



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

Planeringsunderlag avseende klimatfrågor

Begränsa klimatpåverkan och riskerna med ett
förändrat klimat genom fysisk planering



Rapportnr: 2016:51

ISSN: 1403-168X

Rapportansvarig: Lars Westholm

Medverkande: Ulf Ranhagen, Mats Lundström, Marie Larsson, Mattias Salomonsson, Yvonne Andersson-Sköld, Göran Davidsson, Marina Ädel

Foto omslag: Martin Fransson

Utgivare: Länsstyrelsen i Västra Götalands län, samhällsavdelningen

Rapporten finns som pdf på www.lansstyrelsen.se/vastragotaland under Publikationer/Rapporter.

1	Bakgrund och övergripande syfte med uppdraget	3
2	Läsanvisning.....	4
3	Framtidsklimatet i Västra Götaland	5
4	Lagar	7
4.1	Plan- och bygglagen (PBL).....	7
4.2	Lag om skydd mot olyckor (LSO) 2003:788	9
4.3	Lag extraordinära händelser (LEH) 2006:544	9
5	Begränsad klimatpåverkan	10
5.1	Energi i fysisk planering	11
5.2	Transporter i fysisk planering	12
5.3	Metodbeskrivning för energi- och klimatsmart fysisk planering... ..	14
5.4	Kommande underlag: Boverkets vägledning om klimatfrågor i översiktsplaneringen	22
6	Risker	23
6.1	Ras, skred, erosion.....	23
6.2	Översvämningar vid vattendrag och sjöar.....	30
6.3	Översvämningar vid havet.....	37
6.4	Översvämningar vid skyfall (kraftig nederbörd)	41
6.5	Metodbeskrivning: Riskhänsyn vid hantering av översvämningrisker	46
6.6	Värme.....	51
6.7	Kommande underlag: Boverkets vägledning om krav avseende hälsa, säkerhet och risk för olyckor m.m.	55
7	Grön infrastruktur.....	57
7.1	Vad är grön infrastruktur och ekosystemtjänster?	57
7.2	Hur kan grön infrastruktur minska risker från ett förändrat klimat?58	
7.3	Regionala handlingsplaner för grön infrastruktur	58
7.4	Underlag som behövs	59
7.5	Ekosystemtjänster som minskar riskerna med klimatförändringarna	60
8	Övrigt underlag.....	62
8.1	Geodata.....	62
8.2	Klimatscenarier	62
8.3	Översvämningsskarteringar	63
8.4	Vatten	63
8.5	Kulturarv	64
8.6	Räddningstjänstillämpningar för georelaterade naturolyckor	65
8.7	Planeringskatalogen.....	65
9	Behov av regionalt underlag.....	66
Bilaga 1: Referenser	67	
Begränsad klimatpåverkan	67	
Risker	70	
Grön infrastruktur	74	
Bilaga 2: Utökad litteraturlista med länkar - Värmeeffekter	75	
Bilaga 3: Litteraturstudier skyfall.....(separat dokument)		

FÖRORD

Vårt klimat är under förändring. Vi behöver möta och hantera dessa förändringar, inte minst i den fysiska planeringen. Det samhälle som vi i dag planerar ska vara så robust att det kan stå emot det framtida klimatet så att inte människors hälsa, byggnader, vägar eller annan infrastruktur skadas. Ju mer vi förbereder oss i dag, desto bättre kommer vi att klara oss när en översvämning eller värmebölja inträffar.

Den fysiska planeringen är även ett viktigt instrument att minska utsläppen av växthusgaser. Genom god planering kan vi skapa goda möjligheter till smarta och hållbara transporter och energisystem. De ekosystemtjänster som en grön infrastruktur kan ge oss kommer att ha stor betydelse i framtiden.

Regeringen gav i 2015 års regleringsbrev ett uppdrag till Länsstyrelsen att utarbeta ett fördjupat planeringsunderlag till grund för kommunernas fysiska planering. Syftet var dels att begränsa klimatpåverkan, dels att förebygga och på andra sätt hantera de risker som följer med ett förändrat klimat. I uppdraget ingår att belysa hur grön infrastruktur kan utnyttjas för att minska sådana risker.

Det är Länsstyrelsens förhoppning att kommuner och andra aktörer kan använda planeringsunderlaget som en del av arbetet med att minska klimatpåverkan och de risker som kan uppstå med ett förändrat klimat.

Lars Fröding
Avdelningschef Samhällsavdelningen

1 Bakgrund och övergripande syfte med uppdraget

Länsstyrelserna har fått i uppdrag att utarbeta ett fördjupat planeringsunderlag till grund för kommunernas fysiska planering i syfte att dels begränsa klimatpåverkan, dels förebygga och på andra sätt hantera de risker som följer med ett förändrat klimat. I uppdraget ingår att belysa hur grön infrastruktur kan utnyttjas för att minska sådana risker.

Klimatet håller på att förändras, vilket påverkar Sverige på flera olika sätt. Framför allt handlar det om höjda temperaturer och mer vatten i form av ökad nederbörd. Det handlar också om en ökad frekvens av extrema väderhändelser som värmeböljor och skyfall. Med ett varmare klimat får Sverige ett minskat behov av energi för uppvärmning, samtidigt som kraven ökar på kylning av arbetslokaler, skolor och bostäder, då människors hälsa påverkas påtagligt av högre temperaturer, värmeböljor och torka. Sverige kommer också att möta en stor utmaning i ett våtare klimat, där vi måste hantera såväl stigande havsnivåer som förhöjt utflöde i landets älvar och vattendrag. Dessa förhållanden kan i sin tur bidra till ökade risker för översvämningar, ras, skred och erosion.

Den fysiska planeringen är ett viktigt verktyg för att minska klimatutsläppen bland annat genom strategisk planering för att reducera samhällsbyggandets klimatpåverkan, men också för att anpassa samhället till ett förändrat klimat. Klimatanpassning i byggande och planering måste ses i ett helhetsperspektiv, vilket kräver ett tvärspektoriellt och gränsöverskridande arbete mellan olika aktörer - såväl inom som mellan olika organisationer. Alla skeden i plan- och byggprocessen, från översiktsplanen till förvaltningsskedet, måste samspela för att minska negativa effekter av klimatförändringarna. Det är också viktigt att den fysiska planeringen samverkar med andra sakområden i organisationerna för att bidra till ett samhällsbyggande med helhetsperspektiv.

Kommunernas fysiska planering spelar en viktig roll i klimatarbetet, bland annat för att den ger möjlighet att ställa krav på att klimatanpassning sker i planering och byggande. Klimatanpassning i den fysiska planeringen handlar exempelvis om att i nya planer hantera frågor som rör lokalisering och utformning av verksamheter och bebyggelse, samt att avsätta tillräckliga skyddsavstånd utifrån förväntade framtida klimatförhållanden. Det handlar också om att i befintlig bebyggelse hantera bland annat teknisk infrastruktur och grönstruktur på ett strategiskt vis, för att möta ett klimat i förändring.¹

¹ *Klimatanpassning i fysisk planering – Vägledning från länsstyrelserna* (2012) [LÄNK](#)

2 Läsanvisning

Varje kapitel innehåller en kort beskrivning av problemet och förslag på metoder som kan användas för att hantera det. Det finns ett antal hänvisningar till planeringsunderlag som kan användas som inspiration eller metod. Länkar till dessa finns som fotnoter eller i löpande text.

För att lättast kunna ta del av länkarna bör rapporten läsas som PDF-dokument, då är det bara att klicka på länken. Om man läser en papperskopia och vill ta del av länkarna är det lättast att göra en internetsökning på titeln. Alla länkar var aktiva i oktober 2016 men vi garanterar inte att de kommer förbli så.

Utförligare referenser finns i *Bilaga 1: Referenser*, *Bilaga 2: Utökad litteraturlista med länkar – Värmeeffekter* och *Bilaga 3: Litteraturstudier Skyfall*.

Huvuddelen av texterna är hämtade från andra rapporter, länkar till dessa finns antingen som fotnot eller som en del av referenserna.

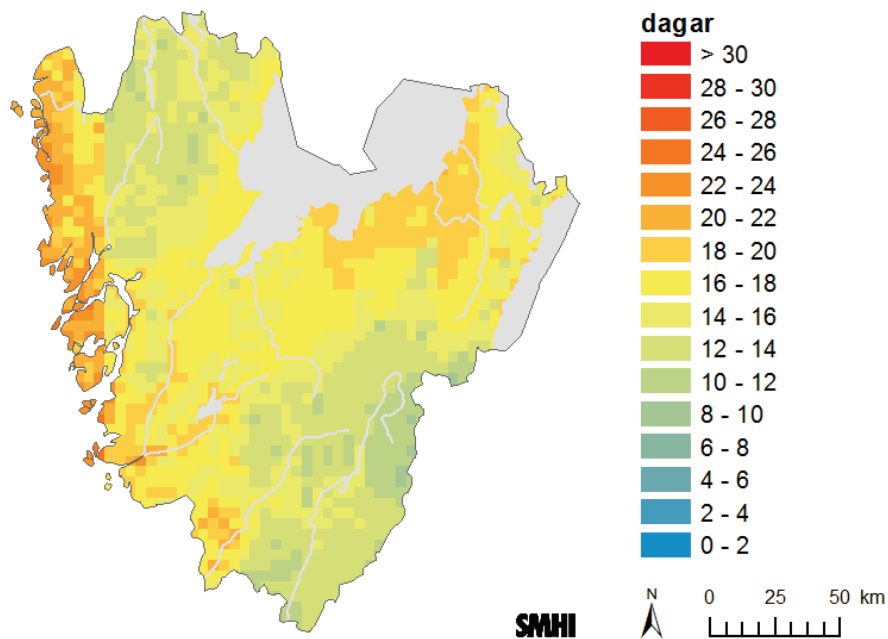
3 Framtidsklimatet i Västra Götaland

Under 2015 tog SMHI fram en rapport som beskriver dagens och framtida klimat i Västra Götalands län ². Beräkningarna i rapporten baseras på de senaste klimatscenarierna framtagna av FN:s klimatpanel år 2013. Beroende på val av scenario, kommer klimatet i länet att förändras enligt följande för perioden 2069-2098 jämfört med referensperioden 1960-1991:

