



LÄNSSTYRELSEN  
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

# Planeringsunderlag avseende klimatfrågor

Bilaga 3: Litteraturstudier skyfall



Bilaga till rapport 2016:51

ISSN: 1403-168X

Rapportansvarig: Lars Westholm

Medverkande: Marie Larsson, Mattias Salomonsson

Foto omslag: Martin Fransson

Utgivare: Länsstyrelsen i Västra Götalands län, samhällsavdelningen

Rapporten finns som pdf på [www.lansstyrelsen.se/vastragotaland](http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland) under Publikationer/Rapporter.

## Bilaga 3. Litteraturstudier skyfall

### Litteraturstudier

Litteraturstudier har genomförts på temat skyfall, med särskilt fokus på planeringsprocessen, ansvar, riskbedömningar och dimensioneringskriterier. Litteraturen består främst av rapporter och publikationer från myndigheter i Sverige. Två tematiska tillägg till översiktsplaner i Malmö och Göteborg ingår.

Nedan följer en sammanställning av litteraturstudien med avseende på fokusområdena.

### Boverket

#### Bygg för morgondagens klimat

|                      |   |
|----------------------|---|
| Fullständig titel:   | Bygg för morgondagens klimat – Anpassning av planering och byggande (Boverket, 2009)  |
| Författare/utgivare: | Boverket  |
| År:                  | 2009  |
| Målgrupp:            | Regeringen (avrapporering av uppdraget), länsstyrelser, kommuner, byggbransch   |
| Syfte:               | <p>Boverket fick i regleringsbrevet för 2008 i uppdrag att redovisa exempel och metoder för hur planering och byggande kan anpassas för att förebygga, undvika och minimera negativa effekter av klimatförändringar.</p> <p>I denna rapport har Boverket analyserat hur plan- och bygglagstiftningen kan användas för att anpassa planering och byggande till kommande klimatförändringar.</p> <p>Boverkets uppdrag i regleringsbrevet lyder som följande:</p> <ol style="list-style-type: none"><li><i>Med anledning av de ändringar i plan- och bygglagen som trädde i kraft den 1 januari 2008 ska Boverket i samverkan med länsstyrelserna ta fram vägledning och stöd för ett tydligare och stärkt hänsynstagande till risken för olyckor, översvämningar och erosion.</i></li><li><i>Boverket ska utveckla metoder och redovisa exempel på hur planering och byggande kan anpassas för att förebygga, undvika och minimera negativa effekter av klimatförändringar. Särskild tyngd bör läggas vid hur instrumenten i plan- och bygglagstiftningen kan användas, t.ex. när det gäller former för mellankommunal och regional samverkan vid planering, översiktsplaneringens betydelse samt detaljplaneläggningen inklusive genomförandefrågora och</i></li></ol> |

|                 |  |
|-----------------|--|
|                 | <i>bygglovsprövningen, med hänsyn till risken för översvämningar, ras, skred och erosion. Behovet av samordning mellan plan- och bygglagen och annan lagstiftning ska uppmärksammas.</i>   |
| Innehåll:       | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Metodik för analys av översvämningsrisk</li> <li>✓ Åtgärdsförslag</li> <li>✓ Ansvarsfördelning</li> <li>✓ Planprocessen</li> </ul>  |
| Sammanfattning: | <p><b>Metodik för analys av översvämningsrisk</b></p> <p>I Bilaga 3 beskrivs samhällsekonomisk analys av klimatanpassning i vilken hänsyn till översvämningsrisk tas genom att beräkna en riskkostnad beräknas utifrån taxeringskostnader.</p> <p><b>Åtgärdsförslag</b></p> <p>Rapporten hänvisar till en publikation som Räddningsverket (nuvarande MSB) och Boverket gav 2006 ut om säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner. Syftet med rapporten var att vägleda kommunerna i detaljplanearbetet och länsstyrelserna i deras rådgivande och kontrollerande funktion när det gäller säkerhetsfrågor i detaljplaner. Rapporten innehåller en genomgång av säkerhetshöjande åtgärder som är lämpliga och möjliga att reglera med planbestämmelser: disposition av planområdet, bassäng/kassun/invallning mot översvämning, dike/vall mot översvämning, markbeläggning mot översvämning, förbud mot källare, höjdsättning, erosionskydd och stödfyllning/avschaktning/avlastning mot skred och ras</p> <p><b>Ansvarsfördelning</b></p> <p>Rapporten beskriver lagrum aktuella för planering och byggande samt vilka roller kommuner, länsstyrelser och Boverket har i planprocessen.</p> <p>MSB, SMHI och SGI ska ta fram underlag som kommuner och länsstyrelser ska använda vid planering och byggande. Underlag som ska finnas till hands är översiktliga kartläggningar av markens stabilitet, översvämningsrisker, väder och klimatförändring, erosion mm.</p> <p><b>Planprocessen</b></p> <p>Rapporten tipsar om att tänka på följande:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokalisera bebyggelse och verksamheter till lämpliga områden utifrån klimatanpassningsaspekter.</li> <li>- Se hela planeringsprocessen som ett led i att skapa en säker miljö. De klimatanpassningsåtgärder som regleras med</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>planbestämmelser ska samverka med andra planeringsinsatser.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bebyggelsens placering och form, byggmaterial och konstruktion, tomtutformning, utformning av trafikmiljöer och särskild säkerhetsutrustning.</li> <li>- Klimatanpassningsåtgärder ska utformas långsiktigt och flexibelt. Möjligheter till variation och marginaler för oförutsedda händelser bör alltid finnas.</li> <li>- Klimatanpassningsbrister i befintlig bebyggelse är inte ett skäl för att fortsätta planera på fel sätt.</li> </ul> <p><b>Övrigt</b></p> <p>I rapporten redovisas bl.a. följande slutsatser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PBL är ett effektivt redskap för ny bebyggelse men ineffektivt för befintlig bebyggelse</li> <li>- Det behövs bättre kunskapsunderlag från statliga myndigheter, länsstyrelser och kommuner för planering och byggande</li> <li>- Det är viktigt att ha bebyggelsen långa livslängd i åtanke</li> <li>- Det krävs både begränsning av klimatpåverkan och anpassning till ett förändrat klimat</li> <li>- Regelverket om byggande och planering måste uppdateras</li> <li>- Det är viktigt att information om risker med klimatförändringar som tas fram i arbetet med en översiktsplan följer med till detaljplanen, överförs till byggherren och slutligen fastighetsförvaltaren.</li> </ul> |
|--|---|

### Bygg klimatsäkert

|                      |  |
|----------------------|--|
| Fullständig titel:   | Bygg klimatsäkert – Anpassning av planering och byggande. Planering och byggande i praktiken. (Boverket, 2009)   |
| Författare/utgivare: | Boverket   |
| År:                  | 2009   |
| Målgrupp:            | Länsstyrelser, kommuner, byggbransch   |
| Syfte:               | Informationsblad som bl.a. tar upp förändringen i PBL 2008 och exempel på hur dessa kan användas i planprocessen för att planera och bygga med hänsyn till klimatförändringar. |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Innehåll:       | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Åtgärdsförslag</li> <li>✓ Ansvarsfördelning</li> <li>✓ Planprocessen</li> </ul> |
| Sammanfattning: | Informationsbladet innehåller samma information som i rapporten "Bygg för morgondagens klimat"                           |

