 545, 2013.
- Stigande havsnivå, 2009:23. Länsstyrelsen i Skåne län, 2009.
- Sverige inför klimatförändringarna. Hot och möjligheter. SOU 2007:60.
- Uppdatering av det klimatvetenskapliga kunskapsläget, Klimatologi nr 9 2014. SMHI.

---

Vägledning för kommunal VA-planering för hållbar VA-försörjning och god vattenstatus. Havs- och Vattenmyndighetens rapport 2014:1, 2014

Vägledning för samhällsviktig verksamhet. Att identifiera samhällsviktig verksamhet och kritiska beroenden samt bedöma acceptabel avbrottstid. MSB 620, 2014.

Översvämningsrisker i fysisk planering. Rekommendationer för markanvändning vid nybebyggelse. Länsstyrelserna, 2006

**Webbsidor**

PBL Kunskapsbanken, [www.boverket.se/pblkunskapsbanken](http://www.boverket.se/pblkunskapsbanken)

# Bilaga 1: Presentation vid workshop

Workshop 2014-11-26

## Riktlinjer för hantering av skyfall i urban miljö - Behovsbilden

www.structor.se

Structor

### Program Workshop

Kl. 13.00 Presentation av uppdraget, introduktion till workshop (MSB och Structor)

#### Pass I:

- Kl. 13.20 Gruppdiskussion - Behovsbilden
- Kl. 14.20 Fika inkl. diskussion om behovsbilden

#### Pass II:

- Kl. 14.50 Gemensam diskussion - Integrering och samordning

#### Pass III:

- Kl. 15.40 Gemensam diskussion - Inventering inför huvudstudien
- Kl. 16.15 Avrundning

www.structor.se

Structor

### Bakgrunden till projektet

- Efterfrågan från kommuner:
  - definition skyfall
  - rekommendation skyfall/dagvattenhantering
- Arbetsgrupp dagvatten inom Lst:s klimatanpassningsarbete
- Uppdrag "Riktlinjer för översvämningshotade områden vid extrema regn" – ÖP

www.structor.se

Structor

## Projektplan – Syfte och mål

- Utveckla nationella generella riktlinjer för översvämningshotade **urbana** områden vid intensiv korttidsnederbörd.
- Stöd vid utformning och utveckling av ny respektive befintlig bebyggelse
- Stöd i den kommunala och regionala beredskapsplaneringen
- Förstå sambandet mellan generell riktlinje och dimensionering och modellering

Structor

www.structor.se

### Projektplan forts

#### Förstudie

- Behovsbilden - Workshop
- Inventering av befintligt underlag
  - Nationella och regionala underlag
  - Kommunala exempel
  - Köpenhamn
- Slutsatser inkl. textproduktion

#### Huvudstudie

- Identifiering och beskrivning av relevanta faktorer
  - Fördjupning av relevanta faktorer från förstudien
  - Skyfallskarteringar – Dialog modellerare
  - Faktorer för riktlinjer/modelleringar mm - Workshop
- Utformning av riktlinje inkl. textproduktion

Structor

www.structor.se

## Pass I – Behovsbilden Gruppdiskussion

1. Behövs en ”generell” riktlinje? Varför?
2. Vad ska beaktas i en riktlinje?
3. Vilken status ska den ha?
4. Vilka ska använda den? Och vilka ansvarar?

Tre grupper: Nyexploatering/förtätning;  
befintlig bebyggelse; beredskap

Structor

www.structor.se

## Pass II – Integrering och samordning

### Gemensam diskussion

1. Vilka strategier, processer, planeringsarbeten, modelleringar osv. bör en generell riktlinje samspela med?
2. Hur kan riktlinjen utformas för att passa in i dessa?

Lappövning/bikupa om 2 personer som grund för diskussionen

Structor

www.structor.se

## Pass III – Inventering inför huvudstudien

### Gemensam diskussion

- Nationella, regionala och lokala underlag relevanta för studiens syfte:
- riktlinjer, strategier
  - mål
  - korttidsnederbörd
  - beredskap/krishantering
  - samhällsviktiga funktioner
  - bebyggd miljö
  - fysisk planering
  - kommunala exempel

Structor

www.structor.se

## Lite att tänka på.....



Structor

www.structor.se



## Instruktioner Grupparbete

- Aktivt arbete, alla deltar
- Ingen ansvarig gruppleddare
- Texta gärna
- Skriv en ruta med era namn
- Fråga gärna under arbetet


[www.structor.se](http://www.structor.se)

## Gruppindelning

Nyckelpåstening Förklaring	Befintlig behyggelse	Bevakning
Boverket, Anders Rønne	MSB, Cecilia Alfredsson	MSB, Åke Svensson
Lantmäteriet, Johan Linjer	SGU, Anna Hedenström	Länsstyrelsen, Gustav Wallheden
Naturvårdsverket, Tor Borinder	Riksanstaltsstyrelsen, Erika Hedhammar	SGI, Per Danielsson
Häls- och vattenmyndigheten, Lennart Sorby	Jordbruksverket, Anuschka Heeb	Livsmedelsverket, Per-Erik Nyström
DHI, L-G Gustafsson	CCS, Lars Nyberg	SMHI, Kerstin Konitzer
MSB, Mette Lindahl-Olsson	SMHI, Fredrik Linde	Skogsstyrelsen, Dan Rydberg
Sjöfartsverket, Patrik Wåberg	Trafikverket, Håkan Nordlander	Svenska Kraftnät, Maria Bartels
Sjöfartsverket, Maria Ottosson	Sjöfartsverket, Hans Ojäs	MSB, Janet Edwards
	LRF, Rune Hallgren	Sjöfartsverket, Per Lagerström

[christina.frost@structor.se](mailto:christina.frost@structor.se)  
[hanna.langeen@structor.se](mailto:hanna.langeen@structor.se)


[www.structor.se](http://www.structor.se)

## Bilaga 2. Litteraturinventering

### **Nationella och regionala riktlinjer, mål mm kring hantering av dagvatten i urban miljö**

#### **❖ Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i Stockholms län (remissversion våren/sommaren 2013)**

Förslaget till rekommendationen avser placering av bebyggelse med hänsyn till risken för översvämning av höjda havsnivåer. Rekommendationen hänvisar till krav i PBL och MB och anses vara tillämplig vid planläggning, bygglov (PBL) samt dispens och tillstånd enligt MB. Den omfattar reglering i fysisk planering, rekommendation, diskussion kring skyddsåtgärder, bakgrundsfakta som regional klimatdata. De risker som beaktas är risker för samhällsviktig verksamhet och bebyggelse.

Rekommendationen anger tydliga gränsvärden kvantifierat för var bebyggelse får placeras. Man utgår från 100-årsvattenstånd beräknat för global havsnivåhöjning på en meter för år 2100 justerat för landhöjning och med påslag för vinduppstuvning, vågor, samt en säkerhetsmarginal med hänsyn tagen till även nästa sekel p.g.a. bebyggelsens långa livslängd. Den skiljer på två grupper av bebyggelse:

- Ny sammanhållen bebyggelse och samhällsfunktioner av betydande vikt liksom enstaka villor och fritidshus. Placeras över 100-årsvattenstånd inkl påslag.
- Byggnader av mindre värde, som uthus och garage. Kan placeras på lägre nivå.

Motiveringen till valet att behandla enstaka villor och fritidshus likvärdigt sammanhållen bebyggelse beror på att även dessa representerar stora värden samt att bebyggelse tenderar att förtätas i ett längre tidsperspektiv. Ingen åtskillnad har gjorts mellan olika typer av viktiga samhällsfunktioner.

Avsteg medges i de fall forskning anger att det finns skäl att avvika från nivåerna. Avsteg ska påvisas genomberäkningar och simuleringar. I övrigt anges att försiktighetsprincipen gäller. Åtgärder behandlas kort, dock utan koppling till avsteg.

Kommentar: Rekommendationen utgör den version som lämnades av länsstyrelsen på remiss till länets kommuner våren/sommaren 2013. Rekommendationen är ännu inte utgiven. Den ingår i denna litteraturinventering då den är intressant ur uppdragets syfte, samt att den var så långt gången att den lämnades på remiss.

#### **❖ Stigande vatten, en handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden. Västra Götalands och Värmlands län**

Skriften är en handbok med stegvis planeringsmodell, tillämpningsfall och exempelkatalog på åtgärder. Handboken är avsedd att tillämpas vid fysisk planering, d.v.s. översiktlig planering, detaljplanering samt bygglov. Primärt utgör den ett stöd vid nyexploatering (förtätning och utveckling av orörd mark), men den kan användas även vid anpassning av befintlig bebyggelse.

Utgångspunkt tas i den fysiska planeringen d.v.s. lämplig markanvändning för bl.a. människors hälsa och säkerhet. Fokus ligger på att skapa underlag för en hållbar samhällplanering. I skriften görs hänvisningar till lagrum som rör krisberedskap.

Dock saknas hänvisning till miljöbalken och dess regleringsområde liksom övriga lagstiftningar som rör riskfrågor.

Rapporten har fokus på stigande vatten avseende hav, sjöar och vattendrag, men omnämner även nederbörd. Risken för översvämning kartläggs i s.k. översvämningssoner, vilka anges vara kopplade till olika risknivåer. Fyra översvämningssoner finns definierade för Väner och vattendrag. För översvämningstyper som kartläggs genom identifiering av platser eller områden (lågpunkter) görs ingen zonindelning. Det sägs enbart att det är viktigt att studera och analysera dem när lämplig mark utses vid nyexploatering. Zoner delas in efter medelvattennivån, 100-årsnivån, 200-årsnivån samt högsta dimensionerande nivån. Återkomsttiderna avser ett förändrat klimat, utgångspunkt tas i förväntade nivåer vid seklets slut, år 2100. För information om nivåer och underlag hänvisas till länsstyrelserna samt Boverkets rapport Klimat-anpassning i planering och byggande.