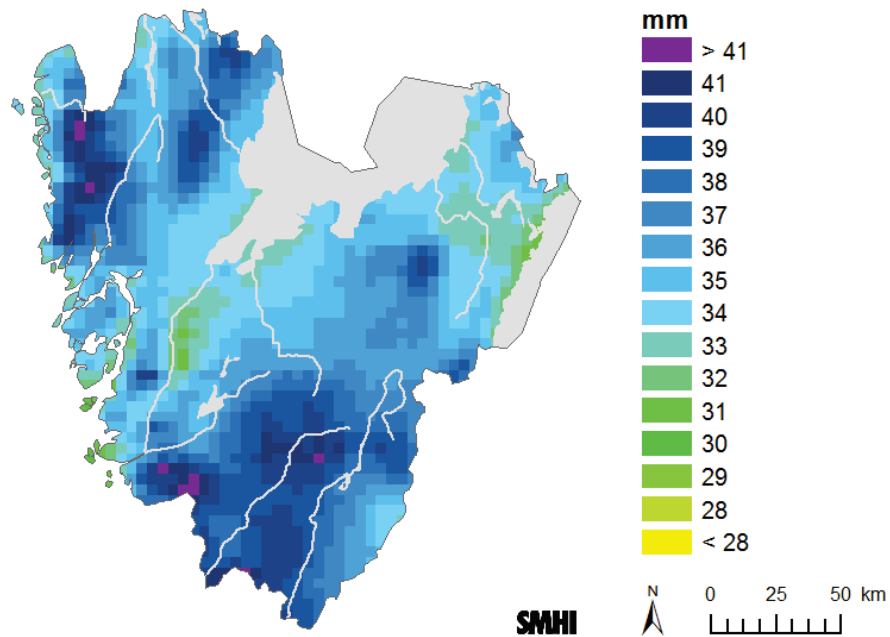
- **Årsmedeltemperaturen i länet ökar med 3 till 5 °C.** Skillnaden i temperaturhöjningen mellan de två scenarierna (RCP 4.5 och RCP 8.5) blir inte tydlig förrän under andra hälften av seklet.
- **Behovet av kylning i bostäder ökar med upp till 100 graddagar i medeltal.** Graddagar för kylning är summan av hela årets dygnsmedeltemperatur över 20 °C, t.ex. bidrar en dygnsmedeltemperatur på 22 °C med 2 °C till årssumman.
- **Årsmedelnederbörden ökar med 12–25 procent.** En varmare atmosfär innebär högre avdunstning och snabbare cirkulation vilket ger mer nederbörd. Årsmedelvärdet är medelvärdet av varje års summerade dygnsnederbörd. Nederbörden ökar mest vintertid och mest nederbörd faller längs kusten.
- **Antalet dagar med låg markfuktighet ökar.** Markfuktighet är en index som baseras på referensperiodens medelvärde av varje års lägsta markfuktighet. I östra delarna av länet kommer antalet dagar med låg markfuktighet att öka från 15 dagar till 35-55 vid seklets slut jämfört med perioden 1991-2013.
- **Årstillrinningen ökar med 5-15 procent vid mitten av seklet.** Mot slutet av seklet fortsätter ökningen men den varierar mellan olika vattendrag och årstider. Största ökningen sker vintertid medan tillrinningen under sommaren och våren minskar eller förblir oförändrad.
- **Värmeböljornas längd kommer som mest att öka med ca 18 dagar.** Under perioden 1961-1990 inträffade endast ett fåtal tillfällen i länet då dygnsmedeltemperaturen nådde över 20 °C varje år. Medelvärdet för länet som helhet var 2,5 dagar. Under de kommande åren visar beräkningarna på längre perioder med dygnsmedeltemperaturer över 20 °C.
- **Skyfall.** Det geografiska medelvärdet av årets största dygnsnederbörd för perioden 1961-1990 är 30 mm, men mängden varierar mycket från år till år. Scenarierna visar på en tydlig ökning av den maximala dygnsnederbörden. Ett kraftigt regn kan inträffa i princip var som helst i länet. Regnintensiteten för så kallade 10-årsregn, som i genomsnitt återkommer vart tionde år, med varaktigheten 10 min, 1 timme och 1 dygn tros öka med omkring 10 %.³

² *Framtidsklimat i Västra Götalands län enligt RCP-scenarier.* SMHI Klimatologi Nr 24, 2015. [LÄNK](#)

³ *Extrem korttidsnederbörd i klimatprojektioner för Sverige.* SMHI Klimatologi Nr 6, 2013. [LÄNK](#)



Figur 1: Beräknad längd på perioder med värmeböljor, dvs. antal sammanhängande dagar med dygnsmedeltemperatur över 20 °C , under perioden 2069 - 2098. (SMHI, 2015).



Figur 2: Beräknad årets största dygnsnederbörd under perioden 2069 - 2098. Resultaten presenteras som medelvärden över angiven period. Indexet är ett mått på risken för skyfall. (SMHI, 2015).

4 Lagar

4.1 Plan- och bygglagen (PBL)

4.1.1 Klimatanpassningsfrågor i översiktsplaner

Varje kommun ska ha en aktuell översiktsplan. Planen anger inriktningen för hur den fysiska miljön ska utvecklas långsiktigt. Den är vägledande för kommande beslut om mark- och vattenanvändning och bebyggelseutveckling i detaljplan och bygglov.

Av översiktsplanen ska det framgå hur kommunen i den fysiska planeringen avser att ta hänsyn till och samordna översiktsplanen med relevanta nationella och regionala mål, planer och program av betydelse för en hållbar utveckling inom kommunen. Klimatanpassningsfrågan är högst relevant att behandla för att främja en hållbar utveckling.

I arbetet med att ta fram en översiktsplan görs överväganden om både befintlig situation och förväntad utveckling med hänsyn till behovet av klimatanpassning. Bedömningen omfattar bland annat var framtida bebyggelse ska lokaliseras, vilken infrastruktur som behövs liksom hur övrig mark användning ska se ut, och vilka områden som är känsliga för översvämning, ras, skred med mera. I planen ges vägledande rekommendationer för befintlig och planerad bebyggelse, infrastruktur med mera och även om var vidare utredning behövs inför val av ändrad markanvändning. Ju tydligare översiktsplanen är, desto bättre fungerar den som vägledning för mer detaljerad planering och för lovprövning.

Klimataspekter utgör ett särskilt uttalat allmänt intresse i PBL, tillsammans med hänsynen till mellan kommunala och regionala förhållanden. I översiktsplanen ska kommunen redovisa hur skyldigheten att, enligt bestämmelserna i PBL 2 kap., ta hänsyn till klimataspekter vid beslut om användningen av mark- och vattenområden, kom mer att tillgodoses. Klimatets förändringar berör samhällets alla sektorer och det är få verksamheter som kommer att förbli helt opåverkade. En medveten långsiktig planering innebär en rad åtgärder för att anpassa samhället till de klimatförändringar som märks redan idag och de som väntar framöver.

4.1.2 Klimatanpassningsfrågor i detaljplanen

Med detaljplan kan mark- och vattenanvändning och bebyggelse regleras inom ett avgränsat område. Detaljplanen är till skillnad från översiktsplanen juridiskt bindande. I detaljplanen görs en avvägning mellan allmänna och enskilda intressen. Detaljplanen ligger till grund för kommande lovprövning och är bindande för beslut enligt annan lagstiftning, till exempel miljöbalken, väglagen och fastighetsbildningslagen.

Detaljplanen består av en plankarta och en planbeskrivning. I planbeskrivningen ska syftet, planeringsförutsättningarna och de överväganden som legat till grund för planens utformning redovisas, samt hur planen är avsedd att genomföras. Kommunen ska samråda om planförslaget och hålla planen tillgänglig för granskning innan detaljplanen antas. Kommunens antagandebeslut kan överklagas av berörda sakägare.

Detaljplanering för ny bebyggelse

Möjligheter för kommunen att reglera och ta hänsyn till frågor som rör klimatanpassning finns framförallt i samband med planläggning av ny bebyggelse.

I detaljplanearbete där nytillkommande bebyggelse eller ändrad markanvändning ska prövas kommer klimataspekter naturligt in i bedömningen av de faktorer som påverkar planens lämplighet.

Hur kommunen påverkas av klimatförändringarna och ställningstaganden i samband med detta bör översiktligt framgå av den gällande översiktsplanen som ligger till grund för detaljplaneringen. För ett aktuellt detaljplaneområde kan dessa frågor dock behöva utredas ytterligare. Detaljplanearbetet utgår även från andra dokument som till exempel kommunens klimatanpassningsplan, risk- och sårbarhetsanalys och dagvattenpolicy.

I planarbetet identifieras närmare samband, frågeställningar och risker samt behov av fördjupade utredningar med hänsyn till behovet av klimatanpassning. Under arbetet med en detaljplan samråder kommunen också med bland annat länsstyrelsen och de fastighetsägare, myndigheter och organisationer som berörs av planförslaget.

En del klimatanpassningsåtgärder kan regleras i detaljplan, men inte alla. Det är inte ovanligt att detaljplaner ges planbestämmelser som saknar lagstöd, eller som är mer styrande och detaljerade än vad som är nödvändigt med hänsyn till syftet med planen, och därför är olämpliga eller felaktiga. Felaktiga planbestämmelser är nulliteter och ger inte stöd vid efter-följande lovprövning. Boverket har i rapporten *Klimatanpassning i planering och byggande* kommit fram till att det finns stöd för att i detaljplan till exempel reglera viss färdig golvhöjd om det behövs för att möjliggöra avsedd markanvändning. Normalt bör plushöjd som skydd mot översvämning reglera lägsta höjd för byggnads- eller vägbyggnationens konstruktions undersida. Även krav på åtgärder för att möjliggöra lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) bör kunna regleras när det sker med stöd av PBL 4 kap. 12 § 1 pkt, det vill säga för att motverka markförorening, olyckor, översvämning eller erosion.