### Klimatanpassning i planering och byggande

|                      |   |
|----------------------|---|
| Fullständig titel:   | Klimatanpassning i planering och byggande – analys, åtgärder och exempel (Boverket, 2011)   |
| Författare/utgivare: | Boverket  |
| År:                  | 2010  |
| Målgrupp:            | Länsstyrelser, kommuner, byggbransch  |
| Syfte:               | <p>Boverket fick i regleringsbrevet för 2010 i uppdrag att utföra en fördjupad analys av hur tillämpningen av systemet för planering och byggande i kommunerna kan främja klimatanpassningen. Analysen skulle komplettera den analys Boverket gjorde 2009 om hur plan- och bygglagstiftningen kan användas för att anpassa planering och byggande till kommande klimatförändringar.</p> <p>Rapporten innehåller texter av karaktären allmänna råd. Dessa texter ska ses som förslag och utgör ett underlag för Boverkets fortsatta arbete med föreskrifter och allmänna råd med anledning av den nya plan- och bygglagen.</p> |
| Innehåll:            | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Beskrivning av händelseförlopp vid skyfall i urbana miljöer</li> <li>✓ Åtgärdsförslag</li> <li>✓ Ansvarsfördelning</li> <li>✓ Planprocessen</li> </ul>   |
| Sammanfattning:      | <p><b>Beskrivning av händelseförlopp vid skyfall i urbana miljöer</b></p> <p>I rapporten berörs skyfall enligt följande: "När det regnar mer än vad ledningarna är dimensionerade för bör kommunen ha planerat så att vattnet kan ta alternativa vägar (bräddas) innan det ställer till stor skada. Det bräddade vattnet kan behöva ledas över vägar eller mångfunktionella ytor. Dessa vattenvägar utförs så att det finns alternativ om en vattenväg sätts igen."</p> <p><b>Åtgärdsförslag</b></p>  |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>Se rubrik Planprocessen nedan.</p> <p><b>Ansvarsfördelning</b></p> <p>Rapporten behandlar lagar och politik, ansvarsfrågor mm.</p> <p>I rapporten bedömer Boverket att det är länsstyrelsen i första hand som behöver ta fram regionala analyser för klimatanpassning som underlag för klimatanpassningsarbetet. I analyserna bör en redovisning av hur klimatförändringarna berör länet ingå samt vilka effekter och konsekvenser som dessa förändringar kan få för befintlig och ny bebyggelse och infrastruktur. Som grund för analysen behöver länsstyrelserna ha tillgång till underlag från berörda myndigheter bland annat SMHI, Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), Myndigheten för Samhällsskydd och beredskap (MSB), Statens Geotekniska Institut (SGI) och Lantmäteriet.</p> <p><b>Planprocessen</b></p> <p>Kommunen gör en övergripande bedömning i samband med översiktsplanering att vissa områden är lämpliga för bebyggelse. I rapporten ges exempel på vad som kan ingå i en ÖP utifrån klimatanpassningssynpunkt.</p> <p>I de fall kommunen vill tillåta bebyggelse i områden med risk för översvämning, ras, skred och erosion kan det behövas en del åtgärder för att säkra bebyggelsen eller att bebyggelsen utförs på ett visst sätt. Även detta bör planeras i ett tidigt skede.</p> <p>Vid detaljplanering ska det bara återstå finjusteringar som innebär att kommunen bestämmer hur marken som omfattas av detaljplanen får användas och byggas. I rapporten ges exempel på vad som kan regleras i detaljplanen, bl.a. höjdsättning, skyddsåtgärder, redovisning av avvattningsvägar.</p> <p>Rapporten innehåller exempel på kommunala klimatanpassningsarbeten.</p> <p>Rapporten innehåller exempel på planeringsunderlag samt vilken myndighet som tillhandahåller underlaget.</p> |
|--|---|

## Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)

### Vägledning för utredning av översvämningar

|                    |  |
|--------------------|--|
| Fullständig titel: | Vägledning för utredning av översvämningar (MSB, 2015) |
|--------------------|--|

|                      |   |
|----------------------|---|
| Författare/utgivare: | MSB   |
| År:                  | 2009  |
| Målgrupp:            | Kommuner, länsstyrelser och MSB   |
| Syfte:               | Vägledningen har som syfte att klargöra hur behovet av insamling av data ser ut vid utredning av inträffade översvämningar, utifrån de ansvarsområden och uppdrag som främst kommun, länsstyrelse och MSB har. Dokumentet ska vara vägledande och underlätta den tidiga datainsamlingen för räddningsledaren eller annat befäl, utgöra stöd för räddningstjänstens olycksutredare samt klargöra vilket underlag som länsstyrelserna behöver ta fram på MSB:s uppdrag enligt förordning (SFS 2009:956) om översvämningsrisker. |
| Innehåll:            | Innehållet i vägledningen faller inte inom fokusområdena för litteraturstudien.   |
| Sammanfattning:      | Vägledningen riktar sig till efterarbetet vid en översvämning. Datainsamling och kunskapsåterföring vid översvämningar är viktiga för framtida riskanalyser och åtgärdsarbeten mot översvämningar.  |

#### **Ekonomiska konsekvenser av kraftiga skyfall**

|                      |  |
|----------------------|--|
| Fullständig titel:   | Ekonomiska konsekvenser av kraftiga skyfall – Tre fallstudier (Grahn & Nyberg, 2010)   |
| Författare/utgivare: | MSB  |
| År:                  | 2010   |
| Målgrupp:            | MSB  |
| Syfte:               | Tre pilot-/fallstudier om samhällskostnader till följd av lokala skyfall i Hagforstrakten 2004, Hammarö 2006 och ett antal kommuner i Värmland 2009. |
| Innehåll:            | Innehållet i fallstudien faller inte inom fokusområdena för litteraturstudien.   |
| Sammanfattning:      | Rapporten redovisar ekonomiska konsekvenser av tre skyfall.  |

#### **Pluviala översvämningar**

|                    |  |
|--------------------|--|
| Fullständig titel: | Pluviala översvämningar – Konsekvenser vid skyfall över tätorter – en kunskapsöversikt (MSB, 2013) |
|--------------------|--|



|                      |  |
|----------------------|--|
| Författare/utgivare: | Claes Hernebring och Erik Mårtensson (DHI Sverige AB) för Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).<br>Kontaktpersoner MSB: Ulrika Postgård, 010-240 50 33.   |
| År:                  | 2013   |
| Målgrupp:            | Kommuner, konsulter, myndigheter   |
| Syfte:               | Syftet med studien är att beskriva hur översvämningar i urbana områden, förorsakade av extrem nederbörd, kan förutsägas och hanteras och hur dess konsekvenser eventuellt kan lindras på kort och/eller lång sikt.   |
| Innehåll:            | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Beskrivning av händelseförlopp vid skyfall i urbana miljöer</li> <li>✓ Metodik för kartläggning av översvämningsrisk</li> <li>✓ Metodik för analys av översvämningsrisk</li> <li>✓ Åtgärdsförslag</li> <li>✓ Dimensioneringskriterier</li> <li>✓ Ansvar</li> </ul>  |
| Sammanfattning:      | <p><b>Beskrivning av händelseförlopp vid skyfall i urbana miljöer</b></p> <p>Rapporten ger en beskrivning av händelseförloppet vid skyfall i urbana miljöer. Exempel ges på olika skadetyper (direkta och indirekta) som kan uppstå.</p> <p><b>Metodik för kartläggning av översvämningsrisk</b></p> <p>I rapporten beskrivs olika tillvägagångssätt för att kartlägga översvämningar med hjälp av GIS eller hydrauliska modeller.</p> <p><b>Metodik för analys av översvämningsrisk</b></p> <p>I rapporten redogörs för kunskapsläget rörande metoder för att analysera och konsekvenser av extrema regn i urban miljö. Exempel på metoder som ges är utvärdering med hjälp av nyckeltal och kostnadsnyttoanalyser. För att prioritera områden måste skador värderas. Skadevärdering ingår ej i rapporten men exempel på skadevärderingar är att använda schablonkostnader för objekt eller att använda s.k. flood damage curves som beskriver skadekostnaden som funktion av skadetyper och vattendjup.</p> <p>Den totala risken fås genom att kombinera skadekostnaden för en händelse med frekvensen vilket rent matematisk blir sannolikhet gånger konsekvens. Detta kan sammanställas i en riskmatris. Gränsdragning</p> |

|              | <p>mellan vad som är tolerabel risk är dock till viss del subjektiv. Matrisen kan dock vara användbar vid prioritering mellan olika delområden.</p> <p><b>Åtgärdsförslag</b></p> <p>I rapporten ges olika förslag på riskreducerande åtgärder.</p> <p><b>Dimensioneringskriterier</b></p> <p>Dansk studie visar att klimatfaktorer stiger med ökande återkomsttid och fallande varaktighet. Studien föreslår följande klimatfaktorer vid dimensionering och analys av avloppssystem för en förväntad teknisk livslängd på 100 år:</p> <table border="1" data-bbox="496 741 1273 902"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">Dimensionerande återkomsttid</th> </tr> <tr> <th>2 år</th> <th>10 år</th> <th>100 år</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Klimatfaktor</td> <td>1,2</td> <td>1,3</td> <td>1,4</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Ansvar</b></p> <p>I rapporten nämns att för normala regn är VA-huvudmannen alt. väghållaren (eller fastighetsägaren) ansvarig för att avloppssystemet är korrekt dimensionerat och underhållet. När ledningssystemen inte längre räcker till måste avrinningen ta andra vägar, vilket innebär att det blir en samhällsplaneringsfråga som i extrema fall inkluderar räddningstjänsten.</p> <p><b>Övrigt</b></p> <p>Vid översiktliga analyser kan antas att alla byggnader översvämmas vid alla djup. Vid mer detaljerade studier kan vara aktuell att differentiera mellan byggnadstyper och djup.</p> |       | Dimensionerande återkomsttid |  |  | 2 år | 10 år | 100 år | Klimatfaktor | 1,2 | 1,3 | 1,4 |
|--------------|--|-------|------------------------------|--|--|------|-------|--------|--------------|-----|-----|-----|
|              | Dimensionerande återkomsttid   |       |                              |  |  |      |       |        |              |     |     |     |
|              | 2 år   | 10 år | 100 år                       |  |  |      |       |        |              |     |     |     |
| Klimatfaktor | 1,2  | 1,3   | 1,4                          |  |  |      |       |        |              |     |     |     |
| Kommentar    | <p>Rapporten ger exempel och översiktliga beskrivningar av flera metodiker men gör ingen värdering av dessa. Rapporten är en kunskapssammanställning som till idag har blivit utdaterad.</p>   |       |                              |  |  |      |       |        |              |     |     |     |