Lämpligheten att placera olika typer av markanvändning inom respektive zon bedöms och riskerna värderas utifrån i en 3-gradig skala (ok, åtgärder krävs, undvik). Detta angreppssätt påminner mycket om de värderingsprinciper som används i annan typ av riskhantering. Åtgärder anges som sannolikhetsreducerande och konsekvensreducerande. Konsekvenslindring fokuserar på att tillse att markanvändningarnas funktionalitet säkerställs vid en eventuell översvämning, vilket liknar de principer kring förmåga och avbrottstider som används i annan krisberedskap.

Det framgår att de mest sårbara och värdefulla funktionerna bör lokaliseras till områden med ingen eller så liten översvämningssrisk som möjligt. Människors hälsa och säkerhet får inte äventyras genom olämplig exploatering av mark där risken för översvämning är stor. Samhällsviktiga funktioner och stora ekonomiska investeringar som sjukhus, infrastruktur, tekniska försörjningssystem bör inte utsättas för risken att en översvämning leder till att delar av samhället slås ut. Samma gäller områden med stora ekologiska värden. Endast de mest robusta eller anpassningsbara funktionerna bör placeras i områden med högre risk. All form av samhällsviktig verksamhet är placerad över den högsta dimensionerande nivån.

Kommentar: Avsteg från rekommendationerna behandlas inte specifikt, utan inkluderar i ”åtgärder krävs” samt i steget ”utvärdering”. Där framgår att det ska påvisas att risken inte är oacceptabel. Det framgår dock inte vad oacceptabel risk är och hur den värderingen ska göras, i stället hänvisas till MKB och samhällsekonomiska utvärderingsmetoder.

### ❖ **Stigande havsnivå. Länsstyrelsen i Skåne län**

Skriften avser stigande havsnivåer och hur detta tillsammans med därtill kopplade problem (översvämning, ras/skred, ökad kusterosion) ska beaktas i den fysiska planeringen - översiktlig och detaljerad planering. Skriften hänvisar till PBL och Länsstyrelsens överprövningsgrunder.

Den beskriver värden och samhällsviktiga funktioner som kan påverkas samt ger förslag på möjliga skyddsåtgärder vid stigande havsnivåer, översvämning, erosion/-ras/skred. Beskrivna beräkningsmodeller samt förslag på utredningar och detaljeringsgrad för redovisning i översikts- respektive detaljplan är översiktliga.

Skriften utgår från olika typer av markanvändning, bl.a. nämns påverkan på samhällsviktiga byggnader, materiella skador samt människors hälsa. Gränsvärden i form av lägsta marknivåer anges inte, detta med hänvisning till att ständigt nya forskningsrön framkommer inom området. I stället för gränsvärden anges vilket kunskapsunderlag som kommunerna behöver för att ta fram strategier för de olika riskerna/hoten. Det anges till viss del vilka scenarier, återkomsttider, tidsperspektiv som ska användas. **Eventuella avsteg beskrivs eller hanteras inte.**

**Kommentar:** Skriften är att betrakta som en övergripande rekommendation.

### ❖ **Översvämningsrisker i fysisk planering. Rekommendationer för markanvändning vid nybebyggelse. Länsstyrelserna**

Skriften, utgiven av länsstyrelserna i Mellansverige, behandlar översvämningsrisker i fysisk planering och syftar till att utgöra underlag i översikts- och detaljplanering, bygglov samt vid planering av vägar, järnvägar och annan infrastruktur. Rekommendationerna avser ny bebyggelse (inklusive ny infrastruktur) med syfte att skapa samsyn kring markanvändning i hotade områden. Rekommendationen utgår från en modell framtagen i Norge och anger rekommendation för mark med stor, viss och låg sannolikhet för översvämningsrisk. Den beskriver inte risker avseende skyddsvärda objekt eller miljöer, utan utgår snarare från ett robust samhälle – ekologisk, social, teknisk och ekonomisk robusthet.

De gränsvärden som kommuniceras är normalflöden, 100-årsflöde samt högsta dimensionerande flöde. Rekommendationerna är beräknade utifrån dagens klimat och bör därför ses som miniminivå. Rekommendationerna ges för följande typer av bebyggelse och samhällsviktiga funktioner:

- Markområden med stor sannolikhet för översvämningsrisk (hot av 100-årsflöde eller högre): Ingen bebyggelse alls, undantaget byggnader som garage och uthus.
- Markområden med viss sannolikhet för översvämningsrisk (hot av högsta dimensionerande flöde): Samhällsfunktioner av mindre vikt, t.ex. byggnader av mindre värde, byggnader av mer robust konstruktion, enstaka villor och fritidshus, vägar med förbifartsmöjligheter, mindre industrier med liten/obetydlig miljöpåverkan.
- Markområden med låg sannolikhet för översvämningsrisk (ej hotade av 100-årsflöden eller högsta dimensionerande flöde): riskobjekt och samhällsfunktioner av betydande vikt som sjukhus, vårdhem, skolor, infrastruktur av stor betydelse, VA/avfallsanläggningar, el/teleanläggningar, industrier med stor miljöpåverkan eller andra industriområden. Även sammanhållen bostadsbebyggelse.

Rekommendationerna anger var man kan bygga utan att vidta särskilda åtgärder. Avsteg kan göras om förebyggande och skadeavhjälpan åtgärder kan säkerställas. Dessa bör föregås av riskanalys som visar sannolikhet för och konsekvens av översvämningsrisker liksom möjligheter till åtgärder.

**Kommentar:** Av rekommendationen framgår inte hur riskanalysen ska göras, eller hur riskerna ska värderas. Den saknar tillvägagångssätt vid eventuella avsteg. Den berör inte översvämningsrisker p.g.a. nederbörd inom instängda områden och ger inga rekommendationer för detta område.

## ❖ Klimatanpassning i fysisk planering – Vägledning från Länsstyrelserna

Inom vägledningen diskuteras framförallt PBL som ett effektivt redskap för klimatanpassning för planering av ny bebyggelse på oexploaterad mark eller vid annan förändrad markanvändning. Det lyfts fram de centrala bestämmelserna i 2:a kapitlet samt bestämmelserna som rör översiktsplanering i 3:e kapitlet. Vid redovisning i ÖP framhålls områden som inte bör bebyggas ur risk- och säkerhetsperspektiv, som översvämningsområden, av hur befintlig bebyggd miljö kan utvecklas och bevaras, även av utvecklingsplaner för områden som i framtiden kommer att vara utsatta för risk p.g.a. ett förändrat klimat.

Inom vägledningen diskuteras lämpliga anpassningsåtgärder och markanvändning, däremot inte instängda områden specifikt. Grundläggande för behovet av åtgärder framhålls vara att beakta ett värdes/systems betydelse då den anger vilken säkerhetsnivå som bebyggelse, infrastruktur m.m. ska placeras på för att konsekvenser ska undvikas. Ett värdes/systems vikt uppges i rapporten övergripande delas in i:

- Samhällsviktiga funktioner och sammanhållen bostadsbebyggelse
- Byggnader av lägre värde och enstaka bostäder
- Enkla byggnader som garage och uthus

Ingen åtskillnad har gjorts mellan olika typer av viktiga samhällsfunktioner. Angående lägsta plushöjd som skydd mot översvämnning anges normalt byggnads- eller vägbyggnations konstruktions undersida.

## ❖ Ett fungerande samhälle i en föränderlig värld. Nationell strategi för skydd av samhällsviktig verksamhet. MSB.

Strategin beaktar den närmaste framtiden, 5-10 år. Aktörer som bedriver och har en påverkan på samhällsviktig verksamhet omfattas av strategin. Som bas i strategin ligger regeringens ställningstaganden för vår säkerhet och samhällets krisberedskap. Den tar framförallt sikte på att säkerställa samhällets funktionalitet, inte skydd mot olyckor. Den utgår från de tre grundprinciperna i krisberedskapen, men man framhåller att det inte finns någon tydlig skiljelinje mellan de två perspektiven.

Strategin avser risker för samhällsviktiga verksamheter. Den innehåller definitioner av samhällsviktig verksamhet (kopplar till begreppet viktig samhällsfunktion) samt kritisk infrastruktur (fysisk struktur vars funktionalitet bidrar till att säkerställa upprätthållandet av viktiga samhällsfunktioner). Identifiering av vad som är samhällsviktigt bör göras utifrån funktionens betydelse i samhället och konsekvenserna av ett bortfall av verksamheten. Det anges att identifiering bör göras situationsoberoende. Den anger strategier för hur MSB ska arbeta med att skydda samhällsviktiga verksamheter. Syftet är att skapa ett mer resilient samhälle avseende att motstå och återhämta sig från allvarliga störningar i olika verksamheter, samt att kunna fortsätta fungera på en acceptabel nivå i akuta skeden. Följande strategiska principer anges:

- a) Använda ett systemperspektiv – identifiera samhällsviktiga verksamheter, genomföra konsekvensanalyser, prioritera samhällsviktiga verksamheter
- b) Vidta åtgärder före, under och efter en störning – systematiskt säkerhetsarbete, kontinuitetshantering
- c) Omfatta alla slags hot och risker – samhällsviktiga verksamheter behöver även beaktas i arbetet med att minska hot och risker som vi känner till och kan förutsäga.

Samhällssektorer anges inom vilka samhällsviktiga verksamheter finns.

Kommentar: Strategin är ett inriktningsdokument, ej på den detaljeringsnivå som erfordras på kommunal nivå. Den påtalar att samhällsviktiga verksamheter behöver beaktas i planeringssammanhang och vid hot som t.ex. skyfall. Inga gränsvärden finns angivna, därigenom anges inte heller avsteg eller hur de ska hanteras.

❖ **Vägledning för samhällsviktig verksamhet. Att identifiera samhällsviktig verksamhet och kritiska beroenden samt bedöma acceptabel avbrottstid. MSB**

Vägledningen avser att stärka arbetet med skydd av samhällsviktig verksamhet och att stödja arbetet med risk- och sårbarhetsanalyser. Vägledningen utgör en del av den nationella strategin för skydd av samhällsviktig verksamhet och tillhörande handlingsplan.