PBL ger i 4 kap. 14 § kommunen möjligheten att i en detaljplan bestämma att en skydds- eller säkerhetsåtgärd som säkerställer platsens lämplighet ur ett klimatperspektiv, måste vara genomförd innan bygglov kan ges. Av PBL 4 kap. 14 § 4 pkt följer att skydds- eller säkerhetsåtgärden måste kunna vidtas på tomten. Fastighetsägaren ska med andra ord själv ha rådighet över att kunna vidta åtgärden. Detta begränsar användbarheten av bestämmelsen. Om den nya byggnaden till exempel behöver skyddas av en invallning kan åtgärden bli meningslös om inte motsvarande invallning sker på grannfastigheterna. I sådana fall får genomförandet säkerställas på annat sätt, till exempel genom exploateringsavtal eller att kommunen genomför åtgärderna i egen regi.

Här följer några exempel på sådana skydds- eller säkerhetsåtgärder:

- Marknivån höjs till en viss minimihöjd för att möta framtida stigande havsnivåer.
- Erosionsskydd, murar eller vallar anläggs för att möta framtida stigande havsnivåer.
- Dagvattendammar (LOD) anläggs.
- Stabiliseringsåtgärder vidtas där marken bedöms som instabil.

Vid behov av ändring av befintliga detaljplaner

För att möjliggöra klimatanpassningsåtgärder inom redan planlagda områden kan detaljplanen behöva ändras. Klimatanpassningsåtgärder kan dock behöva genomföras inom områden där genomförandetiden fortfarande gäller. En sådan detaljplan får, enligt PBL 4 kap. 38-39 §§, ändras om det behövs på grund av nya förhållanden av stor allmän vikt som inte har kunnat förutses vid planläggningen. Åtgärder för att möjliggöra klimatanpassning torde kunna räknas till sådana förhållanden, vilket får prövas i det enskilda fallet.

4.2 Lag om skydd mot olyckor (LSO) 2003:788

Lagen syftar till att skydda människors liv och hälsa samt egendom mot olyckor. Här kan klimatrelaterade risker i form av skred, erosion och översvämningar räknas. MSB kan ge statsbidrag till kommuner för åtgärder för att minska dessa risker.

4.3 Lag extraordinära händelser (LEH) 2006:544

Lagen syftar till att kommuner och landsting skall minska sårbarheten i sin verksamhet och ha en god förmåga att hantera krissituationer (extraordinära händelser) i fredstid.

Definitionen av en extraordinär händelse är, en händelse som avviker från det normala, innebär en allvarlig störning eller överhängande risk för en allvarlig störning i viktiga samhällsfunktioner och kräver skyndsamma insatser av en kommun eller ett landsting.

Lagen specificerar inte direkt risker kopplade till klimatet men översvämningar, skyfall och värmeböljor kan tolkas in som extraordinära händelser.

Kommuner och landsting skall analysera vilka extraordinära händelser i fredstid som kan inträffa i kommunen respektive landstinget och hur dessa händelser kan påverka den egna verksamheten. Resultatet av arbetet skall värderas och sammanställas i en risk- och sårbarhetsanalys.

FOI har tagit fram en vägledning⁴ till stöd för kommunerna i detta arbete. Vägledningen kan hjälpa till att svara på följande frågor:

- Vilka delar av den kommunala klimatanpassningen kan man arbeta med inom ramen för RSA-processen?
- Vilka delar faller utanför och måste därför behandlas på annat sätt?
- Vilka händelser är, utifrån de lokala förutsättningarna, mest relevanta för kommunen att studera i den kommunala RSA:n?

I en uppsats från Lunds Tekniska högskola har undersökts hur 15 kommuner har arbetat med denna fråga.⁵

⁴ *Integrera klimatanpassning i kommunala risk- och sårbarhetsanalyser* – en vägledning. FOI. 2011. [LÄNK](#)

⁵ *Integrering av klimatanpassning i kommunala risk- och sårbarhetsanalyser*. Lunds Tekniska högskola. 2015. [LÄNK](#)

5 Begränsad klimatpåverkan

Genom den fysiska planeringen kan utsläppen av växthusgaser begränsas. En hållbar fysisk planering kan skapa förutsättningar för minskad energiåtgång, hållbara energikällor och minskat transportbehov. Avsnitt 5.3 på sid. 14 visar en metod för hur dessa frågor kan integreras i planeringsprocessen.

Energipolitiken ska skapa villkor för en effektiv och hållbar energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning med låg inverkan på hälsa, miljö och klimat. Energipolitiken ska också underlätta omställningen till ett ekologiskt uthålligt samhälle. Härigenom främjas en god ekonomisk och social utveckling i hela Sverige.

Mål för den svenska klimat- och energipolitiken till år 2020 är:

- 40 procent minskning av klimatutsläppen
- minst 50 procent förnybar energi
- 20 procent effektivare energianvändning
- minst 10 procent förnybar energi i transportsektorn

Regionala tilläggs mål⁶:

Utsläppen av växthusgaser ska minska till år 2020 med:

Vägtrafik	40 % jämfört med 1990.
Energiförsörjning och industriprocesser	40 % jämfört med 1990.
Arbetsmaskiner	25 % jämfört med 1990.
Jordbruk (exkl. arbetsmaskiner)	30 % (avseende 2030) jämfört med 1990.

Den fysiska planeringen kan bidra till effektivare energianvändning, ökad andel förnybar energi och uppnåelsen av flera samhällsmål.

Genom att ta fram användbara planeringsunderlag till kommunerna kan länsstyrelser bidra till ökat fokus på att den fysiska planeringen ska bidra till att uppnå nationella mål inom energi- och klimatarbetet och innebära en markanvändning som är robust och mångfunktionell t.ex. genom att tillhandahålla flera ekosystemtjänster.

Det är främst **energi** och **transporter** som det finns möjligheter att påverka inom ramen för den fysiska planeringen. Den metod som presenteras i detta kapitel ger möjlighet att hantera båda dessa frågor.

⁶ *Regionala miljömål för Västra Götaland*. Länsstyrelsen Västra Götaland 2015:50. [LÄNK](#)

Kommunerna kan genom att anta egna klimatmål medverka till att nå de nationella och regionala målen. Genom ett tvärsektorielt arbete kan olika sektorer föra in sina delar i översiktsplaneringen. Ställningstaganden inom olika samhällsområden som kan ha positiv betydelse för klimatet och som bör påverka översiktsplanen kan handla om:

- Energi fjärrvärme, fjärrkyla, solenergi, bioenergi, vindkraft
- Trafik gc-vägnät, kollektivtrafik, parkeringspolicy
- Grönstruktur värmeöar, dagvatten, friluftsliv
- Kulturmiljön besöksmål, friluftsliv
- Naturvård besöksmål, friluftsliv
- Klimatanpassning värmeöar, dagvatten
- Bostadsförsörjning förtätning, struktur
- Handel förtätning, centrumhandel, externhandel
- Samhällsservice förtätning, närhet till skolor m.m., IT-infrastruktur
- Avfallsplan infrastruktur för återvinningscentraler
- Sociala faktorer befolkningsstatistiskt, socioekonomiska förhållanden⁷

Genom översiktsplaneringen kan kommunen påverka samhällets klimatpåverkan bl.a. genom inriktningar på storskaliga strukturer för bostäder, kollektivtrafik, energisystem m.m. Detta kapitel ger några exempel på sådana frågor.

5.1 Energi i fysisk planering

Det nationella målet gällande förnybar energi är att motsvarande 50 % av slutanvändningen ska vara förnybar energi. Detta har vi redan uppnått i Sverige. Den nationella visionen om ett samhälle utan nettoutsläpp till atmosfären år 2050 kräver dock fortsatt kraftig satsning på förnybar energi.

Översiktsplanen bör redovisa hur energiutvinningen ska ske för olika områden och konsekvenser av denna.

Att planera för ett ökat utnyttjande av resurseffektiva energisystem är viktigt. Systemeffektivitet kan visualiseras genom en kommunal energisystemanalys, vilken bör ingå i den kommunala energi- och klimatstrategin. Det nationella målet gällande energieffektivisering är att en total effektivisering om 20 % ska uppnås till 2020.⁸

⁷ Redigerat från *Utkastversion Vägledning för minskad klimatpåverkan i översiktsplanering*. Boverket 2016

⁸ *Planera för hållbarhet Energiaspekter i fysisk planering – översiktsplaner*. Länsstyrelsen i Norrbotten. 2015. [LÄNK](#)

5.1.1 Möjliga frågor och åtgärder att behandla i en översiktsplan

- Planerad markanvändning för vindkraft.
- Områden som är olämpliga eller lämpliga för utbyggnad av vindkraft.
- Solenergipotential.
- Områden lämpliga för bioenergiproduktion.
- En beskrivning av produktions- och distributionssystem för fjärrvärme, fjärrkyla och förnybar energi.
- Lokalisering av bebyggelse i förhållande till fjärrvärme- och fjärrkylennät.
- Möjligheter att utnyttja överskottsvärme från befintlig eller kommande industrier.
- En beskrivning av värtätheten i planområdet.

5.2 Transporter i fysisk planering

Utvecklingen av bebyggelse och transportinfrastruktur spelar en central roll för samhällets utveckling. Det finns ett nära samband mellan utvecklingen av bebyggelse och näringsliv och transportsystemets utveckling. Ett effektivt samspel mellan bebyggelse- och transportstruktur är av stor betydelse för att uppnå en hållbar stadsstruktur. En stor del av stadens trafik kommer från regionen utanför beroende på var staden ligger. Det är därför nödvändigt betrakta de regionala sambanden och kopplingen mellan stad och land när stadens trafik planeras.