**Kartläggning av skyfalls påverkan på samhällsviktig verksamhet**

|                      |  |
|----------------------|--|
| Fullständig titel:   | Kartläggning av skyfalls påverkan på samhällsviktig verksamhet - Framtagande av metodik för utredning på kommunal nivå (Gustafsson & Mårtensson, 2014) |
| Författare/utgivare: | Erik Mårtensson och Lars-Göran Gustafsson (DHI Sverige AB) för Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)                                       |

|                 |  |
|-----------------|--|
|                 | Kontaktpersoner MSB: Erik Bern, 010-240 50 09 och Ulrika Postgård, 010-240 50 33.  |
| År:             | 2014   |
| Målgrupp:       | Kommuner i arbete med risk- och sårbarhetsanalyser samt vid översikts- och detaljplanering.  |
| Syfte:          | <p>Syftet är att ta fram en metod för att identifiera vilka samhällsviktiga verksamheter i en tätort som påverkas av ett skyfall. Resultatet från studien ska också kunna användas i arbetet med översvämningsdirektivet. Studien ska ge ett underlag till vägledning som beskriver hur kommunerna kan kartlägga vilka samhällsviktiga verksamheter som påverkas av ett skyfall.</p> <p>Rapporten är resultatet av en förstudie för att på sikt kunna ta fram en vägledning för att på kommunal nivå kartlägga vilken samhällsviktig verksamhet som kan påverkas av ett skyfall.</p>   |
| Innehåll:       | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Metodik för kartläggning av översvämningsrisk</li> <li>✓ Metodik för analys av översvämningsrisk</li> <li>✓ Dimensioneringskriterier</li> </ul>   |
| Sammanfattning: | <p><b>Metodik för kartläggning av översvämningsrisk</b></p> <p>I studien jämförs olika metoder för att kartlägga risker för översvämningsrisk. Metoder som ingår i analysen är: GIS-analys av lågpunkter, tvådimensionell hydraulisk beräkning (2D), kombinerad dagvattenmodell (1D) och modell för nätverk av flödesvägar på markytan (1D) samt kombinerad dagvattenmodell (1D) och markavrinningsmodell.</p> <p>Kortfattad sammanställning av rapportens rekommendationer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I rapporten rekommenderas att 2D-analyser väljs framför GIS-analys av lågpunkter.</li> <li>• I rapporten ges rekommendationer för bearbetning av höjddata och upplösning beroende på syftet med studien.</li> </ul> <p><b>Metodik för analys av översvämningsrisk</b></p> <p>Påverkan på samhällssektorerna energiförsörjning, transporter och kommunalteknisk försörjning har studerats.</p> <p>Antal påverkade funktioner/verksamheter sammanställs för vattendjup &gt;0,1 m, &gt;0,2 m, &gt;0,3 m, &gt;0,4 m, &gt;0,5 m och &gt;1,0 m.</p> <p><b>Dimensioneringskriterier</b></p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Rekommendationen är att förenklad 2D-analys bör genomföras med regn som har en återkomsttid på &gt;100 år.</p> <p><b>Övrigt</b></p> <p>I rapporten görs känslighetsanalyser med avseende på höjddatans upplösning, markens råhet och strukturer i höjdmodellen.</p> <p>Innan eventuell åtgärdsplanering påbörjas rekommenderas att en mer kvalitativ analys genomförs där påverkan för respektive verksamhet studeras mer detaljerat.</p> |
|--|--|

### Intensiv korttidsnederbörd. Riktlinjer för översvämning av urbana områden

|                      |  |
|----------------------|--|
| Fullständig titel:   | Intensiv korttidsnederbörd. Riktlinjer för översvämning av urbana områden – Förstudie (Structor, 2015)   |
| Författare/utgivare: | Hanna Langéén (Structor Riskbyrå AB) och Christina Frost (Structor Miljöbyrå Stockholm AB) för MSB   |
| År:                  | 2015   |
| Målgrupp:            | MSB (rapporten utgör underlag till fortsatt arbete)  |
| Syfte:               | <p>Rapporten redovisar första delen i ett arbete att utforma nationella riktlinjer för att hantera och förebygga konsekvenser av vid intensiv korttidsnederbörd i urban miljö.</p> <p>Syftet med förstudien är att ta fram en behovsbild av riktlinjer, vilken roll de kan ha i planerings- och beredskapsprocesser samt hur de integreras i dessa. Befintligt underlag i form av nationella och regionala underlag, kommunala exempel samt hur Köpenhamn arbetar inventeras. Slutsatser från behovsbilder och inventering ligger till grund för fortsatt huvudstudie.</p> |
| Innehåll:            | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dimensioneringskriterier</li> <li>✓ Ansvarsfördelning</li> </ul>  |
| Sammanfattning:      | <p><b>Behovsbild</b></p> <p>Det bör tydligt framgå vilka aspekter som bör beaktas i det kommunala arbetet, t.ex. definitioner, återkomsttider, säkerhetsnivåer, karteringar, riskbild, konsekvenstyper mm.</p> <p>I kommunundersökningen har det framkommit att det finns ett behov av stöd såsom olika typer av underlag, råd eller riktlinje för hur kommunen kan organisera sig. Det finns även ett behov av styrning och prioritering mellan resurser inom kommunens riskhantering, dvs mellan</p>   |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>förebyggande, förberedande och akut skadeavhjälpande arbete. Efterfrågan finns också på en mer utvecklad modell över sambandet konsekvens/sårbarhetsanalys och beredskapsbehov, förebyggande och akuta åtgärder.</p> <p>Önskemål på form av riktlinjen varierar mellan aktörer, alltifrån lagstiftning, checklistor och goda exempel.</p> <p><b>Dimensioneringskriterier</b></p> <p>Köpenhamns kommun tillämpar riskdimensionering: istället för att dimensionera för en återkomsttid dimensioneras efter följande frågeställningar: hur ofta kan översvämning tillåtas? Hur högt kan vatten stå under en översvämning?</p> <p>I Köpenhamn används följande gränser: 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.</p> <p>DHI använder 100-årsregn i modelleringsarbetet. Detta har inte motiverats specifikt men det framhålls i att det är viktigt att regnet med god marginal ska överstiga ledningssystemets kapacitet vid analyser av extremregn.</p> <p>I rapporten anser författarna att ställningstagandet för val av dimensionerande regn behöver motiveras.</p> <p><b>Litteraturinventering</b></p> <p>I MSB:s nationella strategi för skydd av samhällsviktig verksamhet finns bl.a. en vägledning för identifiering av samhällsviktig verksamhet och bedömning av acceptabla avbrottstider.</p> <p><b>Metodik för kartläggning av översvämningsrisk</b></p> <p>DHI rekommenderar inte att genomföra enbart en lågpunktsanalys.</p> |
|--|--|

### Översvämningar och riskhantering

|                      |   |
|----------------------|---|
| Fullständig titel:   | Översvämningar och riskhantering – en forskningsöversikt (Nyberg, 2009) |
| Författare/utgivare: | Lars Nyberg (CCS) för MSB   |
| År:                  | 2008  |
| Målgrupp:            | MSB   |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Syfte:          | Översikten ska ligga till grund för fortsatta forskningsinsatser inom MSB samt att sprida kunskaper från den internationella forskningen inom Sverige.   |
| Innehåll:       | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Metodik för analys av översvämningsrisk</li> <li>✓ Åtgärdsförslag</li> </ul>  |
| Sammanfattning: | <p><b>Metodik för analys av översvämningsrisk</b></p> <p>Översvämningsrisk definieras av att den är en funktion av översvämningsfara (sannolikheten för en skadlig händelse) och konsekvens av motsvarande händelse (sårbarhet).</p> <p>Översvämningsfara utgörs normalt av vattendjup, vattenhastighet, stigningshastighet för vattennivån, tid för hur snabbt flödet startar, varaktighet, eventuell transport av sediment, föremål eller föroreningar. I rapporten ges exempel på hur översvämningsfaran kan uttryckas som en kombination av vattnets djup och hastighet (s.k. hastighetskoefficient).</p> <p>Kostnadsnyttoanalyser nämns i rapporten som vanlig metod för att avgöra hur samhällets kostnader för skyddsåtgärder kan relateras till potentiella skadeståndskostnader. Multikriterieanalys (MCA) är en lämplig metod om man inte kan eller vill fullt ut sätta ett monetärt värde på potentiella skador. Det finns även en metodik för att kombinera MCA och GIS, vilket ger en rumslig MCA. Metodutvecklingen kopplas till kraven i EU:s översvämningsdirektiv, artikel 6, som kräver en riskkartering av ekonomiska, ekologiska och sociala värden.</p> <p><b>Åtgärdsförslag</b></p> <p>Rapporten ger exempel på åtgärder före, under och efter en händelse av både strukturell och icke-strukturell typ.</p> |