Vägledningen är processinriktad med fokus på delmomenten identifiering av samhällsviktig verksamhet och bedömning av acceptabla avbrottstider. Den innehåller en stegvis beskrivning av dels inventeringen, dels bedömningen. Beskrivningen innehåller tillvägagångssätt samt exempel på vilka frågeställningar som kan beaktas i respektive steg. Stegen är formulerade till innehåll, dock inte särskilt styrande i vad som behöver beaktas eller hur.

De risker som behandlas i skriften är avseende avbrottstid (drift), inte avseende vad som orsakar en störning/avbrott. Ett förslag finns specificerat där avbrottstiden delats in i tre intervall. För ett av intervallen framgår att fortsatt utredning krävs för att planera åtgärder. Utöver detta saknas en beskrivning av hur avsteg hanteras.

Vägledningen innehåller definitioner på olika begrepp – samhällssektor, viktig samhällsfunktion, samhällsviktig verksamhet, kritiska beroenden.

❖ **Risker och förmågor 2012 – redovisning av regeringsuppdrag om nationell riskbedömning respektive bedömning av krisberedskapsförmåga. MSB.**

Rapporten utgör Sveriges första nationella riskbedömning och är en fördjupning och vidareutveckling av den riskidentifiering som genomfördes 2011. Bedömningen baseras på kommuner och landstings, länsstyrelsers och andra myndigheters arbete. Vid behov har MSB kompletterat med ytterligare analyser. Bedömningen avser att skapa gemensam förståelse för allvarliga risker i Sverige och på sikt samsyn om förslag till åtgärder och prioritering av resurser.

Rapporten definierar ett antal centrala begrepp:

- Övergripande skyddsvärden
- Kris i samhället
- Nationell händelse
- Risk och risknivå
- Osäkerhet
- Samhällsviktig verksamhet
- Sårbarhet
- Typhändelse
- Scenario

Bedömningen baseras på ett antal scenarier, ingen av dem relaterad till skyfall. Av intresse för det aktuella uppdraget är dock hur bedömningar och värderingar gjorts. Resultatet av risk- och förmågebedömningen presenteras i en riskmatris baserad på anvisningar från regeringen. De sannolikhets- och konsekvensskalor som använts finns angivna, i såväl kvalitativa som kvantitativa termer. Beaktade konsekvenskategorier omfattar människa, ekonomi/miljö samt politiska/sociala konsekvenser. Utöver detta beskrivs hur osäkerheter har bedömts. Detta görs i en tregradig skala – hög, medel, låg.

Som utvecklingsarbete definieras bl.a. skapande av en sammanhållen process med enhetliga begrepp och metoder för bedömning av risker och förmågor.

Det framgår tydligt att det är en utmaning att avgöra acceptans kring risker och riskers omfattning samt att lägga väl underbyggda förslag till åtgärder. Det framhålls kräva bättre kunskap om enskilda och underliggande bedömningar.

### ❖ **Handlingsplan för skydd av samhällsviktig verksamhet. MSB**

Målsättningen med handlingsplanen är att initiera åtgärder och aktiviteter för att samhällsviktig verksamhet ska ha ett integrerat systematiskt säkerhetsarbete senast år 2020. Planen baseras på strategins tre principer och innefattar samtliga samhällets aktörer. Handlingsplanen hör hemma inom det som ska skyddas och har fokus på samhällets funktionalitet. Genom att skydda detta skyddas också liv och hälsa, grundläggande värden, miljö och ekonomiska värden.

Handlingsplanen beaktar arbete med de tre delarna riskhantering, kontinuitetshantering, hantering av inträffade händelser. Arbetet som rör samhällsviktig verksamhet kan delas in i identifiering av samhällsviktig verksamhet, äga och bedriva samhällsviktig verksamhet, koordinera och stödja, följa upp, rapportera och lära. Privat-offentlig samverkan framhålls genomgående i planen.

I planen ingår definitioner på samhällssektorer, funktioner och verksamheter samt kritiska beroenden.

Vägen mot 2020 innebär arbete med 1) åtgärder för kunskapsutveckling och 2) aktiviteter för implementering. Ett flertal mål med åtgärder och genomförande beskrivs för dessa arbeten. Tidpunkter är satta för genomförandet.

### ❖ **Klimatanpassning i planering och byggande – analys, åtgärder och exempel. Boverket**

Rapporten utgör ett regeringsuppdrag för att analysera hur tillämpningen av systemet för planering och byggande i kommunerna kan främja klimatanpassningen. Den innehåller texter av karaktären allmänna råd. De utgör förslag till Boverkets fortsatta arbete med föreskrifter och allmänna råd till PBL.

Det framgår att en nationell strategi för klimatanpassning saknas och att en sådan skulle underlätta möjligheten att t.ex. beakta frågorna i översiktsplaneringen. Det diskuteras om regionala analyser för klimatanpassning i vilka bl.a. effekter och konsekvenser av klimatförändringar ska belysas. Det framgår dock inte hur konsekvenser ska värderas eller vad som är att betrakta som positiva eller negativa konsekvenser. Boverket anger att analyserna ska kopplas till RSA. Koppling till LSO anges inte.

Rapporten ger exempel på innehåll i olika typer av planer och vad som kan regleras i DP. I avsnitt om kommunala avloppsanläggningar och hur dessa kan utformas för att minska negativa konsekvenser av klimatförändringar hänvisas till Svenskt Vattens dimensioneringsanvisningar.

Det ges en beskrivning av olika typer av planeringsunderlag som är relevanta avseende klimatanpassning och planering, bl.a. nämns översvämningskarteringar. Här anges att olika aktörer kan ta fram dessa. Det ges dock ingen styrning vad gäller form, omfattning eller detaljeringsgrad. Ytterligare underlag som nämns är RSA, i syfte att skapa helhetssyn på riskhantering av internt skydd, olycksförebyggande arbete och extraordinära händelser.

Ett antal exempel på åtgärder nämns. Plushöjd som skydd mot översvämningar bör avse den lägsta höjden för den del av konstruktions undersida som inte är avsedd att komma i kontakt med vatten. Angående grundläggning i vattendränkta områden framgår att samhället ställer krav på byggnaden så att fuktskador inte uppkommer som kan försämra hållfastheten.

I rapporten anges en definition på översvämningar – ”Vatten följer inte den avsedda vägen från tak till hav”.

Kommentar: Rapporten innehåller inga kravnivåer som ska beaktas. Fokus ligger snarare på att och vad, än hur det ska ske.

#### ❖ **Bygg för morgondagens klimat. Anpassning av planering och byggande. Boverket**

Rapporten behandlar hur PBL kan användas för att anpassa planering och byggande till kommande klimatförändringar, framför allt för att förhindra negativa effekter till följd av översvämningar, ras, skred, erosion.

Det framhålls att PBL är ett effektivt redskap för ny bebyggelse, men ett ineffektivt för befintlig bebyggelse, att det är viktigt att påbörja anpassning nu, att se helheten, att tänka på bebyggelsens långa livslängd samt överföring av information om risker genom plan-, bygg- och förvaltningsprocessen.

I rapporten påtalas behov av förändring avseende mellankommunal planering, finansierings- och ansvarsfrågor, hantering av konflikter med enskilda intressen osv. I underlaget nämns, på övergripande nivå, vilka aspekter som är lämpliga att beakta i olika planeringsskeden. Det framgår också vilka delmoment som behöver beaktas i en samhällsekonomisk analys samt hur det verktyget kan användas i klimatanpassningssammanhang.

Kommentar: Rapporten behandlar inte instängda områden eller rekommendationer som gränsvärden eller modelleringsförutsättningar.

#### ❖ **Bygg klimatsäkert. Anpassning av planering och byggande. Boverket**

Skriften är ett resultat av Boverkets arbete med att analysera hur PBL kan användas i arbetet med att minska klimatförändringarnas negativa effekter, som översvämning-



ar, ras, skred och erosion. Skriften syftar till att utgöra ett stöd och en vägvisare för fastighetsägare, byggherrar, tjänstemän, beslutsfattare inom kommun och stat.

Boverket anger att alla har ett ansvar och att aktörer på olika samhällnivåer har olika roller att fylla. Bl.a. framgår att kommuner ska göra RSA, planera för klimatanpassning, pröva planer och bygglov mot PBL. Länsstyrelsen anges ha ett ansvar att bl.a. klimatgranska ÖP och DP samt sprida kunskap om bestämmelser och arbetsmetoder.

Boverket anger att anpassningsarbete måste ske i samverkan mellan organisationer, kommuner och regioner. Alla skeden från översiktsplan till förvaltningskede måste samverka. Det påtalas ett tydligt behov av att regionala myndigheter stöttar kommunerna. Likaså att statliga myndigheter, länsstyrelser och kommuner tillhandahåller och utnyttjar kunskapsunderlag om klimatförändringar.

Det framhålls att PBL primärt är ett effektivt redskap i ny bebyggelse på oexploaterad mark. För tillkommande bebyggelse på exploaterad mark kan PBL användas i begränsad omfattning, medan möjligheterna är små att genom PBL påverka befintlig bebyggelse. Skriften ger exempel på frågeställningar att beakta i olika planer. Inget närmare stöd lämnas i frågan hur detta ska ske.

### ❖ **Mångfunktionella ytor. Klimatanpassning av befintlig bebyggd miljö i städer och tätorter genom grönstruktur. Boverket**

Rapporten är en idé- och inspirationsskrift i syfte att ge stöd och inspiration till kommuner i arbetet med att klimatanpassa befintlig bebyggd miljö. Den ger en orientering i hur vatten och grönska tydligare kan kopplas samman utifrån behovet av olika typer av klimatanpassning. Avsikten är att öka medvetenheten och kunskapen kring värdet av att inte hårdgöra ytor samt att se bredare på grönstrukturer.