Fordonens utsläpp av koldioxid är ett av de viktigaste problemen att åtgärda för att minska klimatpåverkan. En ambition är att minska transportefterfrågan, bl.a. eftersom de fossilfria drivmedlen inte kommer att räcka till den trafikmängd vi har i dag.

Det som har störst inverkan på transporterna är de inbördes samband som finns mellan bostäder och olika verksamheter, d v s hur de är placerade i relation till varandra i staden. Detta har större betydelse än stadens bebyggelsestruktur.

Bebyggelsetätheten har däremot stor betydelse eftersom stora avstånd gynnar biltrafik och tät bebyggelse eller bebyggelse i stråk gynnar kollektivtrafik och cykel- och gångtrafik. Flera studier har visat att det finns ett samband mellan täthet och ett transportsystem som är hållbarhet.⁹

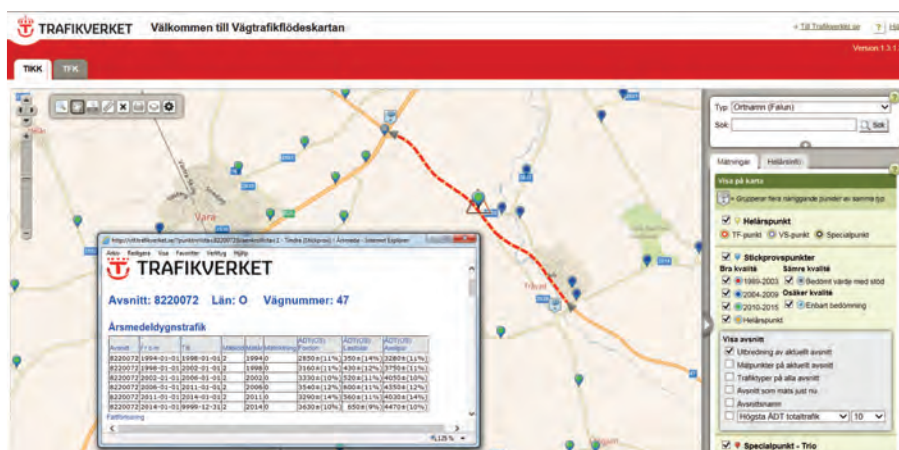
De flesta studier på ett tydligt samband mellan städernas täthet och energikonsumtionen inom transportsektorn. Generellt brukar man framhålla vikten av att man i samhällsplaneringen ser till att hålla ihop bostäder, arbetsplatser och servicefunktioner. Nya bebyggelseområden bör lokaliseras så att befintliga kollektivtrafiknät kan utnyttjas eller förlängas på ett så effektivt sätt som möjligt. Det är också viktigt att fördela serviceutbudet inom kommunen och se till att tillgången på närservice är god, med avstånd till dessa målpunkter på gång- och cykelavstånd för så många som möjligt av kommunens invånare.¹⁰

⁹ Planera för hållbarhet Energiaspekter i fysisk planering – översiktsplaner. Länsstyrelsen i Norrbotten. 2015. [LÄNK](#)

¹⁰ Idébok för kommunalt transportarbete. Uthållig kommun. 2012. [LÄNK](#)

5.2.1 Möjliga frågor och åtgärder att behandla i en översiktsplan

- Om planeringen påverkar *tätheten* i kommunen/regionen.
- Avstånd mellan planerad bebyggelse och *kollektivtrafik*.
- Om *funktionsblandningen* ökar eller minskar i samhället?
- Om *tillgängligheten* för gång, cykel och kollektivtrafik förbättras.
- Ökar *intermodaliteten* d.v.s. användandet av flera resesätt.
- Arealer lämpliga för vindbruk.
- Solenergipotential i befintlig och ny bebyggelse.
- Beskrivning och möjligheter av produktions- och distributionssystem för förnybar energi.
- Lokalisering av bebyggelse i förhållande till fjärrvärmenät.
- Möjligheter att utnyttja överskottsenergi från industrier.



Figur 3: Trafikverket redovisar Vägtrafik genom en web-sida. Källa: [Kartor med trafikflöden](#).

5.3 Metodbeskrivning för energi- och klimatsmart fysisk planering

Fyra stora och tjugo små steg

Mats Johan Lundström är planeringsarkitekt och Tekn. Lic., verksam vid Institutionen för samhällsplanering och miljö på KTH samt på Tyréns AB.

Ulf Ranhagen är arkitekt, senior professor och Tekn. Dr, verksam vid Institutionen för samhällsplanering och miljö på KTH samt på SWECO Architects AB.

Hur kan vi integrera energiperspektivet i den fysiska planeringen? Vårt svar är: genom att öppna upp för ett inkluderande och brett tvärsektorieellt arbete där man kombinerar olika planeringsfilosofier och arbetsmetoder. Detta har varit utgångspunkten i vårt arbete inom FoU-projektet *Uthållig kommun* och EU-projektet SPECIAL. Tillsammans med samhällsplanerare, energi- och klimatstrategier och trafikplanerare från nära hundra kommuner har vi i över tio års tid utvecklat, testat och vidareutvecklat en arbetsmetodik med tillhörande verktyg.¹¹

Det grundläggande syftet med ”4-20-metoden” är att stödja inkluderande tvärsektorieella planeringsprocesser för att integrera energiperspektivet i den fysiska planeringen – eller det rumsliga perspektivet i energiplaneringen – och därmed bidra till hållbar rumslig utveckling i allmänhet. Arbetsmetodiken presenteras i form av fyra huvudsteg (storsteg) med tillhörande 20 delsteg (se Figur 4). Alla moment behöver inte genomföras i en följd. Tvärtom finns fördelar med att växla mellan olika steg. Hela idén bakom metodiken är att ha en tydlig systematik, som också är flexibel så att den kan användas för specifika planeringssituationer på olika nivåer.

Tyngdpunkten ligger på att tillvarata informella möjligheter samt gå längre i både analysarbetet och att kreativt utveckla förslag med fokus på energi i ett brett hållbarhetsperspektiv. Arbetsmetodiken är framförallt anpassad till planering på strategisk nivå men är också tillämpbar i tidiga detaljplaneskedan.

Storsteg 1: Organisera och planera planeringen

Det är viktigt att tidigt fundera över organisation och processupplägg (”*processdesign*”). Även om det inledningsvis kan krävas en hel del tid och resurser är det oftast en god investering som lönar sig på sikt och bidrar till snabbare och bättre resultat senare i projektet. Ett bra stöd vid framtagande av en väl designad och effektiv planprocess är den så kallade Forum-Arena-Court-modellen (se).

I boken *Energismart samhällsplanering* lyfter Carl-Johan Engström fram tre aspekter som är viktiga inom processledning: att projektets syfte och mål förstås och delas av alla inblandade, att deltagarna genom sin kunskap och kreativitet fullt ut kan medverka till goda lösningar, samt att beslut fattas rättssäkert och transparent vad gäller avvägningar och prioriteringar.

Workshops är en bra arbetsform för att få med deltagare från olika sektorer samt att kombinera kunskapsförmedling med egna tillämpningar eller övningar. Informella, kreativa och utvecklingsinriktade – och roliga – arbetsformer eftersträvas där olika typer av verktyg som kan engagera och inspirera används som stöd. Arbets sättet kan tillämpas genom att växla mellan att belysa frågor inom en viss förvaltning respektive i tvärsektorieella grupper. Med en extern ”oberoende” workshopledare kan processen flyta smidigare.

¹¹ *Energismart samhällsplanering* Föreningen för Samhällsplanering, 2016, [LÄNK](#)

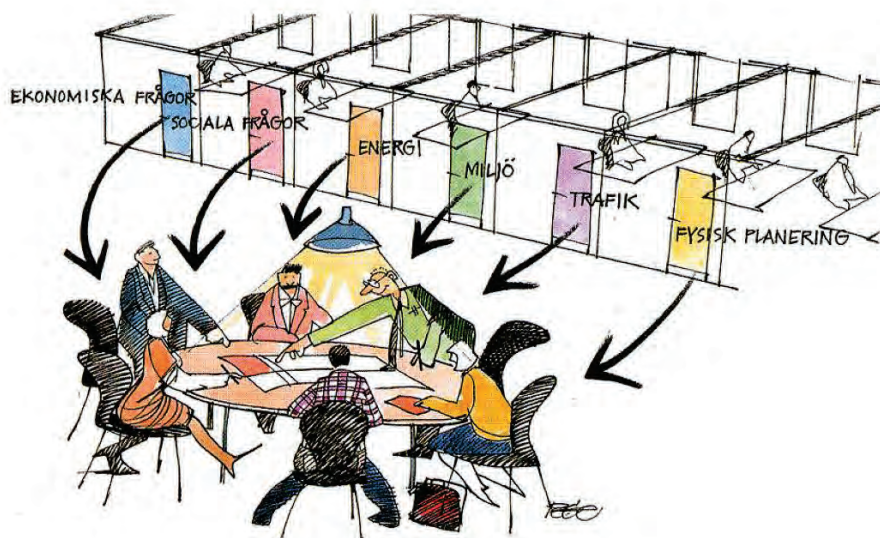
1. PLANERA ARBETET
1. Tillämpa en systematisk och flexibel arbetsmetodik 2. Bilda en tvärssektoriell projektorganisation 3. Utforma en tid- och arbetsplan med flera planeringsvarv 4. Arbeta i workshopform – etablera en arena för dialoger
2. INTEGRERA HÅLLBARHETSFRÅGORNA I ÖVERSIKTSPLANERINGEN
5. Utveckla en lokal tolkning av begreppet hållbarhet/uthållighet 6. Gör en omvärlds- och platsanalys för valt planeringsområde 7. Formulera mål och nyckelfrågor kring hållbar utveckling 8. Utveckla framtidsbilder (rumsliga scenarier) för planområdet 9. Utvärdera framtidsbilderna ur hållbarhetssynpunkt 10. Utveckla, redovisa och visualisera en vald framtidsbild för planområdet
3. INTEGRERA ENERGIFRÅGORNA I ÖVERSIKTSPLANERINGEN
11. Gör en fördjupad kartläggning av energi- och trafiksystemet 12. Kartlägg mikroklimatet och lokala miljöeffekter 13. Uppskatta potentialer för energihushållning och förnybar tillförsel 14. Utveckla scenarier och framtidsbilder för energi och transporter 15. Utveckla rumsliga framtidsbilder med fokus på energifrågor 16. Utvärdera och konsekvensbedöm framtidsbilderna
4. UTFORMA EN STRATEGI FÖR GENOMFÖRANDE OCH UTVÄRDERING
17. Kartlägg hårda och mjuka styrmedel för genomförande av planerade åtgärder 18. Utveckla samverkansformer mellan aktörer i alla skeden – utnyttja PBL-arenan (PBL+) 19. Utveckla fysiska och digitala arenor för planering, erfarenhetsåterföring och uppföljning 20. Utveckla en modell för genomförande och uppföljning

Figur 4: Fyra stora och tjugo små steg.