## SMHI

### Skyfallsuppdraget SMHI

|                      |   |
|----------------------|---|
| Fullständig titel:   | Skyfallsuppdraget – ett regeringsuppdrag till SMHI (Olsson & Josefsson, 2015) |
| Författare/utgivare: | Jonas Olsson och Weine Josefsson, SMHI  |
| År:                  | 2015  |
| Målgrupp:            | Regeringen  |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Syfte:          | <p>Regeringsuppdrag i Regleringsbrevet för budgetåret 2015 avseende anslag 1:10 Klimatanpassning att genomföra en studie om metod för beräkning av värsta möjliga korttidsnederbörd (skyfall) samt att besvara följande frågeställningar:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hur kan skyfall beskrivas/analyseras med dagens observationer?</li><li>• Vilka metoder finns för denna analys?</li><li>• Ser vi några mönster i analysen?</li><li>• Vad kan vi säga om de hydrologiska effekterna?</li><li>• Blir det fler skyfall i framtiden?</li><li>• Blir skyfallen kraftigare?</li><li>• Ändras den geografiska fördelningen?</li><li>• Ändras tiden på året, tiden på dygnet?</li><li>• Hur bra prognoser kan vi göra av skyfall?</li><li>• Hur ska vi effektivt sprida prognoser av skyfall?</li></ul>   |
| Innehåll:       | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Definition av skyfall</li><li>✓ Metodik för mätning och prognostisering av skyfall</li></ul>   |
| Sammanfattning: | <p><b>Definition av skyfall</b></p> <p>SMHI definierar skyfall som nederbörd med minst 50 mm på en timme eller minst 1 mm på en minut. Denna definition täcker dock inte alla fall som ger effekter i samhället och därför finns skäl för att ta fram en mer heltäckande definition.</p> <p><b>Mätning och statistik</b></p> <p>Insamling av nederbördsdata har i Sverige pågått sedan mitten av 1800-talet. Sedan 1970 finns nederbördsdata digitalt, men det pågår ännu arbete med att digitalisera och kontrollera äldre data. Det finns idag lite statistik av skyfall. Delvis beror detta på att mätningar endast har gjorts i en kortare period än 200 år medan skyfall kan ha högre återkomsttider. Skyfall har också hög intensitet vilket kräver hög upplösning på mätningarna, vilket inte finns på äldre data.</p> <p>Hela Sverige har drabbats av extrema nederbördshändelser.</p> <p><b>Prognostisering av skyfall</b></p> <p>Skyfall är svåra att prognostisera. Studier har genomförts för att bedöma vad som krävs för att uppnå användbara skyfallsprognoser. Inom några år ska det svenska radarnätet uppgraderas.</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Radarprodukterna förväntas få förbättrad kvalitet och kunna bidra med högre kvalitet på nederbördsanalyser och prognoser och en tätare insamlingsfrekvens som är nödvändiga för att registrera skyfall med hög intensitet.</p> <p>Gällande skyfallsprognoser arbetar SMHI med ett system som kombinerar befintliga prognosmodeller med radarinformation. I framtiden kommer sannolikt även satellitobservationer att användas vid prognostisering.</p> <p>Skyfall kan generellt förväntas bli kraftigare.</p> |
|--|--|

## Svenskt Vatten / Svenskt Vatten Utveckling

### Plan B – hantering av översvämningar i tätorter vid extrema regn

|                      |   |
|----------------------|---|
| Fullständig titel:   | Plan B – hantering av översvämningar i tätorter vid extrema regn (Ahlman, 2011)   |
| Författare/utgivare: | Stefan Ahlman (DHI Sverige AB) för Svenskt Vatten Utveckling  |
| År:                  | 2011  |
| Målgrupp:            | Kommunala förvaltningar/bolag inom VA och exploatering samt konsulter.  |
| Syfte:               | Framtagning av metodik och arbetssätt för hur man lämpligen analyserar och hanterar översvämningar i tätorter vid extrema regn.   |
| Innehåll:            | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bedömningsmetodik för översvämningsrisk</li> <li>✓ Dimensioneringskriterier</li> </ul>   |
| Sammanfattning:      | <p><b>Bedömningsmetodik för översvämningsrisk</b></p> <p>I projektet genomfördes fyra stycken fallstudier med 1D2D-modellering i verktyget Mike Urban Flood. Befintlig situation och förslag för att reducera översvämningsrisker simulerades.</p> <p>Resultaten från simuleringarna analyserades med avseende på flödesvägar, lågpunkter och instängda områden samt utvärderades med olika nyckeltal. Nyckeltalen har både en rumslig (spatial) och en tidsmässig dimension. Rumsliga nyckeltal avser utbredning och är kopplade till antalet översvämmade fastigheter respektive översvämmad gatuyta. Tidsmässiga nyckeltal anges som ackumulerad tid för hela avrinningsområdet, det vill säga om en fastighet är översvämmad i 2 timmar och en annan i 3 timmar så är den totala ackumulerade tiden 5 timmar.</p> |



|           |  |
|-----------|--|
|           | <p><b>Dimensioneringskriterier</b></p> <p>I fallstudierna utvärderas nuvarande situation för 100-årsregn. I slutsatser och rekommendationer betonas dock att det finns andra förhållanden som kan leda till översvämningar, t.ex. ett mindre intensivt nederbördstillfälle i kombination med en blöt hydrologisk situation.</p> <p><b>Ansvarsfördelning</b></p> <p>Projektet bygger på ett tankesätt inom kommunal dagvattenplanering som innebär att fokus inte bara är på dimensioneringsaspekter utan att även för beredelser förs för nederbördshändelser bortom det dimensionerande fallet. Vid extrema händelser behövs en "Plan B".</p> <p><b>Övrigt</b></p> <p>Laserscannad höjddata rekommenderas för att erhålla önskvärd noggrannhet.</p> |
| Kommentar | I denna rapport används en förenklad metod för konsekvensanalys. Exempelvis tas ingen hänsyn till människors hälsa, förseningar i transport och samhällsviktiga funktioner.  |

### Beslutsstöd inför stora investeringar inom VA

|                      |   |
|----------------------|---|
| Fullständig titel:   | Beslutsstöd inför stora investeringar inom VA – Hållbarhetsanalyser och samhällsekonomiska bedömningar (Carlsson & Kärrman, 2014)   |
| Författare/utgivare: | Karin Carlsson (WSP) och Erik Kärrman (Urban Water) för Svenskt Vatten Utveckling   |
| År:                  | 2014  |
| Målgrupp:            | Beslutsfattare, tjänstemän och privatpersoner   |
| Syfte:               | Syftet med rapporten är att visa hur hållbarhetsanalys och samhällsekonomisk analys kan användas för att ta fram beslutsunderlag och informationsmaterial riktade till beslutsfattare, tjänstemän och privatpersoner.   |
| Innehåll:            | ✓ Metodik för analys av åtgärder för översvämningrisk   |
| Sammanfattning:      | <p><b>Metodik för analys av åtgärder för översvämningrisk</b></p> <p>Rapporten förklarar och jämför metoderna hållbarhetsanalys och samhällsekonomisk analys för att bedöma nyttan av åtgärder.</p> <p>Kortfattat innebär hållbarhetsanalys att åtgärder utvärderas utifrån hållbarhetskriterier (hygien, miljö, ekonomi, sociokultur och teknisk</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>funktion). Hållbarhetsanalys tillämpas utifrån perspektiven teknik, brukare och organisation.</p> <p>I en samhällsekonomisk analys bedöms nyttan för samhället, inkl. effekter som inte har något marknadspris såsom utsläpp av föroreningar. Det finns flera olika typer av samhällsekonomiska analyser, bl.a. kostnads-nyttoanalyser och konsekvensanalyser.</p> <p>Hållbarhetsanalyser och samhällsekonomiska analyser kan, jämfört med en ren investeringskalkyl, tillämpas för att förtydliga och förankra åtgärder/investeringar i ett bredare perspektiv.</p> |
|--|---|