Skriften beskriver delsteg som behöver beaktas för att upprätta klimatanpassningsplaner, genomföra riskbedömningar osv. Likaså anges förslag på vilka aspekter som behöver belysas i olika planer och skeden. Skriften saknar närmare specificering hur föreslagna delsteg ska genomföras, d.v.s. vilka ingångsvärden ska gälla, utifrån vilka gränsvärden.

## **Ingångs- och gränsvärden för modelleringar, korttidsnederbörd, systemaspekter**

### **❖ Kartläggning av skyfalls påverkan på samhällsviktig verksamhet. Framtagande av metodik för utredning på kommunal nivå. MSB**

DHI fick 2013 i uppdrag av MSB att ta fram en lämplig metodik för kartläggning av skyfalls påverkan på samhällsviktig verksamhet. Studien skulle utgöra ett underlag till en vägledning på kommunal nivå.

Tillgängliga metoder för kartläggning av skyfalls konsekvenser på samhällsviktig verksamhet har identifierats och värderats. Metoderna är: GIS-analyser av lågpunkter; tvådimensionell hydraulisk beräkning (2D); kombinerad dagvattenmodell (1D) och modell för nätverk av flödesvägar på markytan (1D); kombinerad dagvattenmodell (1D) och markavrinningsmodell (2D). Vilken beräkningsmetod som väljs hänger samman med syftet. Utifrån kartläggningen rekommenderas en metod som baseras på hydrodynamisk avrinningsberäkning i 2D. Beräkningen bedöms ge en fysikalisk korrekt beskrivning av markavrinning i samband med extrem nederbörd till skillnad från enklare GIS-analyser av lågpunkter. En detaljerad modellering av ledningsnätet ingår inte då syftet är att kartlägga konsekvenser av extrema regn. Ledningssystemets kapacitet är då begränsad i förhållande till regnvolym och intensitet. Hänsyn bör dock tas till dagvattenssystemets bedömda kapacitet, ett schablonavdrag, exempelvis ett 10-års regn med 30 minuters varaktighet (typisk rinntid för ett större dagvattenssystem).

Ett schablonavdrag rekommenderas också för markens infiltrationsförmåga avseende jordens egenskaper och den hydrologiska situationen. Utifrån känslighetsanalyser rekommenderas en upplösning på 4 m eller bättre, att hänsyn tas till byggnader och viadukter (sänkta vägbanor ger relativt liten effekt) och att ytans råhet differentieras mellan olika markanvändningstyper, framförallt mellan hårdgjorda ytor och övriga. Valet av regn spelar roll. Rekommenderat är ett 100-års regn eller mer. Det framhålls att regnet med god marginal ska överstiga ledningssystemets kapacitet.

Den valda metoden har tillämpats på några fall och översvämningssområden med olika vattendjup visas i kartor. I ett exempel har påverkan på några samhällssektorer kartlagts för vattendjupen. Ett 100-årsregn med sex timmars varaktighet har använts. Det har antagits att ledningssystemen har en kapacitet motsvarande 10-årsregn (dagens riktlinje för dimensionering). Kartläggningen är gjord för vattendjup från 0,1 meter upp till 0,5 meter, över 0,5 meter samt över 1,0 meter.

Metoden ger, tillsammans med en detaljerad höjdmodell och GIS-information, med en måttlig arbetsinsats, en översiktlig bild av påverkan från skyfall över stora geografiska områden, för t ex samhällsviktig verksamhet. Modellen kan kompletteras med koppling till 1D-modell för ledningssystemet då mer detaljerade studier behövs, som vid åtgärdsplanering, kostnads-nyttanalyser och vid mindre extrema regn. En mer kvalitativ analys rekommenderas dock innan eventuell åtgärdsplanering påbörjas. Metoden bedöms lämplig att användas av kommuner i RSA:er och vid översikts- och detaljplanering.

Kommentar: Studien beskriver en modell och vilka kriterier som bör beaktas, däremot inga riktlinjer för planering av markanvändning av skyfall i instängda områden. Ingen motivering till de i analyserna valda vattendjupen finns.

### ❖ **Pluviala översvämningar. Konsekvenser vid skyfall över tätorter. En kunskapsöversikt. MSB**

DHI har på uppdrag av MSB tagit fram en kunskapsöversikt över översvämningar av skyfall i urban miljö. Syftet är att beskriva hur skyfall kan förutsägas och hanteras samt hur konsekvenserna kan lindras på kort och lång sikt.

I rapporten ingår beskrivning av extremregn från några minuter upp till 24 timmar. Både varaktighet och volym måste beaktas samtidigt (intensitets/varaktighetssamband). Regn med en återkomsttid på under 10 år orsakar oftast problem endast för delar av dagvattensystem, medan översvämning och konsekvenser oftast blir betydande vid ett 50 - 100-årsregn. Konsekvenserna av intensiva regntillfällen som överstiger ett 10-årsregn beror på var de hamnar, på avrinningsförutsättningarna som hänger ihop med ledningssystem, terrängformationer, geologi, bebyggelse etc. Enligt Svenskt Vatten P90 ska VA-systemen tåla ett 10-årsregn.

Svenskt Vatten har uttryckt att det ännu inte finns anledning att revidera rådande statistik för korttidsnederbörd p.g.a. hittills observerad klimattrend. SMHI har redovisat en **nutida "trend" där 10-årsregnets dygnsvolym har ökat något med små regionala skillnader**. Angående framtiden väntas frekvensen av regn med höga intensiteter öka i Sverige. SMHI anger att 10-årsregnet ökar med ökad tidshorizont och minskande varaktighet. Vid slutet av seklet förväntas en ökning med 23 % för 30 minuter och med 13 % för 1 dygn. Ett danskt förslag till klimatfaktorer vid dimensionering av avloppssystem anger värdet 1,2 för regn med 2 års återkomsttid, 1,3 för 10 år och 1,4 för 100 år.

Rapporten omfattar beskrivning av uppbyggnaden av urbana avrinningssystem och **åtgärder/strategier för att hantera stora mängder dagvatten, "LOD" och "Hållbar dagvattenhantering". Gröna tak har betydelse för vattenbalansen över lång tid (50 %)**, men under skyfall kvarhåller den 5 mm initialt av nederbördstillfället. Infiltrationskapaciteten för typiska svenska förhållanden motsvarar ungefär ett 10-årsregn. Även med enbart gröna ytor i staden så kan inte konsekvenser av ett extremregn elimineras. I Svenskt Vatten P105 anges att krav på hårdgöringsgrad borde vara möjligt att ställa som planbestämmelse. Hårdgöringsgraden har ökat. Slutsatsen i P90 är att de rekommenderade värdena på avrinningskoefficienten bör korrigeras, annars riskerar dagvattensystemen att bli underdimensionerade.

Olika skadetyper som direkta och indirekta konsekvenser samt tangibla och intangi-bla kostnader beskrivs. Här framhålls även att översvämmade viadukter och vägar kan utgöra en direkt fara för liv. Även hälsoeffekter diskuteras.

I rapporten redogörs för olika metoder att analysera och kartlägga konsekvenserna. Ett processverktyg i sex arbetssteg beskrivs - från översvämningsberäkningar till åtgärdsplanering. Fokus ligger framförallt på översvämningsmodellering och jämförelser mellan dessa metoder i förhållande till syftet (GIS-analyser, 2D respektive 1D beräkningar och kombinationer av dessa). Faktorer som utbredning, volymer, djup, flödesvägar, hastigheter, markförhållanden, ledningsnätets betydelse diskuteras. Ledningsnätets betydelse minskar ju mer extrem nederbörden är. Enbart utifrån en

översvämningsskarta kan det vara svårt att uppskatta konsekvenser av ett studerat skyfall. En kombination av utbredning och vattendjup med information om markanvändning ger möjlighet att identifiera problemområden. Kvantitativa analyser kan göras med olika nyckeltal. Mer detaljerade analyser kan göras för problemområden som att byggnader kan indelas efter typ, efter verksamhet. Viktigt är att också titta på samhällsvikt. Det handlar om att bestämma vid vilka vattendjup som konsekvenser uppstår, att välja detaljeringsgrad i förhållande till analysens syfte. Kostnads-nyttoanalyser diskuteras även, **bland annat i "flood-damage-curves" som beskriver skadekostnader som funktion av skadetyper och vattendjup.**

Frågan lyfts om lokala översvämningar av skyfall fått en underordnad uppmärksamhet i den fysiska planeringen i förhållande till andra typer av översvämningar. Åtgärder för fluviala översvämningar kan innebära hinder för den urbana avrinningen. Det framhålls att åtgärder för att minska sårbarheten är av långsiktig, proaktiv och förebyggande karaktär. Olika åtgärder beskrivs för både nyexploatering och befintlig bebyggelse, liksom metodstöd för avrinningsanalyser (i vilken ett flertal frågor ställs som innehåller faktorer som behöver beaktas i modellering och analys) och åtgärds-prioritering/planer liksom för kostnads-nyttoanalyser, prognosystem m.m. Situationen i ett akut läge när ledningssystemen inte räcker till blir en samhällsplaneringsfråga i vid mening, och inkluderar i extremfall även räddningstjänsten. Ledtiden för en räddningsinsats vid en allvarlig översvämningshändelse är 6-8 timmar.

Kommentar: Några tydliga riktlinjer för rekommenderade vattendjup för olika markanvändning diskuteras inte i rapporten.

### ❖ **Ekonomiska konsekvenser av kraftiga skyfall. Tre fallstudier. KaU/CCS**

Rapporten redovisar konsekvenser och kostnader till följd av tre skyfall i Värmland. Då antalet skyfall förväntas öka i takt med den globala uppvärmningen var det önskvärt att kartlägga konsekvenser och kostnader till följd av dylika. De som bor i områden med underdimensionerade VA-system är mer utsatta för översvämningar, läckage och naturskador orsakade av skyfall än övriga. Sannolikheten att drabbas på nytt är högre för människor bosatta i sådana områden även om platsen för skyfall är slumpmässig. Av intresse var också att få tillgång till skadekostnader från försäkringsbolag.