Inkluderande och breda planeringsprocesser där planerarna samverkar med andra aktörer är ofta en framgångsfaktor inom samhällsplanering. Bland annat bidrar det till ökat förtroende och ömsesidigt förstående samt vilja att inta ett öppet förhåll-

	FORUM	ARENA	COURT
TYP AV MÖTESPLATS	Den fria mötesplatsen	Den organiserade mötesplatsen	Den formella mötesplatsen
SYFTE	Att ringa in mål, förutsättningar och problemuppfattning	Att nå fram till alternativa lösningar	Att lägga fast en legitim och genomförbar lösning/väg framåt
PROCESSENS FORM	Öppen dialog	Systematiskt projektarbete	Formella samråd Tydliga beslutsunderlag inkl konsekvensanalyser

Figur 5: Forum-Arena-Court-modellen. En väl designad och effektiv planeringsprocess innehåller tre skeden med olika syften, arbetsformer och tankefigurer. Processen är inte linjär, det går att röra sig fram och tillbaka mellan de olika skedena. Källa: Fredriksson, Charlotta (2015) *En processmodell för strategisk samhällsplanering*: Forum – Arena – Court. Stockholm: KTH Institutionen för Samhällsplanering & miljö.



Figur 6: Ett samarbetsinriktad tvärsektoriellt arbete redan i tidigt skede är viktigt för att skapa en bättre slutprodukt och inte fastna senare i processen. Illustration: Ulf Ranhagen och PeGe Hillinge, SWECO Architects.

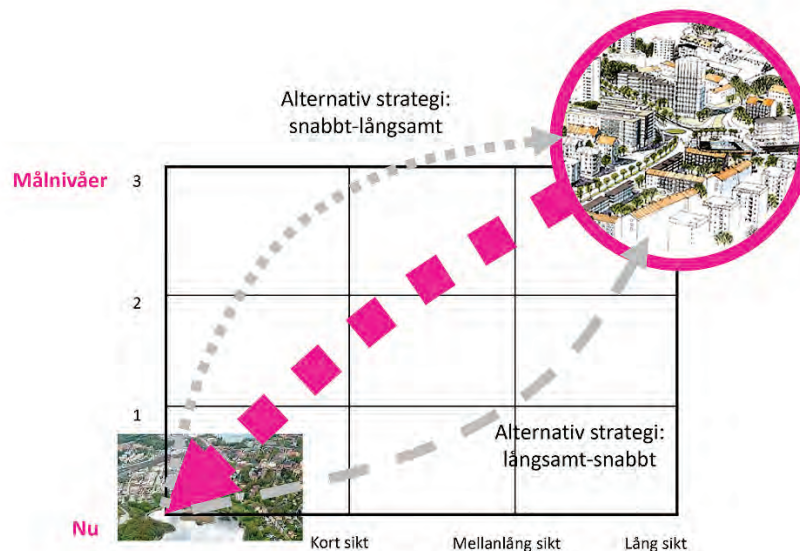
ningssätt till nya idéer. Samarbetsinriktade och tvärsektoriella arbetsmetoder i tidigt skede bidrar ofta till att planer och strategier får större legitimitet och stöd bland de som varit med i utvecklingsarbetet, och lägger därmed grund för ett mer effektivt genomförande.

Storsteg 2: Integrera hållbarhetsfrågor i översiktlig planering

Genom att börja arbeta med hållbarhetsfrågorna i vid mening kan planerare och andra tjänstemän introduceras till arbets- och tänkesättet, istället för att direkt gå på ”hårda” energifrågor. För att undvika onödiga missförstånd i senare skeden är det viktigt att redan i tidigt skede diskutera och skapa en gemensam förståelse och lokal tolkning av vad man menar med hållbar utveckling för det aktuella projektet. Då kan viktiga mål- och intressekonflikter - samt synergier och samband - lyftas fram i tidigt skede, till exempel med stöd av *mindmapping*.

Den fysiska planeringen är beroende av kraftspelet mellan omvärlds- och platsfaktorer (externa och interna faktorer). Verktuget *SWOT-analys* (styrkor, svagheter, möjligheter, hot) kan bidra till att skapa engagemang för att diskutera styrkor och svagheter på en plats där planeringen äger rum, respektive hot och möjligheter i omvärlden.

På översiktlig planeringsnivå är det viktigt att fokusera på ett begränsat antal nyckelfrågor som är särskilt viktiga för det aktuella fallet. Nyckelfrågorna kompletterar



Figur 8: Inom backcasting utgår man från en önskvärd framtid (eller flera alternativa framtidsscenarioer) och ser tillbaka till nuläget för att kunna utveckla alternativa vägar (strategier) för att uppnå denna önskvärda framtid.

olika styrkor och svagheter: *effektprofiler (rangordning)*, *värderosor (spindeldiagram)* och *multikriterieanalys*. Både vid urval av kriterier och själva utvärderingen är det viktigt att involvera en bred grupp med kompetens inom flera olika sektorer. Mål och kriterier för utvärderingen bygger bland annat på de framtagna nyckelfrågorna.

Storsteg 3: Integrera energifrågor i översiktlig planering

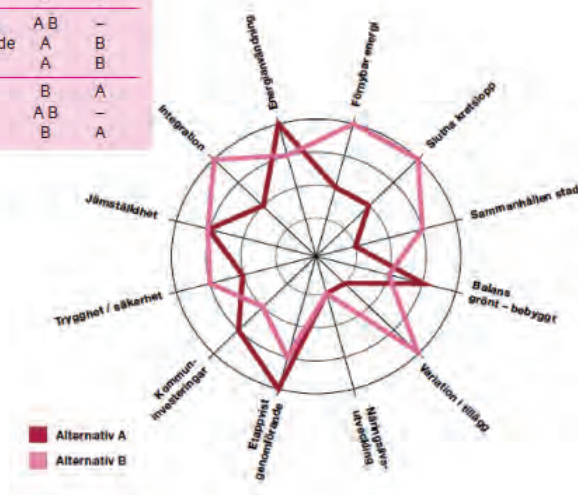
Nu finns en bra grund för att behandla energifrågorna mer fördjupat (arbetet kan även ske parallellt). Detta handlar inledningsvis om att kartlägga, beskriva och analysera energi- och transportsystemens rumsliga förutsättningar och påverkan. Ett exempel på verktyg är *lokal potentialanalys för hållbar energi*, som är ett sätt att översiktligt bedöma det aktuella energiläget i området.

När man har en lägesbild är det dags att börja arbeta med framtida förändringar. Inom 4-20-metodiken arbetar vi med tre grundprinciper för ett hållbart energisystem: minimera energibehovet, maximera andelen förnybar energi samt beteendeförändringar. En viktig fråga är hur dessa olika slags åtgärder kan kombineras och vilka aktörer som har den främsta rådigheten kopplat till dessa principer.

I storsteg 3 fortsätter vi att fördjupa de framtidsbilder som tagits fram i storsteg 2, men med större fokus på energiaspekterna. Ett antal olika principer för att hantera

HUVUDKRITERIER	DELKRITERIER	VIKT	ALTERNATIV A		ALTERNATIV B	
			Poäng	Vikt x Poäng	Poäng	Vikt x Poäng
Miljömässigt	Energianvändning	5	5	25	4	20
	Förnybar energi	5	3	15	5	25
	Slutna kretslopp	2	3	6	4	8
Rumsligt	Sammanhållen stad	3	2	6	4	12
	Balans grönt/bebyggt	2	4	6	3	6
	Variation	2	2	4	5	10
Ekonomiskt	Näringslivsutveckling	2	2	4	2	4
	Etappvist genomförande	2	5	10	4	8
	Kommunbudget	4	4	16	3	12
Socialt/kulturellt	Trygghet	3	3	9	4	12
	Jämställdhet	3	4	12	4	12
	Integration	5	3	15	5	25
Summa				120		154

HUVUDKRITERIER	DELKRITERIER	RANGORDNING	
		1	2
Miljömässigt	Energianvändning	A	B
	Förnybar energi	B	A
	Slutna kretslopp	B	A
Rumsligt	Sammanhållen stad	B	A
	Balans grönt/bebyggt	A	B
	Variation	B	A
Ekonomiskt	Näringslivsutveckling	A	B
	Etappvist genomförande	A	B
	Kommunbudget	A	B
Socialt/kulturellt	Trygghet	B	A
	Jämställdhet	A	B
	Integration	B	A



Figur 9: Exempel på tre olika utvärderingsverktyg som kan användas i olika utvecklingsprojekt: multikriterieanalys, rangordning och värderos.

energiutmaningarna (och nå visionen) tas fram i form av tre *energiscenarier* (se Figur 10). Ett annat bra verktyg är *scenariomatriisen* (se Figur 12 på sid. 21). Med scenariomatriisen använder man två nyckelfaktorer som är viktiga för hållbar energianvändning och rumslig utveckling och kombinerar dessa i ett fyrfältsdiagram så att fyra olika scenarier kan skapas. Energiscenarierna utvecklas och visualiseras i alternativa rumsliga framtidsbilder (skissade planförslag). Arbetet bör ske i samverkan mellan planerare och trafik-, energi- och miljöexperter.