### P110: Avledning av dag-, drän- och spillvatten

|                      |  |
|----------------------|--|
| Fullständig titel:   | Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem (Svenskt Vatten, 2016)   |
| Författare/utgivare: | Svenskt Vatten   |
| År:                  | 2016   |
| Målgrupp:            | Kommunala tekniska förvaltningar, lokala, regionala och nationella myndigheter samt utredare och projektörer av allmänna VA-system   |
| Syfte:               | Dimensioneringsanvisningar för avloppssystem<br>Råd vid planering och utformning av hållbar dag- och dränvattenhantering   |
| Innehåll:            | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dimensioneringskriterier</li> <li>✓ Ansvar</li> </ul>   |
| Sammanfattning:      | <p><b>Dimensioneringskriterier</b></p> <p>Den lägsta säkerhetsnivån för skador på byggnader föreslås vara en återkomsttid på minst 100 år med klimatfaktor. Detta är kommunens ansvar.</p> <p>Det är inte lämpligt att sätta upp generella krav på återkomsttider för mindre instängda områden såsom gångtunnlar och andra undergångar utan kravnivån bör ställas i relation till konsekvenserna vid uppfyllnad med dagvatten.</p> <p>Om instängda områden väljs för bebyggelse måste stor hänsyn tas till översvämningsrisker och bebyggelsen skall hållas borta från lågpunkterna. Lägsta säkerhetsnivå, dvs återkomsttid för risk att byggnader skadas, bör sättas i paritet med de säkerhetsnivåer som fastlagts för stigande vatten från sjö, hav och vattendrag.</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p><b>Ansvar</b></p> <p>Dagvatten inte enbart en teknisk fråga utan en fråga för samhällsplaneringen. Ingen aktör har egen rådighet över hela dagvattenfrågan.</p> <p>Kommunen beslutar om övergripande säkerhetsnivå för översvämningar så länge det inte finns regionala eller nationella myndighetsföreskrifter. Säkerhetsnivån uttrycks lämpligen med en återkomsttid för en viss händelse.</p> <p>Vid ny exploatering är VA-huvudmannens ansvar att hantera dagvattenflöden från dimensionerande regn. VA-organisationen ansvarar för utformning och drift av dagvattenledningar till dagvattnets trycknivå når markytan. När dagvattensystemets kapacitet är fullt utnyttjad kommer överskjutande flöden hanteras på markytan.</p> <p>I befintlig bebyggelse går det inte att sätta upp generella säkerhetskrav.</p> <p><b>Övrigt</b></p> <p>Det är angeläget att alla kommuner har analyserat risknivån för skyfall i såväl befintlig bebyggelse och inför ny exploatering.</p> |
|--|--|

### Beredskapsplanering för skyfall (REMISS)

|                      |   |
|----------------------|---|
| Fullständig titel:   | Beredskapsplanering för skyfall – Konceptrapport för synpunkter (Sweco, 2016)   |
| Författare/utgivare: | Sweco för Svenskt Vatten Utveckling   |
| År:                  | 2016  |
| Målgrupp:            | Kommuner, myndigheter, konsulter  |
| Syfte:               | Syftet med projektet är att samla in och ta tillvara de erfarenheter och den kompetens som i dagsläget finns beträffande hantering av översvämningar orsakade av skyfall. Exempel på lämpligt upplägg för hur en beredskapsplan för hantering av skyfallen ska tas fram. Planen ska behandla både det förberedande och akuta skedet, men också ha fokus på lite längre sikt. Med hjälp av kostnads-nyttö-analyser (KNA) ska underlag tas fram för att bättre kunna belysa att rätt åtgärder vidtas. Ett viktigt delmoment i projektet är att belysa frågan om fördelning av ansvar för skyddsåtgärder mot skyfallsskador. |
| Innehåll:            | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Beskrivning av händelseförlopp vid skyfall i urbana miljöer</li> <li>✓ Metodik för kartläggning av översvämningssrisk</li> <li>✓ Åtgärdsförslag</li> </ul>   |

|                        |   |
|------------------------|---|
|                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bedömningsmetodik för översvämningsrisk</li> <li>✓ Dimensioneringskriterier</li> <li>✓ Ansvarsfördelning</li> <li>✓ Planprocessen</li> </ul>   |
| <p>Sammanfattning:</p> | <p><b>Beskrivning av händelseförlopp vid skyfall i urbana miljöer</b></p> <p>Rapporten beskriver händelseförloppet vid skyfall.</p> <p><b>Metodik för kartläggning av översvämningsrisk</b></p> <p>Rapporten beskriver kortfattat hur översvämningsrisken kan kartläggas med GIS-analyser eller modellering.</p> <p><b>Åtgärdsförslag</b></p> <p>Exempel på åtgärder som föreslås i förebyggande syfte är höjdsättning, säkra avrinningsvägar och fördröjningsvolymmer. Det är viktigt att ledningsnät underhålls, att det finns backventiler där det behövs och att allmänheten informeras om riskerna.</p> <p><b>Bedömningsmetodik för översvämningsrisk</b></p> <p>I rapporten beskrivs kostnads-nyttoanalys och hur det kan användas som verktyg för att bedöma risk, utvärdera åtgärder och vara till stöd för beslutsfattning.</p> <p><b>Dimensioneringskriterier</b></p> <p>Se rubrik Planprocessen nedan.</p> <p><b>Ansvarsfördelning</b></p> <p>I rapporten beskrivs myndigheter och aktörer som involveras vid planering för skyfall. Ett kapitel är tillägnat kommunen som planläggande myndighet.</p> <p>Rapporten understryker att samarbete mellan aktörer och förvaltningar krävs.</p> <p>I den sammanfattande diskussionen om ansvar och lagstiftning rörande skyfall är en av slutsatserna att det saknas nationella riktlinjer för skyfall i Sverige.</p> <p><b>Planprocessen</b></p> <p>I den sammanfattande diskussionen om ansvar och lagstiftning rörande skyfall föreslås att följande krav införs på detaljplaner:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Detaljplanen ska redovisa hur ett 100-årsregn påverkar planen.</li> </ul> |

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ytavrinningsvägar och instängda områden som ej får bebyggas ska markeras i detaljplanen.</li> <li>- Detaljplanen ska ange lägsta tillåten sockelhöjd på bebyggelsen.</li> </ul> <p>I rapporten beskrivs även hur befintliga detaljplaner skulle kunna revideras med begränsningar i andelen hårdgjord yta, lägsta tillåtna höjdsättning för tillkommande byggnader samt dämningnivåer för marköversvämningar.</p> |
|--|--|

## Kommuner och övriga

### Riskhänsyn vid hantering av översvämningsrisker

|                      |   |
|----------------------|---|
| Fullständig titel:   | Riskhänsyn vid hantering av översvämningsrisker – Bakgrund, förutsättningar och ansatser för utveckling av metod för riskhantering av översvämning i detaljplaner (Cowi, 2015)<br><br>Bilaga: Guide för analys av översvämningsrisker   |
| Författare/utgivare: | Cowi för Stadsbyggnadskontoret i Göteborgs Stad   |
| År:                  | 2015  |
| Målgrupp:            | Göteborgs stad  |
| Syfte:               | Ta fram riktlinjer för att åstadkomma en robust samhällsplanering i avvaktan på att storskaliga skydd finns på plats. Guide som skall kunna hantera översvämningsrisker i stadens planering med hänsyn tagen till olika planeringshorisonter på kort sikt, mellanlång och lång sikt. Metoden ska illustrera vilka påfrestningar som uppstår och baserat på det bedöma om åtgärder för att minska konsekvens bör vidtas. |
| Innehåll:            | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bedömningsmetodik för översvämningsrisk</li> <li>✓ Dimensioneringskriterier</li> </ul>   |
| Sammanfattning:      | <p><b>Bedömningsmetodik</b></p> <p>Framtagen guide för analys av översvämningsrisker innehåller en 5-steps-metodik:</p> <p><i>Steg 1 – Kommer området att översvämmas?</i></p> <p>Utifrån kartunderlag utvärderas om det finns sannolikhet för att studerat område kommer att översvämmas. Om risk finns krävs en konsekvensanalys.</p>   |

|  |  |
|--|--|
|  | <p><i>Steg 2 - Konsekvensanalys</i></p> <p>I steg 2 görs en konsekvensanalys med avseende på olyckor, smittspridning, skador på byggnader, framkomlighet och transporter samt energiförsörjning. Som underlag för konsekvensklassning finns flödesdiagram framtagna. Flödesdiagrammen är kopplade till olika klassningsscheman.</p> <p><i>Steg 3 – Sannolikhetsklassning</i></p> <p>Sannolikhetsklassning görs utifrån beräknade återkomsttider.</p> <p><i>Steg 4 – Riskklassning</i></p> <p>Framtagna sannolikhets- och konsekvensklasser sammanställs i en riskmatris för att erhålla en samlad riskbedömning. Risken anges som det resulterande talparet av konsekvensklass och sannolikhetsklass. Riskmatrisen är indelad i tre fält där grönt visar en acceptabel risknivå som ej kräver ytterligare åtgärder, gult visar att åtgärder bör undersökas och värderas och rött visar en oacceptabel situation där åtgärder krävs.</p> <p><i>Steg 5 – Åtgärdsanalys</i></p> <p>I de fall riskklassningen visar oacceptabel nivå krävs en ytterligare analys som beaktar hur effektiv åtgärden är.</p> <p><b>Dimensioneringskriterier</b></p> <p>För extrem nederbörd/skyfall föreslås en återkomsttid på 100 och 500 år.</p> <p>Om sådant underlag ej finns att tillgå kan en topografisk karta (höjdkarta) användas för att bedöma vilka lågpunkter som kan drabbas.</p> <p><b>Övrigt</b></p> <p>För varje steg listas nödvändigt underlag för att genomföra steget.</p> <p>2 exempel på genomförda riskanalyser finns bifogade i guiden.</p> <p>Konsekvensanalysen baseras på vad som påverkas och hur det påverkas jämfört med en monetär bedömning.</p> |
|--|--|