En kort genomgång görs av ansvarsförhållanden. Enligt VA-lagen har huvudmannen för en allmän VA-anläggning ansvar för att anläggningen fyller sitt ändamål. Det framhålls att Svenskt Vatten har utgivit flera branschavisningar som rättsligt har **tillmätts stor betydelse, som P90 "Dimensionering av allmänna avloppsledningar". I den framgår att "de mest utsatta fastigheterna statistiskt sett inte ska behöva riskera att drabbas av översvämning med kortare återkomsttid än 10 år".\*** Detta innebär att huvudmannen inte ska göras ansvarig för en översvämning om anläggningen är rätt dimensionerad, underhållet är tillfredsställande och att nederbörden har en återkomsttid som är längre än 10 år. Det framhålls också att kommunen har ansvar inte bara som VA-huvudman utan också i egenskap av väghållare för att vidta åtgärder som skäligen fordras för att förebygga inströmmande vatten som kan vålla skador på intilliggande fastigheter. Även fastighetsägares framhålls genom ABVA.

---

\* P90 är nu under revidering och kommer att ersättas av P110.

En beskrivning ges av olika typer av konsekvenser och kostnader: direkta och indirekta konsekvenser, tangibla och intangibla kostnader. Det framhålls att skadekostnader är svåra att uppskatta eftersom det ofta saknas information. Vad som framförallt redovisas är direkta tangibla konsekvenser (fysiska skador på tillgångar). Direkta intangibla som hälsoeffekter och ekologiska förluster redovisas inte. Några personskador eller förlust av liv inträffade ej. Försök har gjorts att redovisa indirekta tangibla konsekvenser i form av produktionsbortfall, inget annat. Indirekta intangibla konsekvenser finns inte redovisade (obekvämlighet, sårbarhet).

Slutsatsen är att den totala samhällsekonomiska kostnaden inte har kunnat sammanställas då intangibla direkta kostnader inte ingår och i stort sett inte heller indirekta konsekvenser. En slutsats är att storleken på konsekvenserna inte beror på en viss mängd nederbörd i sig. De beror på mängden nederbörd under en begränsad tidsperiod kombinerat med områdets topografi och markförhållande, och VA-systemets kapacitet.

I rapportens bilaga ingår en sammanställning över olika dimensionerande återkomsttid för dagvattenledning och kombinerad ledning, för instängda respektive ej instängda områden inom och utom citybebyggelse.

### ❖ **Ny nationell Höjdmodell och havsnivåhöjningar, Fas 1 & Ny nationell Höjdmodell vid havsnivåhöjningar, analys av översvämningsrisk och bedömning av erosionskänslighet i strandzonen. MSB**

Projektiden har varit att testa och utvärdera NNH för användning vid analys av effekter vid förväntad havsnivåhöjning. Fas 1 har innefattat att utvärdera NNH i förhållande till alternativa höjdmodeller (GSD Höjddata, Lantmäteriets befintliga 50 m höjdgrid), fas 2 att belysa konsekvenserna av en förhöjd havsnivå med NNH som en av flera indatakällor. Som indata användes förutom NNH grid 2+ och klassat punktmoln, GSD-Höjddata grid 50+, havsvattenstånd, jordartsinformation, erosionskänsliga kustområden, markslagsinformation, byggnadsregister.

Noggrannheten i NNH 2+ och höjdmodeller skapade ur punktmolnet gör det möjligt att göra realistiska uppskattningar av vilka konsekvenser som kan uppstå av permanenta eller temporära havsnivåhöjningar. Jämförelse med höjddatabasen GSD 50+ visar tydligt på stor skillnad gentemot en mer högupplöst modell när beräkningar görs av t.ex. översvämmade arealer eller byggnader. Analyser kopplade till Lantmäteriets byggnadsregister ger möjligheter att på en relativt detaljerad nivå dra slutsatser om vilka byggnader som kan komma att drabbas vid höjda havsnivåer.

En av de stora fördelarna uppges vara att det är lättare att avgränsa vilka områden som kommer att påverkas. NNH är även en tillgång vid bedömning av förutsättningar för erosion genom att marknivåer och tillhörande uppgifter om vattennivåer finns att tillgå med godtagbar precision i ett gemensamt höjdsystem. Genom att kombinera jordartsinformation med noggrann höjdinformation från NNH kan de topografiska och jordartsgeologiska förutsättningarna vägas samman vid en bedömning av olika kustområdets känslighet för erosion, ras och skred vid förhöjda havsnivåer.

Ur ett planeringsperspektiv bedöms NNH ge nödvändig information till översikts- och detaljplaner i kustkommuner, och ur ett skyddsperspektiv möjligheter att planera för riktade åtgärder mot översvämningar på detaljerad nivå.

### ❖ **En långsiktigt hållbar dagvattenhantering – Planering och exempel. Svenskt vatten**

Boken beskriver hur senare års satsning på en mer hållbar samhällsutveckling slagit igenom när det gäller omhändertagande av dagvatten från tätorter. Dagvattnet har börjat synliggöras på ett helt annat sätt än tidigare och hanteringen har fått en mer framträdande roll i stadsplaneprocessen. Boken redogör för drivkrafterna bakom intresset för öppna lösningar\*, visar illustrationer av olika tekniska lösningar och hur dessa kan integreras i stadsmiljön, hur de nya lösningarna hanteras i kommunernas fysiska planering samt hur realiseringen av de nya systemen bör ske för att anläggningarna ska bli långsiktigt hållbara. Avsikten är att boken ska fungera som en inspirationskälla för politiker, planerare, tekniker och övriga intressenter i den kommunala stadsbyggnadsprocessen.

Urbanisering med en ökad mängd hårdgjorda ytor minskar den naturliga infiltrationen. Avrinningen sker också snabbare än tidigare och flödestopparna blir betydligt större. Som ett alternativ till att ledningssystemet för ökad kapacitet (nya transportledningar med ökad kapacitet, duplikatsystem, inbyggda magasinsvolymmer i nätet för fördröjning av flödestopp) har många kommuner börjat utnyttja de möjligheter som finns att bromsa upp tillförseln av dagvatten till systemet. Detta sker genom olika former av lokal fördröjning – lokalt omhändertagande på privat mark, fördröjning nära källan, trög avledning, samlad fördröjning - åtgärder som i allmänhet är mer lågteknologiska och mindre kostnadskrävande. Indelningen bygger på vem som ansvarar (privat, kommunalt) och placeringen i avrinningssystemet. De olika delarna av avrinningskedjan bör betraktas som en helhet. Som princip gäller att nederbörds-vatten så tidigt som möjligt ska återföras till det naturliga kretsloppet.

Grundprincipen i det nya synsättet är att man i planeringen av åtgärder ska behandla tekniska, ekonomiska och sociala aspekter i ett sammanhang – från konventionell dagvattenhantering som beaktar kapacitet till en långsiktigt hållbar dagvattenhantering som förutom kapacitet beaktar stadsmiljö och vattenkvalitet. Hållbarhet är kopplat till det sätt på vilket anläggningarna planeras och realiserar.

En viktig konsekvens av den nya synen på dagvatten är att öppna anläggningar inte längre kan betraktas som en VA-angelägenhet. Att skapa utrymme för dagvatten i stadsmiljön kommer att bli lika naturligt som att skapa utrymme för andra allmänna ändamål. Ambitionen bör vara att försöka utnyttja de positiva värden anläggningarna kan tillföra staden. Exempel på positiva värden är: estetiska, biologiska, ekologiska, miljömässiga, pedagogiska, pr-mässiga, historiska, kulturella, rekreativa, ekonomiska, tekniska. I tekniska värden ingår t.ex. en större säkerhet mot skadliga upp-dämningar vid kraftiga regn. Samtliga utgör input till en integrerad planering.

---

\* ”Öppna dagvattenlösningar” har använts som samlingsnamn på olika anläggningar för omhändertagande, fördröjning och magasinering av dagvatten i helt eller delvis öppna system. I dessa utnyttjas processer som efterliknar naturens eget sätt att ta hand om nederbörds-vatten, t.ex. infiltration, perkolation, ytavrinning, trög avledning, fördröjning.

För ett framgångsrikt resultat krävs en förvaltningsövergripande samverkan i planeringen, vilken även behöver fånga upp krav från boende, exploatören och från övriga intressenter i stadsbyggnadsprocessen. I planarbetet behövs en nära samverkan mellan stadsbyggnadskontor, VA-förvaltning och övriga tekniska förvaltningar. Grunden för den långsiktigt hållbara dagvattenhanteringen läggs i de olika nivåerna av kommunens fysiska planering. Bedömningen är att hindren mot en integrerad planering sannolikt är störst i de större kommunerna som har mer fristående tekniska förvaltningar.

Utifrån respektive förvaltnings egna mål, policys och långsiktiga planer (normalt från en eller två förvaltningar som VA och park/stadsmiljö) formuleras en gemensam vision av den tänkta anläggningens utseende som beaktar respektive förvaltnings specifika intresse. De naturliga förutsättningarna för visionsarbetet behöver klargöras, exempelvis topografi, hydrologi, grundförhållanden (jordarter, grundvatten), vegetation, markdisposition. Visionen för den öppna dagvattenhanteringen bör så tidigt som möjligt introduceras i kommunens fysiska planering. Visionen måste kunna kompletteras och vidareutvecklas under planprocessens gång. Andra kommunala förvaltningar knyts till visionsarbetet, som gatu/trafikkontor, fritidsförvaltning, stadsbyggnadskontor. Under arbetets gång knyts även andra intressenter till arbetet, som exploatörer, intresseorganisationer, fastighetskontor, allmänhet.