Som ett extra stöd har vi tillsammans med energi- och transportexperter tagit fram kompletterande kvantitativa utvärderingsverktyg: EnScen och TranScen. Dessa tämligen enkla verktyg kan användas för att modellera, beräkna och jämföra energianvändning och koldioxidutsläpp för olika framtidsbilder eller planalternativ.

Storstep 4: Utforma en strategi för genomförande och uppföljning.

Det är viktigt att överväga vilka möjligheter som finns att genomföra förslaget i helhet och delar. Genomförandeperspektivet behöver vara med redan i organisationsfasen (storstep 1) och som ett viktigt utvärderingskriterium i storstep 2 och 3.



Figur 10: Energiscenarier för transporter och bebyggelsens tillförsel av värme/el/kyla.

Olika slags styrmedel – politiska, sociala, ekonomiska, institutionella och juridiska – behövs för att kunna genomföra planen och uppnå hållbarhetsmålen. Vi föreslår arbete i breda tvärsektoriella workshops för att dokumentera och utveckla idéer



Figur 11: Fyra storstep med tillhörande "verktyglåda". Verktygen kan användas som stöd i olika steg samt kombineras och utvecklas på olika sätt.



Figur 12: I detta transportexempel har en rumslig dimension (utveckling i korridor eller noder) kombineras med olika skalor i transportsystemet (kollektivtrafik respektive cykel). Foto: Ulf Ranhagen.

kring olika slags hårda och mjuka styrmedel som berör rumslig utveckling. Styrmedelsmatrisen kan vara ett stöd i detta arbete med att kombinera lokalt relevanta styrmedel, se Figur 13.

Vi förordar vidare planeringssättet *PBL+*. Det innebär att PBLs samrådskrav utnyttjas som forum för att komma längre än endast det som går att reglera fram (eller bort) i formella planer. Det är ett slags passa-på-planering för att arbeta mer pro-aktivt med hållbar energi i planeringen, där man tar tillvara chansen att möta och arbeta med boende och verksamma i området. *PBL+* handlar om att utnyttja kommunens breda kompetenskapital för att kunna förändra både mjukvara (kunskap, val, beteende) och hårdvara (bebyggelsestruktur och tekniska lösningar) samt att kombinera dessa. En viktig förutsättning är att det finns såväl fysiska som virtuella *arenor – kreativa mötesplatser* – där olika aktörer kan träffas för att diskutera, samarbeta och utveckla nya idéer och lösningar.

Det behövs även nya system och verktyg för att följa upp och bevaka planeringens utfall för att se om vi når målen och utvecklas i en hållbar riktning. Både mätbara och kvalitativa uppföljningar behövs. Dialogbaserade workshops kan användas för att tillsammans utveckla uppföljningsmodeller både vad gäller innehåll, indikatorer och hur arbetet ska organiseras.

Kom ihåg

En viktig utgångspunkt för att få igång och genomföra planeringsprocesser som leder till långsiktigt attraktiva, hållbara och energismarta samhällen är att ha kul, tänka öppet och kreativt samt skapa goda möjligheter för samarbete och dialog.

5.4 Kommande underlag: Boverkets vägledning om klimatfrågor i översiktsplaneringen

Som ett led i arbetet för att nå miljökvalitetsmålet God bebyggd miljö ska Boverket efter samråd med bl.a. Naturvårdsverket och Trafikverket ta fram en vägledning för hur översiktsplanen kan bidra till de nationella klimatmålen, regeringens ambition om en transportsnål samhällsstruktur samt visionen om noll nettoutsläpp till 2050. I uppdraget ingår även att Boverket ska informera om vägledningen. Boverket ska redovisa vägledningen och plan för informationsinsatser till Regeringskansliet (Miljö- och energidepartementet) senast den 15 december 2016.

STYRMEDEL <i>Utöver nationella mål och lagar</i>	ANALYSER			
	Tidigt skede	Sent skede	Genomförande	Förvaltning
Administrativa planer/policies/program etc	<ul style="list-style-type: none">– Vision 2025– Lokala miljömål– Energi- och klimatstrategi– Trafikstrategi– Klimatanpassningsprogram	<ul style="list-style-type: none">– Detaljplaner– Energi- och klimatstrategi	<ul style="list-style-type: none">– BBR– Energi- och effektiviseringsstrategi	<ul style="list-style-type: none">– Hållbarhetsboksut: uppföljning– Miljötillsyn
Avtal	<ul style="list-style-type: none">– Regional kollektivtrafik– KLT– Upphandling	<ul style="list-style-type: none">– Avsiktsförklaring kommun • byggherre– Upphandling	<ul style="list-style-type: none">– Exploateringsavtal och Markanvisningsavtal– Upphandling	<ul style="list-style-type: none">– Upphandling
Samverkan	<ul style="list-style-type: none">– RUPEN– Nooil– Kalmar län– Uthållig kommun– Trästad 2012	<ul style="list-style-type: none">– Hållbarhetskonsekvensanalyser– Miljöbedömning- behovsbedömning	<ul style="list-style-type: none">– Bygglov– Dialog och rådgivning	<ul style="list-style-type: none">– KLIMP- och LIP-projekt– Klimatlöfteskampanjen, attityd och beteende
Arenor	<ul style="list-style-type: none">– Fördjupad medborgardialog om Hållbarhet och Planeringsmål i ÖP– Nätverk fysisk planering– Hållbarhetsnätverk	<ul style="list-style-type: none">– Samråd/ Utställning	<ul style="list-style-type: none">– Energi- och klimatrådgivning	<ul style="list-style-type: none">– Energi- och klimatrådgivning
Annat	<ul style="list-style-type: none">– Gestalta hållbarheten	<ul style="list-style-type: none">– Arkitekt-tävling		<ul style="list-style-type: none">– Visa upp goda exempel

Figur 13: Exempel på tillämpning av styrmedelsmatrisen för att strukturera upp mjuka och hårda styrmedel (resultat från en workshop inom Uthållig kommun).

6 Risker

Det förändrade klimatet innebär att klimatrelaterade risker kan komma att öka i framtiden. I detta kapitel beskrivs följande klimatrelaterade risker:

- Ras, skred, erosion
- Översvämningar:
 - vid vattendrag och sjöar
 - vid havet
 - vid skyfall
- Värme

Det finns utöver detta ett antal klimatrelaterade risker som inte direkt går att koppla till fysisk planering:

- Förändrad pollenförekomst
- Försämrade dricksvattenkvalitet

6.1 Ras, skred, erosion

Omkring fem procent av Sveriges landyta utgörs av ler- och siltjordar. En fjärdedel av dessa jordar, huvudsakligen lerjord, bedöms vara skredbenägna.

Naturolyckor i Sverige orsakade av skred kostar samhället cirka 200 miljoner årligen. Många samhällen, enskilda fastigheter, vägar och järnvägar ligger på lermark. Om lermarken sluttar eller gränsar till vatten kan det inträffa skred eller ras. Allra bäst är det att undvika att bygga på sådana platser, men om det redan finns bebyggelse måste man kunna bedöma hur stor skredrisken är, samt, om det behövs, vilka åtgärder som ska sättas in.

Den naturliga erosionsprocessen anpassar branter och slänter till ett jämviktsläge. Små förändringar av denna jämvikt kan utlösa skred eller ras. Landhöjningen, klimatet och människans ingrepp i naturen förändrar markens stabilitet. Under årens lopp kan därför säker mark bli osäker.¹²

6.1.1 Varför inträffar skred och ras?

MSB har beskrivit hur skred och ras uppstår på sin [portalsida](#). Skred inträffar genom att brott uppstår längs en glidyta i jorden. Jordlagren ovanför glidytan påverkas dels av pådrivande krafter, dels av mothållande. Före skredet är dessa krafter i jämvikt. En rubbning av jämvikten kan utlösa skred. Jämvikten kan rubbas genom:

- ökad belastning
- minskad motvikt
- försämrade hållfasthet i jorden

¹² Text från SGU: <http://www.sgu.se/samhallsplanering/risker/skred-och-ras/?acceptCookies=true> 2016-08-11

Ökad belastning till exempel i form av ny bebyggelse eller utläggning av fyllningsmassor vid släntkrön medför att de pådrivande krafterna ökar. Fyllningar på marken kan ha stor negativ inverkan på stabiliteten. Exempelvis väger 1 m tjock packad grusfyllning ca två ton per kvadratmeter (motsvarar belastningen av ett tvåvåningshus).

Minskad motvikt: Jämvikten påverkas också av vad som händer i slätens nedre del. En del av de mothållande jordmassorna vid släntfoten kan eroderas bort av ett vattendrag eller avlägsnas genom schaktningsarbeten och muddringsarbeten.

Utmed ett vattendrag eller en sjö fungerar tyngden från vattnet som en mothållande (stabiliserande) kraft mot slänten. En sänkning av vattennivån vid en slänkfot leder till minskad motvikt.

Försämrad hållfasthet i jorden: Jordlagrens hållfasthet kan försämrats av flera orsaker. Ett exempel är höjning av grundvattennivån som ger ökat vattentryck i jordens porer (höjt portryck). Orsaker till höjning av grundvattennivån kan vara riklig nederbörd, kalhuggna områden och omlagda eller igensatta diken.

Kombination av orsaker: Det är vanligt att en kombination av de ovan beskrivna situationerna utlöser ett skred.

Man skiljer på skred och ras

Skred är en sammanhängande jordmassa som kommer i rörelse. Skred förekommer i silt- och lerjordar. Skred kan även inträffa i siltiga eller leriga moräner om moränen är vattenmättad. Vid ett ras rör sig block, stenar, grus- och sandpartiklar fritt. Ras sker i bergväggar, grus- och sandbranter. Den gemensamma nämnaren är att både skred och ras kan inträffa utan förvarning.