**Integrera klimatanpassning i kommunala risk- och sårbarhetsanalyser**

|                      |   |
|----------------------|---|
| Fullständig titel:   | Integrera klimatanpassning i kommunala risk- och sårbarhetsanalyser (FOI, 2011)                   |
| Författare/utgivare: | Karin Mossberg Sonnek, Johan Lindgren, Anna Lindberg för Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) |

|                 |   |
|-----------------|---|
| År:             | 2011  |
| Målgrupp:       | Kommuner  |
| Syfte:          | Vägledningen syftar till att reda ut vilka aspekter av klimatanpassningen som går att inkludera i en kommunal risk- och sårbarhetsanalys, RSA, och vilka som faller utanför. Vägledningen beskriver också hur man utifrån lokala förutsättningar kan välja ut framtida väderhändelser och effekter av klimatförändringen som är viktiga för kommunen att ta med i sin RSA.  |
| Innehåll:       | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ansvarsfördelning</li> <li>✓ Planprocessen</li> </ul>  |
| Sammanfattning: | <p><b>Ansvarsfördelning</b></p> <p>Rapporten beskriver ansvar för kommuner, länsstyrelser och nationella myndigheters. Lagstiftning som berör klimatanpassning är listad.</p> <p><b>Planprocessen</b></p> <p>Risk- och sårbarhetsanalysen bör ingå som underlag till planprocessen, samtidigt som planprocessen bör lämna underlag till RSA om vad som kan öka eller minska sårbarheten i kommunen.</p> <p><b>Övrigt</b></p> <p>Möjligheter och begränsningar med kommunala risk- och sårbarhetsanalyser som metod för klimatanpassning beskrivs. Viktiga möjligheter är åtgärder som behövs på kort sikt, för extrema väderhändelser, som påverkar samhällsviktiga verksamheter och som har negativa konsekvenser. Begränsningar är istället att klimatanpassningar kräver ett långt tidsperspektiv där klimatförändringar med långsamma förändringar inte ryms. Därtill studeras inte verksamheter som inte är samhällsviktiga och positiva konsekvenser beskrivs ej.</p> |

#### Plan för Malmös vatten (REMISS)

|                      |   |
|----------------------|---|
| Fullständig titel:   | Plan för Malmös Vatten – Tematiskt tillägg till Översiktsplan för Malmö Samrådsunderlag februari 2016 (Malmö Stad, 2016)                      |
| Författare/utgivare: | Malmö Stad  |
| År:                  | 2016  |
| Målgrupp:            | Kommunen, verksamhetsutövare, konsulter, medborgare   |
| Syfte:               | Plan för Malmös vatten är ett tematiskt tillägg till <i>Översiktsplan för Malmö</i> . I planen finns strategier för 26 st olika områden, t ex |

|                 |  |
|-----------------|--|
|                 | <p>grundvatten, dagvatten, klimatanpassning – skyfall, vattendrag, kanaler och hamnbassänger. Utöver strategierna behandlar planen processer, organisation och ansvar, riksintressen, målkonflikter, konsekvenser och lagstiftning.</p>  |
| Innehåll:       | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Åtgärdsförslag</li> <li>✓ Ansvarsfördelning</li> <li>✓ Planprocessen</li> </ul>   |
| Sammanfattning: | <p><b>Åtgärdsförslag</b></p> <p>I Malmö arbetar man efter principen hållbar dagvattenhantering vilket följer grundprinciperna fördröjning nära källan, trög avledning och plats för planerade översvämningar.</p> <p>Åtgärder för skyfall som nämns:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Styrd översvämning", bl.a. genom säkra vattenvägar och översvämningsytor</li> <li>- Korrekt höjdsättning vid nybyggnation</li> <li>- Minska andelen hårdgjorda ytor genom att tillskapa mer vegetation</li> <li>- Samverkan mellan offentliga och privata aktörer</li> <li>- Många små förändringar kan ge stor effekt</li> <li>- Implementering av skyfallshantering i planerings- och byggprocesser</li> <li>- Beredskapsplanering</li> <li>- Arbete att påverka lagstiftaren</li> </ul> <p><b>Ansvarsfördelning</b></p> <p>Det saknas stöd i lagar och regelverk för nya bebyggelseområden och befintliga områden. PBL beskriver att hänsyn ska tas till översvämningsrisker men ger inga verktyg för hur detta ska verkställas. Det saknas även skarpa riktlinjer på vem som har ansvar, planeringsmässigt och ekonomiskt, för att hantera skyfallsfrågan.</p> <p><b>Planprocessen</b></p> <p>Placering och utformning av öppna dagvattenanläggningar tas fram i planprocessen tillsammans med berörda förvaltningar. Avtal upprättas som fördelar kostnader och ansvar, tex mellan VA SYD och gatukontoret med huvudregeln att VA SYD ansvarar för den del av anläggningarna som behövs för att uppfylla kraven på</p> |



|  |   |
|--|---|
|  | <p>dagvattenavledning medan gatukontoret ansvarar för mark och växtlighet i nära anslutning till anläggningen.</p> <p>Skyfallshantering skall alltid finnas med i planeringen vid exploatering, förtätning och ombyggnad av gator och allmän platsmark. För detta finns behov av utbildning och verktyg.</p> <p><b>Övrigt</b></p> <p>Inom ramen för arbetet med Plan för Malmös vatten har ett arbete initierats för Skyfallsplan för Malmö (se avsnitt 0).</p> <p>Allmän platsmark (kommunal mark) räcker inte till för att hantera allt vatten vid skyfall. Övervägande del av mark inom tätbebyggt område i Malmö är privat. För att lösa detta krävs tätt samarbete med fastighetsägare.</p> <p>Malmö strävar efter en långsiktigt hållbar dagvattenhantering genom att försöka imitera vattnets naturliga kretslopp med grundprinciperna fördröjning nära källan, trög avledning och plats för översvämningar.</p> <p>För att ro i hamn en långsiktig planering för bl.a. skyfall har Malmö insett:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Fastighetsägare måste involveras</li><li>- Samarbete mellan aktörer och förvaltningar, kommunalt och privat</li><li>- Fokus på synergier, både funktionellt och ekonomiskt</li><li>- Ej rimligt att skyddas mot alla regn -&gt; myntar begreppet "styrd översvämning"</li><li>- Malmö anser att lagstiftningen inte räcker till och vill därför arbeta för att påverka lagstiftningen</li><li>- Fungerande samarbete mellan gatukontoret och VA SYD med avseende på underhåll av öppna dagvattenlösningar</li><li>- Insatser för att medvetandegöra problematiken för invånare och uppmuntra till egna initiativ</li></ul> |
|--|---|

### Skyfallsplan för Malmö – Del 1 Strategi (REMISS)

|                      |  |
|----------------------|--|
| Fullständig titel:   | Skyfallsplan för Malmö – Strategi, Remissversion 2016-05-30 (Malmö Stad, 2016) |
| Författare/utgivare: | Malmö Stad   |
| År:                  | 2016   |

|                 |   |
|-----------------|---|
| Målgrupp:       | Kommunen, verksamhetsutövare, konsulter, medborgare   |
| Syfte:          | <p>Malmös skyfallsplan är ett komplement till <i>Plan för Malmös vatten</i> (som i sin tur är ett tematiskt tillägg till <i>Översiktsplan för Malmö</i>). Strategidelen är en av tre delar i skyfallsplanen, övriga två behandlar åtgärdsplan samt beredskap.</p> <p>Syftet med skyfallsplanen är att tydliggöra bilden av var problem med översvämningar inträffar samt att identifiera lämpliga ytor där översvämningar kan tillåtas. Ombyggnadsåtgärder ska föreslås för att minimera översvämningar på platser där dessa innebär stora olägenheter.</p>   |
| Innehåll:       | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Metodik för kartläggning av översvämningsrisk</li> <li>✓ Metodik för analys av översvämningsrisk</li> <li>✓ Åtgärdsförslag</li> <li>✓ Dimensioneringskriterier</li> <li>✓ Ansvarsfördelning</li> <li>✓ Planprocessen</li> </ul>  |
| Sammanfattning: | <p><b>Metodik för kartläggning av översvämningsrisk</b></p> <p>I Malmö har konsekvenser av marköversvämningar simulerats för en markavrinning vid ett 100-årsregn. Rörssystemet antas vara fullt och endast terrängens förmåga att avleda och infiltrera vatten simuleras.</p> <p><b>Metodik för analys av översvämningsrisk</b></p> <p>Skyfallskarteringen bearbetas genom sammankoppling av samhällsfunktion och djup. Samhällsfunktionen värderas baserat på prioritering inom ramen för Styrel. Konsekvensbedömningen baseras på att en konsekvens uppstår vid en marköversvämning intill en byggnad. Konsekvensen är sedan kopplad till vattendjupet, samhällsfunktionen samt hur stor del av byggnaden som omges av vatten. Konsekvensbedömningen redovisas bl.a. i en riskkarta som anger var områden i Malmö riskerar att drabbas hårdast av skador vid översvämning ovan mark. Riskbedömningen visar varken omfattning eller kostnader men används för att identifiera de områden som är mest sårbara.</p> <p><b>Dimensioneringskriterier</b></p> <p>Malmö ska anpassas för att klara ett 100-årsregn med klimatkraft med minimala materiella och personella skador samt med ett minimum av störningar som följd. Val av återkomsttid motiveras av att: 100-årsregneet är en påbörjad praxis i många andra städer/länder, 100-</p> |