Översiktsplanen bör övergripande ange ambitioner för dagvattenhanteringen. Områden där kraven på fördröjning är stora bör anges. Planerade öppna avrinningsstråk och större fördröjningsdammar redovisas, vilket kräver samverkan. Underlag som krävs är uppgifter om topografi, avrinningsområden, öppna diken och vattendrag, täckdiken, grundvatten- och jordartsförhållanden. I detaljplanen regleras eventuella krav på lokalt omhändertagande av dagvatten på tomtmark samt vilka ytor som får tas i anspråk på allmän mark för öppen dagvattenhantering. Samråd mellan planförfattare och VA-sakkunniga behövs tidigt. Strukturfrågor som behöver klarläggas är avrinningsvägar (höjdsättning), krav på uppbromsning av avrinning, utrymmesbehov för trög avledning eller fördröjning nära källan. Specifika restriktioner behöver redas ut, t.ex. angående flöden, föroreningar. Att påverka höjdsättningen av planområdet kan ofta förenkla förutsättningarna för omhändertagandet av dagvattnet. Det är också viktigt att i planskedet klara ut vilka som ansvarar för skötseln av olika delar av dagvattensystemet.

### ❖ **P 105 Hållbar dag- och dränvattenhantering. Råd vid planering och utformning. Svenskt Vatten**

P105 bygger på det synsätt som beskrivs i skriften ”En långsiktigt hållbar dagvattenhantering”. Den har som huvudsyfte att:

- Belysa viktiga steg i planeringsprocessen för nybyggnadsområden för att säkerställa förutsättningarna att kunna genomföra hållbara dag- och dränvattenlösningar.
- Med skisser och foton ge praktiska tips för detaljprojektering
- Ge inspiration till möjliga lösningar som kan appliceras i befintliga områden, även om detta sägas beröras relativt kortfattat.

P105 behandlar endast översiktligt dagvattenlösningar i befintlig bebyggelse och då särskilt hantering av dagvatten i städer med slutna kvarter och stor andel hårdgjorda ytor.

P105 ger råd i planarbetet för hur dagvatten kan hanteras. Den syftar till att lyfta dagvattnet från att vara i huvudsak en VA-fråga till att bli en fråga i all samhällsplanering. Målet är att åstadkomma robusta dagvattenlösningar som fungerar både i dagens och i ett framtida förändrat klimat. Lösningen är att finna ett helhetstänk om hur våra städer och samhällen ska avvattnas. Öppna dagvattenlösningar ger också spännande möjligheter att åstadkomma grönare och vackrare städer och samhällen  **där ”problemet dagvatten” kan bli en resurs för stadens vegetation och grönområden.** Den kreativa utmaningen är att utnyttja alla lokala möjligheter som finns för att tröga upp avrinningen, vilket resulterar i lägre flöden och mindre föroreningar – lokalt omhändertagande, fördröjning nära källan, trög avledning, samlad fördröjning. Men det uppges vara viktigt att förstå att även i framtiden kommer dagvattenlösningar behöva utgöras av en blandning av öppna lösningar och avledning i slutna rörledningar. I skriften ges viktiga kunskaper om hur man med en framsynt planering ska kunna hantera dagvattenmängder när dagvattenledningens dimensionerande flöde överskrids i samband med mycket kraftig nederbörd, så att gällande funktionskrav kan upprätthållas.

De bästa lösningarna för säker avledning av dag- och dränvatten kan åstadkommas genom ett bra samarbete över kompetensgränser och genom att ta vara på den samlade kunskap som finns. Det krävs ett brett samarbete bl.a. mellan kommunens förvaltningar. Det är viktigt att redan i ett tidigt skede av planprocessen involvera berörda förvaltningar samt att bestämma ansvarsfördelning. Framtagande av en dagvattenstrategi bedöms vara ett utmärkt instrument för att få igång arbetet med hur dagvattnet ska hanteras.

Som mål och funktionskrav anges att dagvattenhanteringen i exploateringsområden bör utformas och höjdsättas så att bebyggelsen, vilket inkluderar byggnader, infrastruktur och samhällsfunktioner, kan hantera extrem nederbörd med dagens klimat utan allvarliga skador på bebyggelsen. En riskbedömning kan behöva göras av förhållandena vid extrema regn, samt även beakta hur dagvattnet kan hanteras i ett framtida klimat med mer intensiva regn.

Följande framgår:

- Planering ska utföras så att översvämningar och fuktskador undviks i byggnader och andra känsliga anläggningar. För att säkerställa detta måste man veta hur dag- och dränvatten ska hanteras inom planområdet och även inom de områden som är angränsande, både uppströms och nedströms.
- För att säkerställa det aktuella planområdet med hänsyn till en säker avvattning, m.a.p. mark- och källaröversvämningar, måste området planeras och höjdsättas så att ingen känslig infrastruktur eller byggnader skadas.
- Till grund för höjdsättning av gator, tomter och byggnader måste hänsyn tas till vilka högsta vattennivåer som kan förekomma i berörd recipient, dämningarnivåer i avloppssystemen, hur grundvattennivåerna fluktuerar samt vilka markmaterial som förekommer inom och i anslutning till planområdet.
- Nya områden skall höjdsättas och planeras så att bebyggelsen om möjligt ska kunna klara även mycket extrema regn. Vi överbelastning av rörsystem ska vattenflödena styras mot okänsligare områden eller avledas ytligt på säkert sätt. Alla åtgärder för att bygga klimatanpassat är av samma karaktär som åtgärder för att bygga översvämningståligt redan vid befintligt klimat.
- Ny bebyggelse bör säkras för att klara avrinningen även för en förväntad 100-årssituation.



Angående översiktsplanering framgår att bebyggelsen ska hållas borta från översvämningsområden och instängda områden där dagvattenhantering kan bli svårhanterlig, att lågpartier där dagvatten kan fördröjas liksom övergripande grönstråk som krävs för dagvattenhantering ska markeras. Det anges att dagvatten bör hanteras i ett eget kapitel där kommunens övergripande strategi och riktlinjer beskrivs. I detta ska också säkerhet mot framtida klimatförändringar uppmärksammas.

I en fördjupad översiktsplan ska en principiell höjdsättning genomföras som säkerställer att området klarar även extrema nederbördssituationer utan att bebyggelsen kommer att översvämmas. Det ska tydligt redovisas vilka områden som kan bebyggas utan att översvämmas vid extrema tillfällen. Grundprincipen i fördjupade översiktsplaner är att byggnader ska placeras på höjdparter och grönytor i lågstråken.

**❖ P110. Avledning av spill, drän- och dagvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Del 1 – Policy och funktionskrav. Svenskt vatten. Remissversion. (P110 beräknas utkomma i slutlig version hösten 2015)**

P110 är en genomgripande omarbetning av P90. P110 tar ett bredare grepp för att vara i paritet med P105 om hållbar dag- och dränvattenhantering. Skriften har remissbehandlats, och är under färdigställande.

Hållbar dagvattenhantering är ett sätt att möta klimatutmaningen, en förändring som leder till mer extrem nederbörd och stigande vattennivåer. Urbana områden medför snabbare avrinning och större dagvattenflöden. System behövs som efterliknar naturens sätt att hantera dagvatten. En hållbar dagvattenhantering innebär trög avrinning, infiltration så långt som möjligt, stor flödeskapacitet för extrema situationer via öppna lösningar samt en höjdsättning som skyddar bebyggelsen för översvämningar. En samsyn krävs över kompetensområdena stadsplanering, bygglov, park, väg, miljö, VA. Den svåraste utmaningen är att säkra upp den befintliga bebyggelsen och infrastrukturen. Ingen sektor har egen rådighet över dagvattenfrågan, utan belastningen påverkas av alla aktörers ingrepp inom avrinningsområdet.

Ett viktigt verktyg för att få en bra översikt över de topografiska förhållandena inom ett avrinningsområde är att skapa tredimensionella kartbilder, t.ex. med hjälp av NNH. I sin enklaste form används höjddata för att bestämma ytliga rinnvägar och instängda områden med risk för översvämning. Den tredimensionella analystekniken kan kombineras med dynamiska simuleringar av ledningsnäten. Med hjälp av dessa verktyg kan åtgärdsalternativ föreslås.

Dagvattenstrategier skapar förutsättningar för en hållbar dagvattenhantering vad gäller risken bl.a. för översvämningar. Strategier behöver tas fram i samarbete mellan olika kompetenser. I en strategi regleras hur dagvatten ska hanteras avseende bebyggelse, flöden, föroreningar, recipientförhållanden, topografi, geohydrologi, klimatförändringar, extrema väderhändelser. Strategin kan innehålla: mål, gemensamma ståndpunkter för både nybyggnad och befintlig bebyggelse, reglering av ansvar, strategi för hantering av extrem nederbörd osv.

En viktig åtgärd framhålls vara vattenvägar där vattnet kan rinna på markytan vid mycket kraftiga regn utan att skada bebyggelsen. Dessa ska ses som en sekundär

avledningsväg då ordinarie system är överbelastade. Ökade dimensioner på slutna system ger relativt sett måttligt ökad kapacitet jämfört med öppna stråk.

**Svenskt Vatten definierar extremregn i P110 som ”regn som medför avrinning som inte kan hanteras i de allmänna dagvattensystemen och därför medför yttlig avledning av dagvatten (> 10-30 år)”.**

I publikationen ges förslag på lägsta säkerhetsnivåer i form av återkomsttider. Det anges vara viktigt att i kommunen öppet diskutera rimliga nivåer på vald återkomsttid. Beroende på lokala förhållanden, t.ex. topografi, är det olika lätt att skapa ökad säkerhet. Säkerhetsnivån i form av återkomsttid är inte statisk över tid, utan påverkas av åtgärder. Tidshorisonten vid dimensionering uppges behöva vara åtminstone 100 år då systemens tekniska livslängd överstiger 100 år. Med hänsyn till pågående klimatförändringar och de relativt osäkra prognoserna för regn måste dimensioneringen ta höjd för denna osäkerhet genom att en klimatfaktor läggs på.