Skredärr är spår efter skred som inträffat. Genom bildtolkning av den Nationell Höjdmodellen och information från SGU:s jordartsgeologiska databaser har många av dessa identifierats.¹³ Se Figur 13 på sid. 25.

Klimatförändringens inverkan på jordrörelser

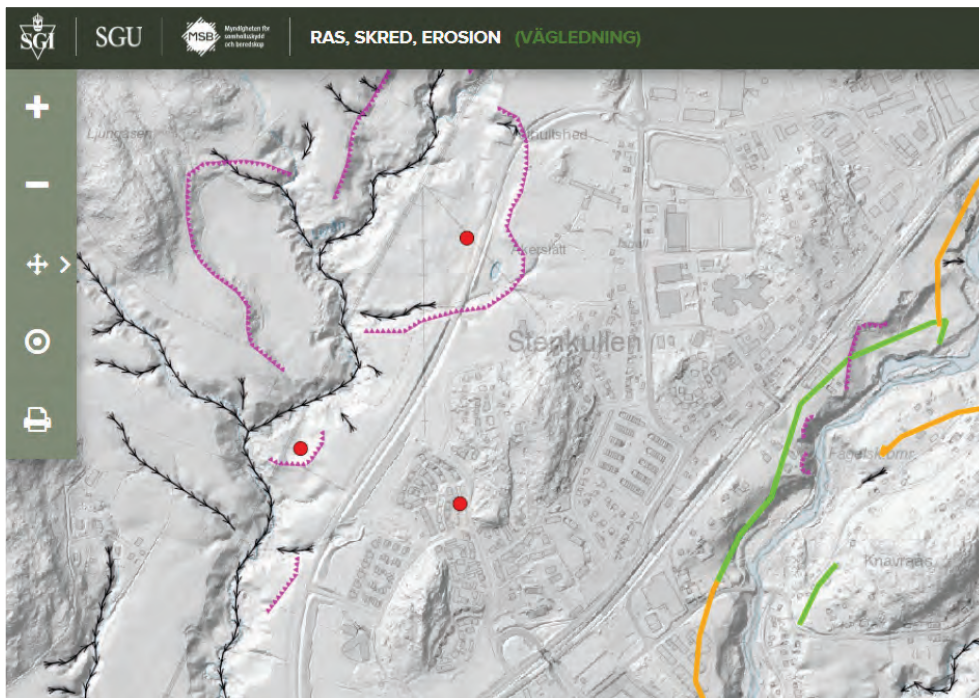
På uppdrag Klimat- och sårbarhetsutredningen utredde en arbetsgrupp sammansatt av SGI, SGU, Räddningsverket, SMHI, Vägverket och Vägverket Konsult översiktligt hur ett förändrat klimat kan komma att påverka jordrörelser som erosion, skred och ras, ravinutveckling. Utredningen visar att över delar av landet kommer problemen att accentueras beroende på ökad nederbörd och därmed ökad avrinning. I Västra Götaland ökar risken för ras och skred främst kring Vänern och Skaraslätten.¹⁴

Kvicklera

I Västra Götaland, och särskilt i Göta Älv-dalen, finns det stora områden med s.k. kvicklera, se Figur 14. Det innebär att om ett skred sker kan det utvecklas att omfatta ett stort område och därmed få stora konsekvenser. Kvicklera har egenskaper som gör att lerjordens hållfasthet försämrats dramatiskt om leran skakas om. Det som från början var en ganska fast och hållbar lera tappar då sin hållfasthet nästan helt och hållet och blir flytande som filmjök.

¹³ Kartunderlag om ras, skred och erosion Vägledning 2015. SGI [LÄNK](#)

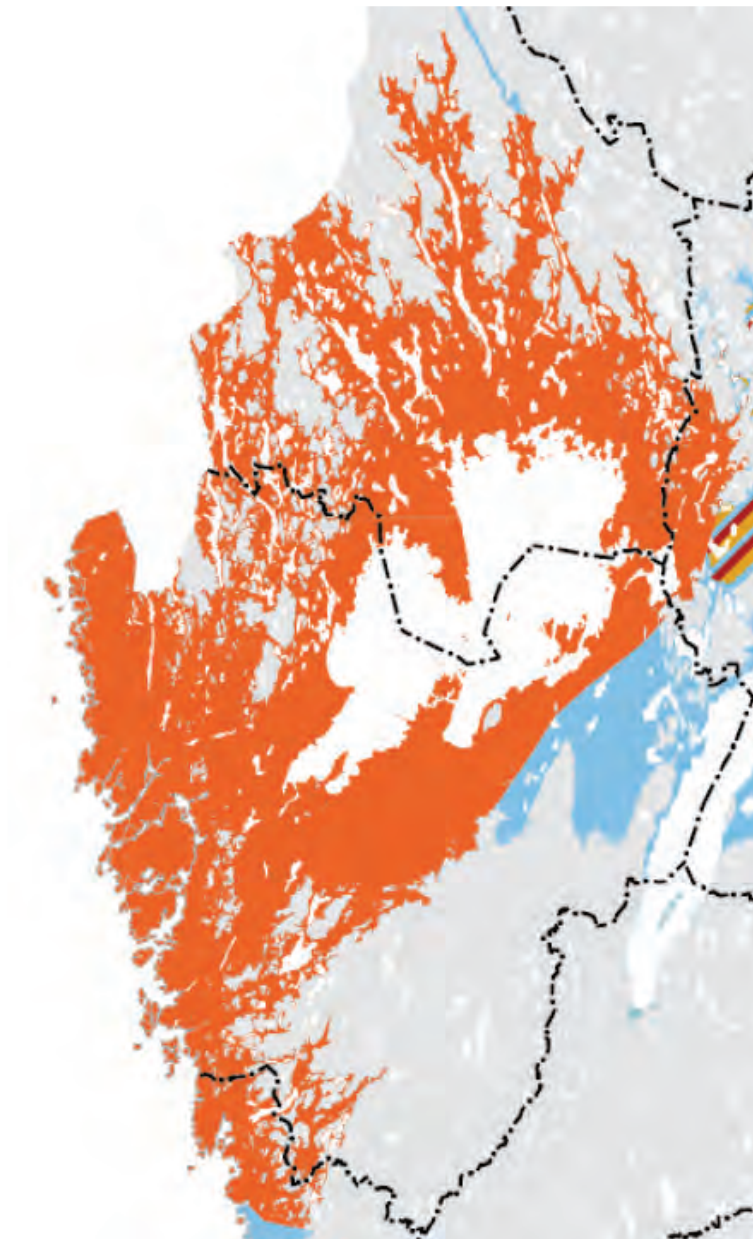
¹⁴ Översiktlig bedömning av jordrörelser vid förändrat klimat. 2007. SGI [LÄNK](#)



Figur 14: I portalen för ras, skred och erosion finns redovisat skredärr (lila taggade linjer), raviner (svarta linjer med pilar), inträffade naturolyckor (röda prickar) och områden klassade enligt förutsättningar för erosion (färgade heldragna linjer). Källa: <http://gis.swedgeo.se/rasskrederosion/#> © SGI, SGU, MSB samt Lantmäteriet.

En orsak till att leran störs (skakas om) kan vara ett litet skred i kanten av ett vattendrag. Då störs den bakomvarande lerjorden så att den "blir kvick" och glider ut i ett följskred. Detta kan i sin tur få till följd att lerlagren bakom störs och glider ut i skred - och på så sätt kan stora områden glida ut i en serie bakåtgräpande skred. På dessa platser är det mycket viktigt att förhindra att det första utlösande skredet sker. Ett problem är dock att körtlar med kvicklera kan ligga dolda i lager av vanlig lera som inte reagerar med följskred på samma sätt. SGI bedriver forskning för att utveckla bättre metoder att hitta och kartlägga förekomsten av kvicklera.¹⁵

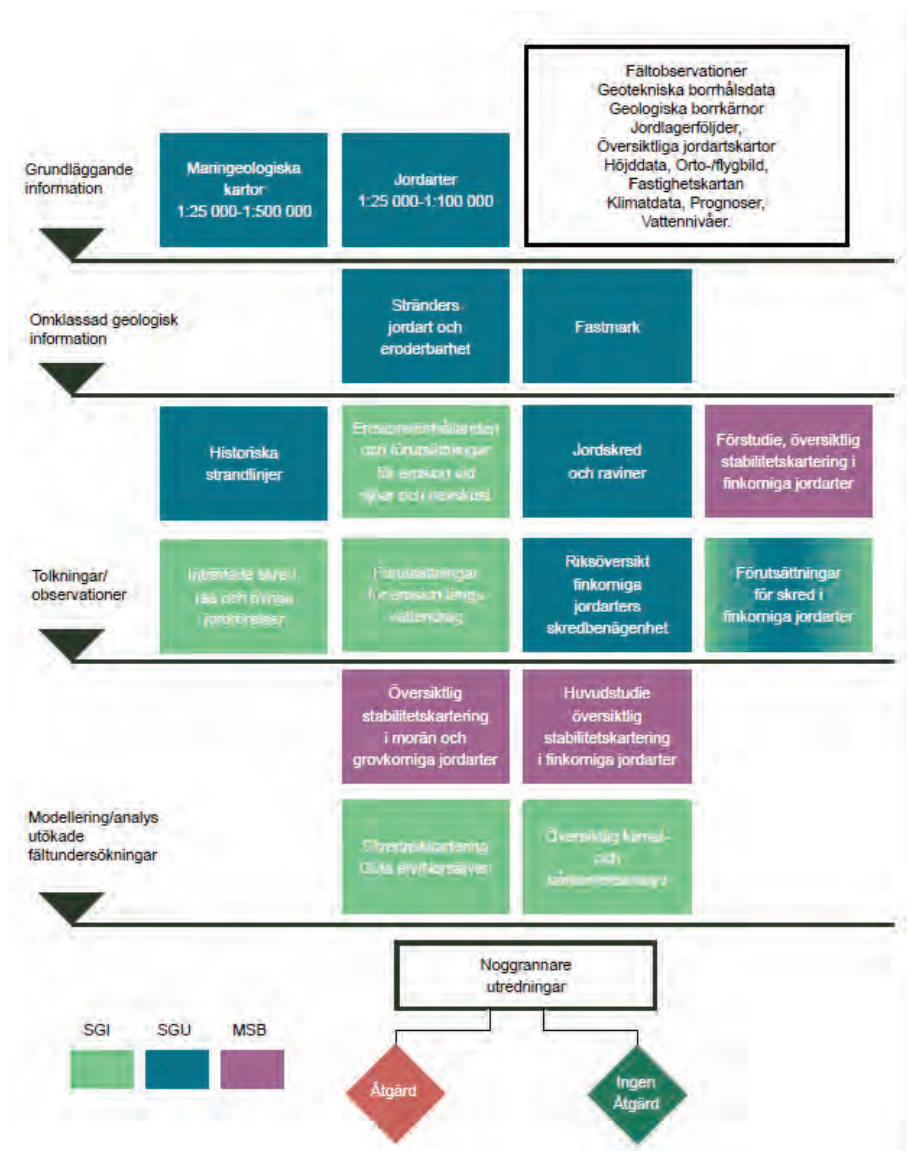
¹⁵ Skredrisk Göta Älv. [SGI 2016](#).