årsregnet rekommenderas som lägsta säkerhetsnivå i Svenskt Vattens P110 och att områden som planeras för 100-årsregn utan översvämningar kommer att kunna hantera även större regnmängder utan katastrofala följder då det finns en genomtänkt strategi för höjdsättning.

### **Ansvarsfördelning**

Malmö upplever att det saknas en tydlig ansvarsfördelning för klimatanpassning och för åtgärder vid klimatrelaterade händelser på nationell, regional och kommunal nivå. Skyfallsåtgärder kräver insatser av både offentliga och privata aktörer i både befintliga och planerade miljöer.

### **Åtgärdsförslag**

Exempel på åtgärder som föreslås i strategin för skyfallsplanen:

- Beakta skyfall i detaljplaner, ombyggnationer, bygglovsärenden, egna projekt inom staden
- Höjdsättning
- Lokalt omhändertagande på kvartersmark
- Lokala flödesvägar och fördröjningsytor på allmän platsmark, tex lösningar på gator, grönytor/parker och parkeringsplatser
- Översvämningssytor och skyfallsvägar (storskaliga lösningar)
- Ledningsnätslösningar

### **Planprocessen**

Genom att belysa skyfallsfrågan tidigt i planeringen kan kostnadseffektiva lösningar uppnås.

I fördjupade översiktsplaner och planprogram arbetas ambitioner och helhetstänk för skyfall fram. Här finns möjligheter till att avsätta ytor och säkra vattenvägar.

I nya detaljplaner och vid stadens egna byggprojekt skall skyfall beaktas. Ny bebyggelse skall i första hand lokaliseras på redan hårdgjorda ytor. Vid bygglovsärenden skall detaljplanens intentioner följas upp.

### **Övrigt**

Stor del av stadens allmänna platsmark är redan bebyggd och kommer troligen inte att förändras via planprocessen. Skydd för skyfall behöver därför tas fram på annat sätt.

|  |   |
|--|---|
|  | Skyfallsarbetet i Malmö Stad koordineras med skyfallssamordning för att säkerställa att det finns en samordning mellan Malmö stads förvaltningar och VA SYD. Samordning säkerställer att hänsyn tas till möjligheter för samfinansiering och synergieffekter mellan olika insatser. |
|--|---|

**Förslag till tillägg till översiktsplan för Göteborg (REMISS)**

|                      |  |
|----------------------|--|
| Fullständig titel:   | Förslag till översiktsplan för Göteborg – Tillägg för översvämningsrisker (Göteborgs stad, 2016)<br>Samrådshandling Byggnadsnämnden 2016-05-17   |
| Författare/utgivare: | Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret  |
| År:                  | 2016   |
| Målgrupp:            | Förvaltningar/bolag inom Göteborgs Stad, konsulter.  |
| Syfte:               | Syftet med det tematiska tillägget till översiktsplanen är att redovisa mål och strategier för klimatanpassning med avseende på översvämningsrisker för nyexploatering och förtätning.   |
| Innehåll:            | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Beskrivning av händelseförlopp vid skyfall i urbana miljöer</li> <li>✓ Metodik för kartläggning av översvämningsrisk</li> <li>✓ Åtgärdsförslag</li> <li>✓ Bedömningsmetodik för översvämningsrisk</li> <li>✓ Dimensioneringskriterier</li> <li>✓ Planprocessen</li> </ul>   |
| Sammanfattning:      | <p><b>Beskrivning av händelseförlopp vid skyfall i urbana miljöer</b></p> <p>I del 2, Beskrivning av risker för Översvämningsrisker orsakade av skyfall, beskrivs händelseförloppet vid skyfall i urbana miljöer.</p> <p><b>Metodik för kartläggning av översvämningsrisk</b></p> <p>Göteborgs Stad har tagit fram en skyfallsmodell som täcker större delen av stadens urbaniserade områden. Modellen tar hänsyn till ledningsnätets kapacitet och markens infiltrationsförmåga. Modellen har belastats med klimatkorrigerad nederbörd med 100- respektive 500-års återkomsttid. Resultaten visar vattendjup och utbredning, flöden och vattenhastigheter.</p> <p>Ingen detaljerad riskanalys av skyfallskartorna har ännu genomförts.</p> <p><b>Åtgärdsförslag</b></p> |

Under Strategier för anpassning – generella principer anges att anpassning ska ske utifrån vattnets flödesvägar och ta hänsyn till alla typer av naturrelaterade översvämningsrisker. Utgångspunkten är att vid fysisk planering i första hand använda höjdsättning som åtgärd för anpassning och i andra hand tekniska åtgärder.

Vid anpassning mot skyfall prioriteras skadebegränsning med avseende på översvämningsutbredning och inte vattenkvalitet. Lokal utjämning ska prioriteras i första hand och avledning i andra hand. Vid lokal utjämning är utgångspunkten att ett 100 års regn ska hanteras inom planområdet. Stråk för ytlig avledning ska identifieras och säkras via höjdsättning. Utgångspunkten är att den ytliga avrinningen ut från området bara får ökas jämfört med befintliga förhållanden om vattnet avleds till ett utpekat bortledningsstråk (skyfallsväg) eller utsedd recipient för skyfall.

Grundprincipen bör vara att anpassningsåtgärder inte ska anläggas innan de gör nytta för att undvika onödiga drift- och underhållskostnader. Detta är dock svårt när det inte går att fondera medel till framtida åtgärder vid exploatering.

#### **Bedömningsmetodik för översvämningsrisk**

I bilaga 1 finns en vägledning för planprocessen. I denna nämns att *för funktioner /skyddsobjekt som inte uppfyller platsspecifika planeringsanvisningar utförs konsekvensanalys enligt särskilt framtagna metodik inom kategorier olyckor, energiförsörjning, framkomlighet, byggnader, som bedöms mest kritiska för människors hälsa. För övriga funktion gäller riskbedömning för fall till fall enligt tabell B1.1 (en sammanställning gjorts av vilka funktioner och skyddsvärden som ska skyddas för att uppnå stadens målformulering).*

Metodiken som formulering syftar till är den guide till översvämningsriker som tagits fram av Cowi (Cowi, 2015).

#### **Dimensioneringskriterier**

Dimensionerande händelse för skyfall är nederbörd med 100 års återkomsttid på 100 års sikt. Som underlag för planering används skyfallsmodellens simulering av ett 100 års regn + 20% år 2100. Klimatfaktorn 1,2 tillämpas för häftiga regn i Göteborg.