De parametrar som främst styr avrinningens storlek är regnintensitet, regnets varaktighet och volym och andelen hårdgjorda ytor. Ju kortare varaktighet, ju högre regnintensitet för samma återkomsttid. Regnintensiteterna som beskrivs i publikationen kommer från statistiska bearbetningar av observerade regn, upp till 100 års regn. Regnintensiteterna för ett framtida klimat behöver därför korrigeras med en klimatfaktor. Det uppges viktigt att följa SMHI:s aktuella kunskapsunderlag. Föreslagna klimatfaktorer anges till 1,25 för perioden 2070-2100 för nederbörd med en varaktighet kortare än en timme, 1,20 för regn med längre varaktighet, upp till 12 timmar, och 1,15 för varaktigheter upp till ett dygn. Samma faktor rekommenderas för hela Sverige. Svenskt Vatten baserar de föreslagna **klimatfaktorerna på ”Extrem korttidsnederbörd i klimatprojektioner för Sverige, Klimatologi Nr 6, SMHI, 2013”.**

Säkerheten i samhällets avvattning bygger på tre säkerhetsnivåer, samtliga uttryckta i återkomsttid (klimatfaktor inkluderad). För respektive säkerhetsnivå ingår följande områden: gles bebyggelse, villa/radhusområde/öppet byggnadssätt; tät bebyggelse utanför centrum/öppet byggnadssätt; centrum/slutet byggnadssätt. Säkerhetsnivåerna är:

- återkomsttid fylld rörledning;
- återkomsttid marknivå/marköversvämning;
- återkomsttid marköversvämning/kritisk nivå för skydd av byggnad.

I remissversionen till P110 föreslås att minimikrav på återkomsttid för fylld ledning är 2, 5 och 10 år; för marknivå 10, 20 och 30 år; för skydd av byggnad > 100 år. VA har ansvar för att de två första säkerhetsnivåerna upprätthålls medan kommunen ansvarar för den tredje. Nya dagvattensystem ska anläggas så att, när kapaciteten överskrids i systemen inklusive öppna diken, vatten ska kunna avledas på ytan utan att byggnader och husgrunder översvämmas. Detta innebär att stor hänsyn måste tas till byggnaders höjdsättning så att nödvändiga marginaler skapas för yttligt avrinnande dagvatten. Funktionskrav för nya dagvattensystem innebär att avvattning av hårdgjorda ytor ska ske så att bl.a. risken för besvärande dämning minimeras och att avrinning om möjligt sker i öppna tröga dagvattensystem.

Återkomsttiden för instängda områden av typ nedsänkta trafikleder och järnvägstunnlar måste bedömas utifrån konsekvenserna av en översvämning och här hänvisas till Trafikverkets egna bedömningar. Återkomsttiden ska åtminstone vara 50 år.

Grundregeln är att instängda områden, alltså områden som inte kan avvattnas ytlades med självfall, ska undvikas för bebyggelse. Om detta inte är möjligt måste bebyggelse hållas borta från lågpunkterna. Blivande fastighetsägare ska informeras om det utsatta läget så att ytterligare marginaler kan skapas.

Utgångspunkten för en analys av tekniskt möjliga och ekonomiskt rimliga åtgärder för att höja säkerheten i befintliga områden behöver baseras på en sårbarhetsanalys omfattande stigande vattennivåer, befintliga ytliga vattenvägar genom samhället, avloppssystemens strukturella uppbyggnad och funktion på allmän och privat mark. Det anges att det inte går att sätta upp generella krav i nivå med kravnivåerna för ny bebyggelse, eftersom de yttre ramarna är gjorda för det befintliga. Vid inträffade översvämningar behöver typen av översvämning fastställas för att korrekta analyser ska kunna göras.

Kombinerade befintliga system har utformats utifrån de funktionskrav som gällde vid byggnationen. Bräddavlopp ska klara en kritisk källargolvsnivå utan översvämning oftare än vart 10:e år, accepterad dämningnivå avser lägsta källargolvsnivå. Säkerhetshöjande åtgärder är minskning av hårdjorda anslutna ytor, ytliga fördröjningsmagasin, underjordiska utjämningsmagasin, komplettering med dagvattenledning. Funktionskrav för befintliga dagvattensystem i separerade system innebär att avvattning av hårdgjorda ytor och andra ytor ska ske så att risken för besvärande dämning till kritisk nivå inte inträffar oftare än vart 10:e år. Konsekvenser vid överbelastning och felaktigt utförda system beskrivs i publikationen. Olika åtgärdsförslag lämnas för att höja säkerhetsnivån för olika typer av separerade system (separatsystem, olika typer av duplikatsystem).

### ❖ **Planera vatten och avlopp. Vad lagen säger och hur den kommunala planeringen kan gå till. Länsstyrelserna.**

Syftet med skriften är att översiktligt och på en grundläggande nivå redovisa de författningar som styr samhällets VA-frågor, med tonvikt på avlopp. Fokus har lagts på de nationella författningar som styr planeringen och utbyggnaden av VA (plan- och bygglagen, lagen om allmänna vattentjänster, anläggningslagen, miljöbalken). Dagvattenfrågor har avgränsats bort i skriften.

Det kan dock framhållas att det i sammanfattningen inleds med att säga att utbyggnad av vatten och avlopp är förknippat med stora kostnader, stor organisation och mycket teknik. Nödvändigheten av att på ett tidigt stadium noga analysera vilka behov och förutsättningar som finns framhålls därför vara stor. VA-planering syftar till att säkerställa god folkhälsa, minimal miljöbelastning, god hushållning av naturresurser såsom vatten och näringsämnen, samtidigt som det sker på ett samhällsekonomiskt godtagbart sätt. I bakgrundsbeskrivningen framhålls att säkerhetsrisker i form av översvämningar till följd av klimatförändringar uppmärksammas mer och mer, att den frågan inte kommer att beröras mer i skriften men att den är väl värd att nämnas.

### ❖ **Vägledning för kommunal VA-planering för hållbar VA-försörjning och god vattenstatus. Havs- och Vattenmyndigheten**

Rapporten är en nationell vägledning om kommunal VA-planering i samverkan mellan Havs- och vattenmyndigheten, Naturvårdsverket, Länsstyrelsen Stockholm, Vattenmyndigheten i Bottenvikens vattendistrikt, SKL och Svenskt Vatten. Avsikten

är att vägledningen ska vara ett stöd till kommunerna i deras arbete med VA-planering och hållbara vattentjänster, att visa möjligheten att få en bra process och samarbete i VA-planeringen. En strategisk och långsiktig VA-planering omfattande dricksvatten, spillvatten och dagvatten blir kommunens verktyg för att lyfta fram problem och prioritera åtgärder för att kostnadseffektivt möta de utmaningar man står inför, som klimatförändringar och översvämningar, ökade miljökrav och en åldrad infrastruktur. Vägledningen visar också hur arbetet med VA-planering kan samordnas med annan planering som behövs i kommunen. I vägledningen inkluderas frågor kring både dagvatten och klimatanpassning.

Under senare år har behovet av en samlad planering för all VA-försörjning inom en kommun och region blivit allt tydligare. **Svenskt Vatten Utveckling påtalar ”VA-planering behövs för hela kommunen – inte bara inom verksamhetsområdet” (Rapport nr 2008-11).**

VA-planeringen är en del av kommunens övergripande planering. Kommunal VA-plan definieras i vägledningen som ett styrdokument som beskriver hur VA-försörjningen ska ordnas både inom och utanför kommunalt verksamhetsområde. Med VA-försörjning menas dricksvattenförsörjning samt omhändertagande av avloppsvatten. Avloppsvatten innefattar spillvatten samt dagvatten, ibland även dränvatten. VA-planen ska vara politiskt förankrad. Den saknar rättsligt bindande verkan och ska ses som kommunens eget styrmedel. VA-försörjningen ska vara hållbar och uppfylla olika kriterier: hälsa och hygien, teknisk funktion, miljöpåverkan, resurshushållning, sociokulturella aspekter och ekonomi. Hållbar VA-försörjning förutsätter också att den över tiden kan anpassas till ett förändrat klimat.

Vägledningen ger konkreta råd och föreslår också en stegvis planeringsprocess i fem steg. Steg 1 innebär ett tydligt uppdrag till en förvaltningsövergripande arbetsgrupp med tillräckliga resurser; steg 2 att utarbeta en VA-översikt som bl.a. beskriver förutsättningar, strategiska frågor, nuläge, lagkrav och mål (nationella, regionala, lokala mål, åtgärdsprogram, politiska beslut, policies, strategier m.m.); steg 3 att beskriva strategiska vägval och riktlinjer som fastställs i en VA-policy eller motsvarande politiskt beslutad viljeyttring; steg 4 att ta fram en VA-plan som bygger på VA-översikten och policyn; steg 5 att genomföra åtgärder inom kommunens löpande budgetprocess inklusive uppföljning och revidering. För arbetet krävs god kommunikation mellan bl.a. kommunens politiker och tjänstemän. Checklistor med frågor finns bifogade i rapporten.

Förutsättningar och villkor i steg 2 uppges kunna handla om bebyggelse i lågpunkter som behöver skyddas p.g.a. ökade översvämningsrisker. Bland viktiga aspekter som behöver beaktas för den allmänna VA-försörjningen omnämns säkerhet och krisberedskap, anpassning till ett förändrat klimat, hänsyn till kommunens övriga planering m.m.

I steg 3 finns kommunens ställningstaganden som kan ha karaktär av strategiska vägval eller riktlinjer. Det kan handla om hur långsiktigt hållbar dagvattenhantering ska tillämpas i bebyggelseplaneringen. En kommunal VA-plan bör utformas så att den inrymmer allt som ska ingå i en dagvattenstrategi. Syftet med dagvattenstrategin är att skapa förutsättningar för en långsiktigt hållbart dagvattenhantering avseende vattenkvalitet och risk för översvämningar, med hänsyn till ett förändrat klimat.

Dagvattenstrategin behandlar dagvatten vid nybyggnad, ombyggnad, ändrad markanvändning samt drift och underhåll.

Genom att arbeta med VA-planering parallellt med översiktsplaneringen kan dessa processer ge inspel och utgöra underlag för varandra. VA-planeringen kan peka på vilka hänsyn som behöver tas i planprocessen för att möjliggöra en klimatanpassad bebyggelse, förbättra dagvattenhanteringen och minska översvämningsriskerna.

### ❖ **Extrem korttidsnederbörd i klimatprojektioner för Sverige. SMHI**

Klimatförändringen förväntas leda till mer intensiv korttidsnederbörd, dvs. nederbörd med varaktighet av timmar eller mindre. Detta beror framförallt på att en varmare atmosfär kan innehålla mer vattenånga, vilket skapar förutsättningar för kraftigare momentan nederbörd. En sådan intensifiering skulle påverka t.ex. avrinningen i urban miljö, som på grund av den stora andelen hårdgjord yta är direkt kopplad till korttidsnederbördens intensitet.

Syftet med studien är att ge en bild av vad SMHI:s regionala klimatprojektioner indikerar vad gäller framtida extrem korttidsnederbörd i Sverige. Analyserna av extrem korttidsnederbörd simuleras med den regionala klimatmodellen RCA3. Två begränsningar finns – en regional modell används och rumsupplösningen 50 x 50 km. Kompletterande studier görs för att uppskatta inverkan av begränsningarna.

Den observerade svaga ökningen av dygnsnederbörd med 10 års återkomsttid från perioden 1961-1990 till 1981-2010 kan kvalitativt återskapas av RCA3 (i genomsnitt 3,7 %), både när den drivs med meteorologisk återanalys och med en ensemble av sex globala klimatprojektioner. Detta bedöms inte vara någon garanti för att simulerade framtida förändringar är korrekta, men tyder på en förmåga att beskriva förändringar av dygnsextremer ifall randvillkoren är de rätta. I ensemblen av de framtida projektionerna ökar 10-års 30-minuters nederbörd med 6 % till 2011-2040, 15 % till 2041-2071, 23 % till 2071-2100 relativt 1981-2010. Ökningen minskar med ökande varaktighet. På dygns skala är de relativa förändringarna ungefär halverade. Analyserna antydde möjligheter till både lägre och högre värden, mellan 13 och 35 % för 30-minuters nederbörd perioden 2071-2100. Den största ökningen av korttidsextremer sker i västra Sverige, lokalt knappa 40 % för 30 minuter 2071-2100.

Extrapolering till 100-års återkomsttid ökar osäkerheten för den beräknade nederbörden. Generellt indikerar resultaten en ökning som är marginellt större men överlag mycket lik den för 10-års återkomsttid. I genomsnitt är den framtida ökningen av 100-års nederbörd knappt en procentenhet större än medelvärdena för 10-års. Spridningen mellan min- och maxvärden ökar med ca 10 % jämfört 10-årsvärdena.

Kompletterande analys av den regionala klimatmodellens inverkan indikerar att framtida ökning av 10-års nederbörd kan bli högre än redovisade värden. Materialet är dock begränsat och mer omfattande analyser bedöms krävas för att klargöra modellens inverkan. Angående den rumsliga upplösningen uppvisar resultaten stor variabilitet för andra upplösningar (25 km och 12,5 km). I genomsnitt blir resultatet för dessa upplösningar lägre för alla varaktigheter. Resultatet uppges behöva tolkas med stor försiktighet p.g.a. det begränsade antalet studerade projektioner och mer omfattande analyser krävs för att klargöra klimatmodellens rumsliga upplösning.

Även en jämförelse med angränsande studier görs. Två slutsatser är noterade. Dels att modellutvecklingen och framtagandet av nya projektioner inte tydligt har förändrat nivån på den förväntade framtida förändringen. Dels att ökningen ser ut att bli något större för kortare varaktigheter än för dygnsnederbörd.

En sammanfattning görs i rapporten av nuläget vad gäller framtida förändringar av extrem korttidsnederbörd för Sverige med syftet att komplettera nuvarande riktlinjer och rekommendationer samt att utgöra ett stöd vid revision av dessa. Generella uppskattade värden för den framtida förändringen av 10-års korttidsnederbörd med varaktighet kortare eller lika med en timme är 10 % till 2050 och 25 % till 2100. Låga och höga uppskattningar bedöms till +/- 10 % från de förväntade värdena, men även större avvikelser är möjliga. För dygnsextremer förväntas ökningen bli ca 5 % lägre, alltså 5 % till 2050 och 20 % till 2100.

Något tydligt beroende av återkomsttid har i allmänhet inte kunnat ses, varför värdena uppges kunna gälla även för andra återkomsttider än 10 år. Allmänt kan värdena anses gälla för hela landet. Även om regionala mönster i vissa fall påträffats, som ofta visar på kraftigare ökning i västra Sverige, har analyser för enskilda städer gett ett likartat resultat utan tydlig koppling till geografiskt läge.

### ❖ Uppdatering av det klimatvetenskapliga kunskapsläget. SMHI

Rapporten är ett regeringsuppdrag som beskriver det klimatvetenskapliga kunskapsläget inför kontrollstation 2015 avseende de klimat- och energipolitiska målen. Arbetet bygger till stor del på de sammanställningar av klimatvetenskapen som getts ut av IPCC i deras femte utvärderingsrapport (AR5). Materialet har även uppdaterats med en del ytterligare studier från de senaste åren. En del av rapporten bygger på de nya regionala klimatscenarier som tagits fram vid Rossby Center, SMHI.

Generellt förväntas nederbörden öka där det redan regnar mycket och minska där det är torrt. Förekomsten av extrema väderhändelser förväntas också öka. Följdeffekterna inkluderar mer översvämningar och mer torka. I studier som tillkommit efter AR5 pekas på att ökningen i skyfall möjligen underskattats av dagens globala och regionala klimatmodeller då dessa som regel inte har tillräckligt hög upplösning för att på ett tillräckligt bra sätt beskriva kraftiga regnskurar.

Sveriges klimat har blivit varmare och mer nederbördsrikt. Ändringen för perioden 1991-2013 jämfört med 1961-1990 har varit 8 % (52 mm). Fortsatta förändringar är att vänta och även om den globala medeltemperaturökningen begränsas till under 2 grader Celsius väntas kraftiga förändringar som kan komma att påverka samhället och naturmiljön. Ökningar i nederbörd simuleras för alla årstider, men mest i norra Sverige och mest på vintern. På sommaren i södra Sverige är ökningen betydligt mindre och även minskande för delar av Sydsverige. Nederbörden uppvisar mycket stor variabilitet på olika tidsskalor vilket gör att spannet för möjliga utvecklingar blir brett och osäkerheten är större än för temperatur. För RCP4,5 respektive RCP8,5 är medelnederbördsökningen (år) 2071-2100 jmf 1961-1990 15 % (10-19) respektive 24 % (17-33). Inom parentes anges min- och maxvärden. Under vintern och våren är ökningen större. I slutet av seklet kommer de största nederbördsmängderna under en vecka eller ett dygn att vara uppemot 30 % större än under perioden 1971-2000 beroende på scenario. Största dygnsnederbörden beräknas öka under alla årstider och ungefär lika mycket i hela landet.

Antalet dagar med kraftig nederbörd förväntas bli fler. Kraftiga regn och skyfall kommer att inträffa oftare och med ökad intensitet, vilket kan ge ökade problem med översvämningar. Intensiteten i de kraftigaste regnen under sommaren beräknas generellt öka med 10-15 % mot slutet av seklet, men spridningen mellan scenarier är mycket stor, från oförändrad regnintensitet till en ökning med mer än 40 %. Regnintensiteten för 10-årsregn beräknas öka med omkring 10 % fram till slutet av seklet. I linje med detta förväntas återkomsttiden för ett 20-årsregn minska under sommaren till 6-10 år och för vintern ändå ner till 2-4 år. Osäkerheten är dock stor vilken hänger samman med den förenklade beskrivningen av konvektiv nederbörd i klimatmodellerna. Regionala klimatmodeller med väsentligt högre upplösning än de som diskuteras i rapporten (50 km horisontell upplösning) skulle möjligen ge en mer utpräglad förändring.

En global temperaturökning med +2 grader innebär för Sveriges del en nederbördsökning under vintern på 10-20 %. De nederbördsrikaste dagarna ökar med uppemot 10 % och extremnederbörden i hela landet med uppemot 10-20 %.

## Bilaga 3. Kommunexempel

### Uppgifter från DHI

Alvesta, Borgholm, Botkyrka, Burlöv, Göteborg, Götene, Haninge, Höganäs, Järfälla, Kristianstad, Kungsbacka, Laholm, Malmö, Mölndal, Nacka, Nybro, Oskarshamn, Piteå, Sollentuna och Örebro.

Norrbottnens läns (samtliga kommuner).

### Uppgifter från länsstyrelsernas klimatsamordnare

Östergötlands län

- Norrköpings kommun: Miljö- och riskfaktorer, tillägg till översiktsplan för Norrköpings kommun. Samrådshandling, december 2012
- Norrköpings kommun: Detaljplan för del av fastigheten Lindö 2:1 (Sydöstra hamnområdet) inom Lindö i Norrköping
- Norrköpings kommun: Program för del av Risängen 1:1.

Hallands län

- Kungsbacka kommun: Fördjupning av översiktsplan för Åsa samhälle (ytavrinningsanalys med åtgärder)
- Laholms kommun: Klimatanpassningsplan med ytavrinningsanalys för kustområdet
- Falkenbergs kommun: MSB-projekt.

Stockholms län (ett urval kommuner)

Jönköpings län