Göteborg tillämpar s.k. planeringsnivåer som förebyggande skydd mot översvämningsriker. I planförslaget föreslås planeringsnivåer för högvatten, höga flöden och skyfall. Gällande skyfall föreslås för 100 års återkomsttid 0,5 marginal till vital del för samhällsviktiga anläggningar

|                  |   |
|------------------|---|
|                  | <p>och 0,2 m marginal till underkant golvbjälklag och vital del för nya byggnader. För framkomlighet gäller 0,2 m max djup.</p> <p><b>Planprocessen</b></p> <p>I planförslaget understryks att det krävs ett förändrat synsätt av hur vattenfrågorna hanteras i planprocessen. Vattenfrågor är svåra att hantera enbart i detaljplaner. Därför behövs ett nytt planerunderlag arbetas fram som utifrån övergripande strategier kan visa hur den framtida vattenhanteringen i staden ska utformas.</p> <p>I planförslaget har förslag på hur översvämningssrisker kan hanteras i nuvarande rutiner:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Staden bör arbeta för att välja bort uppenbara problemområden i tidiga skeden i samband med stadsbyggnadskontorets prioritering av detaljplaner och program i produktionsplanen.</li> <li>- En övergripande strukturplan för områdets vattenhantering bör utarbetas inom programskede och fördjupade översiktsplaner där bl.a. prioriterade stråk för avledning framgår.</li> <li>- I förprövningen om ny bebyggelse som förutsätter ny eller ändrad detaljplan bör en övergripande värdering av markens lämplighet genomföras utifrån en kartavläsning av hotkartor. Risker identifieras och möjligheten att hantera dessa bör utvärderas. Även områdets funktion i ett avrinningsområdesperspektiv bör klargöras i syfte att visa om problematiken kan hanteras inom planområdet eller om det finns skäl att vidta åtgärder uppströms eller nedströms.</li> <li>- I detaljplanen ska specifika utredningar kring aktuella risker tas fram. Alla typer av översvämningssrisker bör värderas, utredas och för dessa åtgärder föreslås.</li> </ul> <p>I Bilaga 1 finns en vägledning för planprocessen.</p> <p><b>Övrigt</b></p> <p>I planförslaget definieras extrem regn eller skyfall som all nederbörd som är större än den som VA-huvudmannen är ansvarig för att avleda, idag 10-30 års regn. Det behövs därför inte särskilt extrema regn för att dagvattensystem ska gå fulla med risk för översvämningseffekter.</p> <p>Utifrån föreslagna strategier i planförslaget föreslås att ta fram en övergripande plan för stadens framtida blå-gröna infrastruktur.</p> |
| <p>Kommentar</p> | <p>Planförslaget gäller ej befintlig struktur. Enligt planförslaget blir uppgiften att skapa förutsättningar för översvämningssäkring av ny bebyggelse en fråga för hela staden och inte enbart</p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>stadsbyggnadskontoret. I TTÖP:en framgår att ansvaret faller på enskilda fastighetsägare att skydda byggnader mot skada och upprätthålla byggnadens funktion.</p> <p>Planen ska vara flexibel och kunna omprövas när nya riktlinjer, kunskap och rön blir tillgängliga.</p> <p>I planförslaget påpekas att det i många fall varken är samhällsekonomiskt eller praktiskt genomförbart att anlägga fler ledningar för att avleda dagvatten.</p> |
|--|---|

## Referenser

- Ahlman, S. (2011). *Plan B - hantering av översvämningar i tätorter vid extrema regn*. Hämtat från Svenskt Vatten: <http://www.svenskvatten.se/rapporter/svu-rapporter/ornat-klimatrapporter/>
- Boverket. (2009). *Bygg för morgondagens klimat*. Hämtat från Boverket: <http://www.boverket.se/sv/om-boverket/publicerat-av-boverket/publikationer/2009/bygg-for-morgondagens-klimat/>
- Boverket. (2009). *Bygg klimatsäkert. Anpassning av planering och byggande*. Hämtat från Boverket: <http://www.boverket.se/sv/om-boverket/publicerat-av-boverket/publikationer/2009/bygg-klimatsakert/>
- Boverket. (2011). *Klimatanpassning i planering och byggande - analys, åtgärder och exempel*. Hämtat från Boverket: <http://www.boverket.se/sv/om-boverket/publicerat-av-boverket/publikationer/2011/klimatanpassning-i-planering-och-byggande/>
- Carlsson, K., & Kärrman, E. (2014). *Beslutsstöd inför stora investeringar inom VA – hållbarhetsanalyser och samhällsekonomiska bedömningar*. Hämtat från Svenskt Vatten: [http://vav.griffel.net/db.pl?template\\_file=db\\_link\\_pdf.html&link=a&pdf=SVU-rapport\\_2014-13.pdf](http://vav.griffel.net/db.pl?template_file=db_link_pdf.html&link=a&pdf=SVU-rapport_2014-13.pdf)
- Cowi. (2015). *Riskhänsyn vid hantering av översvämningssrisker*. Hämtat från Göteborg Stad: [https://goteborg.se/wps/wcm/connect/fdc9cd9f-123a-4852-a24b-d9f4af8973a5/Slutrapport\\_+151203.pdf?MOD=AJPERES](https://goteborg.se/wps/wcm/connect/fdc9cd9f-123a-4852-a24b-d9f4af8973a5/Slutrapport_+151203.pdf?MOD=AJPERES)
- FOI. (2011). *Integrera klimatanpassning i kommunala risk-och sårbarhetsanalyser-en vägledning*. Hämtat från FOI: <http://www.foi.se/sv/Kunder--Partners/Projekt/Climatools/Climatools/Verktyg1/Integrera-klimatanpassning-i-kommunala-risk-och-sarbarhetsanalyser-en-vagledning/>
- Grahn, T., & Nyberg, L. (2010). *Ekonomiska konsekvenser av kraftiga skyfall*. Hämtat från MSB: <https://www.msb.se/sv/Om-MSB/Nyheter-och-press/Nyheter/Nyheter---Statistik/Ekonomiska-konsekvenser-av-kraftiga-skyfall/>
- Gustafsson, L.-G., & Mårtensson, E. (2014). *Kartläggning av skyfalls påverkan på samhällsviktig verksamhet*. Hämtat från MSB: <https://www.msb.se/sv/Produkter--tjanster/Publikationer/Publikationer-fran-MSB/Kartlaggning-av-skyfalls-paverkan-pa-samhallsviktig-verksamhet/>
- Göteborgs stad. (2016). *Översiktsplan - Tillägg för översvämningssrisker*. Hämtat från Göteborgs Stad: <http://goteborg.se/wps/portal/start/byggande--lantmaterie-och-planarbete/>
- Malmö Stad. (2016). *Plan för Malmös vatten – tematiskt tillägg till Översiktsplan för Malmö*. Hämtat från Malmö Stad: <http://malmo.se/Stadsplanering--trafik/Stadsplanering-->

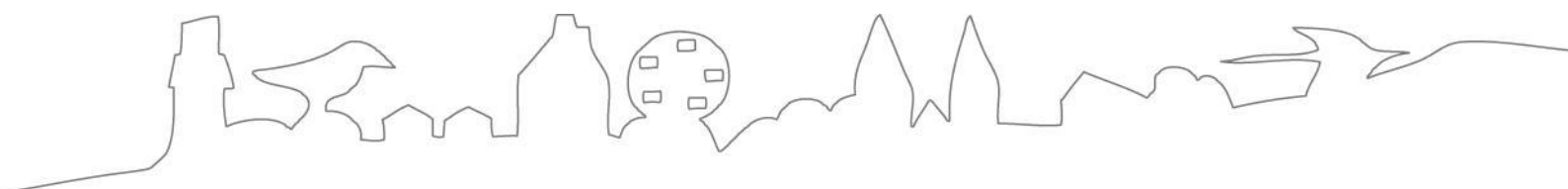
- visioner/Oversiktsplanering--strategier/Pagaende-oversiktsplanering/-Plan-for-Malmsvatten---Tematiskt-tillagg-till-OP.html
- MSB. (2013). *Pluviala översvämningar: konsekvenser vid skyfall över tätorter, en kunskapsöversikt*. Hämtat från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap: <https://www.msb.se/sv/Produkter--tjanster/Publikationer/Publikationer-fran-MSB/Pluviala-oversvamningar-konsekvenser-vid-skyfall-over-tatorter-en-kunskapsoversikt/>
- MSB. (2015). *Vägledning för utredning av översvämningar*. Hämtat från MSB: [https://www.msb.se/Upload/Kunskapsbank/Olycksundersokningar\\_ovrigt/VaglednOUoversvamning.pdf](https://www.msb.se/Upload/Kunskapsbank/Olycksundersokningar_ovrigt/VaglednOUoversvamning.pdf)
- Nyberg, L. (2009). *Översvämningar och riskhantering - en forskningsöversikt*. Hämtat från MSB: <https://www.msb.se/sv/Produkter--tjanster/Publikationer/Publikationer-fran-MSB/Oversvamningar-och-riskhantering--en-forskningsoversikt/>
- Olsson, J., & Josefsson, W. (2015). *Skyfallsuppdraget ett regeringsuppdrag till SMHI*. Hämtat från SMHI: <http://www.smhi.se/publikationer/skyfallsuppdraget-ett-regeringsuppdrag-till-smhi-1.98518>
- Structor. (2015). *Intensiv korttidsnederbörd: riktlinjer för översvämning av urbana områden – förstudie*. Hämtat från MSB: <https://www.msb.se/sv/Produkter--tjanster/Publikationer/Publikationer-fran-MSB/Intensiv-korttidsnederbord--riktlinjer-for-oversvamning-av-urbana-omraden--forstudie/>
- Sweco. (2016). *Beredskapsplanering för skyfall - Konceptrapport för synpunkter*.
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Svenskt Vatten.











**LÄNSSTYRELSEN**  
**VÄSTRA GÖTALANDS LÄN**