Figur 15: Orange områden har större förutsättningar för bildande av kvickleror. Blå områden där förutsättningarna för bildning av kvicklera saknas eller är små. Källa: *Saltvattenavsatta leror i Sverige med potential för att bilda kvicklera*. SGU 2016.

6.1.2 Metoder för karteringar

I vägledningen för karttjänsten ras, skred, erosion, se nedan visas en schematisk bild över de underlag som ingår och när åtgärder kan krävas. Se Figur 15 på sid. 27.



Figur 16: Underlagen som ingår i vägledningen och dess inbördes relation med hänsyn till de tolkningar och analyser som de bygger på. Källa: Kartunderlag om ras, skred och erosion. SGI Vägledning 2015.

6.1.3 Planeringsunderlag

Nationell

Samordnad information om ras, skred och erosion från fem svenska myndigheter

Statens geotekniska institut (SGI), Sveriges geologiska undersökning (SGU), Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) och Lantmäteriet (LM) har tillsammans tagit fram vägledning för bedömning av risker för skred, ras och erosion och en webbaserad karttjänst.¹⁶

Regionalt

Översiktlig stabilitetskartering i finkorniga jordarter

MSB har låtit genomföra översiktliga stabilitetskarteringar i flertalet av länets kommuner. Stabilitetskarteringarna har till syfte att översiktligt kartlägga stabilitetsförhållanden för mark som är bebyggd. Syftet är att identifiera vilka bebyggda områden som inte klassas som stabila.

Karteringarna ska utgöra ett stöd i kommunernas egna riksinventeringar och riskhanteringar. Med stabilitetskarteringen till grund kan kommunerna själva upprätta handlingsplaner och utföra detaljerade utredningar i utpekade områden.¹⁷

Skredriskerna längs Göta älv, i dagens och i ett framtida klimat, redovisas av SGI i en slutrapport i tre delar. Som underlag finns också 34 delrapporter. Här finns samtliga [rapporter från skredriskutredningen](#).

Karterade kommuner i Västra Götalands län:

Årtalet avser året då karteringen slutfördes. Karteringarna nås genom MSB:s hemsida bl.a. genom denna [länk](#).

• Ale	2000	• Karlsborg	2008
• Alingsås	2004	• Kungälv	2001
• Bengtsfors	2004	• Lerum	1998
• Bollebygd	2004	• Lidköping	2008
• Bollnäs	2008	• Lilla Edet	2000
• Borås	2004	• Mariestad	2008
• Dals Ed	2000	• Mark	2000
• Essunga	2008	• Mellerud	2004
• Falköping	2008	• Munkedal	2000
• Färgelanda	2000	• Mölndal	1993
• Grästorp	2008	• Mölndal	1998
• Göteborg skred- riskkartering	2005	• Orust	1994
• Götene	2008	• Orust	2001
• Hjo	2008	• Partille	1998
• Härryda	2014	• Skara	2008
		• Skövde	2008

¹⁶ Text från SGI: <http://www.swedgeo.se/globalassets/publikationer/sgi-vagledning/sgi-v1.pdf>

¹⁷ <https://www.msb.se/sv/Kunskapsbank/Kartor/Stabilitetskartering-finkorniga-jordarter/>

- | | | | |
|----------------|------|--------------|------|
| • Sotenäs | 1994 | • Töreboda | 2008 |
| • Sotenäs | 2014 | • Uddevalla | 2001 |
| • Stenungssund | 1993 | • Ulricehamn | 2004 |
| • Stenungssund | 2014 | • Vara | 2008 |
| • Tanum | 1994 | • Vänersborg | 2000 |
| • Tanum | 2014 | • Åmål | 2004 |
| • Tibro | 2008 | | |
| • Tidaholm | 2008 | | |

Lokalt underlag: Kommunala karteringar

Några kommuner har gjort detaljerade skredriskkarteringar.

- Alingsås
- Göteborg
- Orust, (Henån, Kärringbergsån)
- Strömstad (endast inom DP)
- Trollhättan, (Delar av kommunen: Slumpåns och Göta älvs dalgång)
- Vänersborg

6.1.4 Möjliga frågor och åtgärder att behandla i en översiktsplan

- Redovisa geologiska och geotekniska förhållanden i kommunen.
- Redovisa riskområden för översvämning, ras, skred eller erosion.
- Bedöm riskutveckling med hänsyn till klimatförändringar med högre vattenstånd och dagvattenmängder vid kraftigare regn.
- Ange riktlinjer för användning av ras-, skred- och erosionskänslig mark för att förhindra problemen och hantera den risk som redan finns.
- Redovisa behov av åtgärder/förhållningssätt enligt olika klimatscenarioer/tidsperspektiv.
- Reservera mark i kommunen för skyddsplantering av stabiliserande, grövre vegetation i områden som är känsliga för ras, skred eller erosion.
- Ta vid behov fram ett tematiskt tillägg till översiktsplanen för att mer djupgående hantera frågor som rör markens stabilitet.

6.2 Översvämningar vid vattendrag och sjöar

Med översvämning menas att vatten täcker ytor utanför den normala gränsen för sjö, vattendrag eller hav. De konsekvenser en översvämning kan medföra är beroende på vilka förebyggande åtgärder som vidtagits.

MSB har uppdraget att förse landets kommuner och länsstyrelser med översiktlig kartläggning av områden som kan översvämmas på grund av höga flöden i sjöar och vattendrag.¹⁸

6.2.1 Metoder för karteringar

MSB har i sin skrift [Vägledning för översvänningskartering av vattendrag](#) på ett överskådligt sätt presenterat de vanligaste karteringsmetoderna, vilka underlag som är användbara i karteringsarbetet samt gett tips på hur man gör en bra upphandling av kartering. Vägledningen vänder sig till de som vill upphandla eller utföra en översvänningskartering.

En översvänningskartering visar vilka ytor inom det karterade området som översvämmas vid ett givet vattenflöde. I karteringen beräknas vattennivåer längs olika delar av vattendraget som sedan läggs ut på en höjdmmodell över området och på så sätt visar det område som översvämmas.

Med hjälp av en översvänningskartering kan möjliga konsekvenser vid olika översvämningsscenarier beskrivas och underlaget kan exempelvis användas i en kostnads-/nyttoanalys vid beslut om förebyggande åtgärder. Det underlättar också att ha kartunderlag från en översvänningskartering när man ska kommunicera översvänningsrisker med allmänhet och beslutsfattare.

För att göra en kartering behövs underlag i form av **flöde** och **höjdnivåer**.

Vattennivåer för de olika scenarierna beräknas med en så kallad hydraulisk modell som sätts upp för den sträcka av vattendraget man ska kartera. För att vattennivåerna ska bli korrekt beräknade behövs en hel del data till modellen. En del av den nödvändiga informationen finns redan på kommunerna.

Flödet beskriver den mängd vatten som passerar en plats i vattendraget per tidsenhet vid ett givet scenario och anges i m³/s. Flödet uttrycks ofta i kombination med en återkomsttid vilken beskriver den genomsnittliga tiden mellan två flödestoppar av denna storlek eller större, till exempel 100 års återkomsttid.

Flödet är ett avgörande underlag i en översvänningskartering och något förenklat kan man säga att ju större flöde som används i karteringen ju större översvämningssutbredning får man. Det är viktigt att tidigt besluta vilka scenarier som ska ingå i karteringen, eftersom flöden kan ta tid att få fram. Flödesuppgifter för dagens eller för ett framtida klimat kan till exempel beställas från SMHI.

Ett annat viktigt underlag är höjdmodellen – en verklighetstrogen modell av landskapet. Lantmäteriets produkt Nationell Höjdmmodell (NH) håller hög noggrannhet och tillhandahålls via Geodatasamverkan, se Kapitel 8.2.1 på sid. 63.

Flera kommuner har dessutom egna höjdmodeller med motsvarande eller bättre detaljeringsgrad som också kan användas i karteringsarbetet.

¹⁸ <https://www.msb.se/sv/Forebyggande/Naturolyckor/Oversvamning/>

Exempel på underlag i en översvämningskartering

- Den mängd vatten som passerar i vattendraget per tidsenhet för det scenario man vill kartera (flödet).
- Höjdmodell med hög noggrannhet.
- Uppgifter om broar, dammar och andra strukturer som kan dämna vattendraget.
- Bottenförhållanden och trånga passager i vattendraget.
- Uppgifter om historiska flöden och vattennivåer längs vattendraget och vid dess utlopp för att kalibrera den hydrauliska modellen och för att använda som nedströms randvillkor.
- Fotografier över vattendraget och den översvämmade ytan som konsulten kan använda för att uppskatta friktionen (råheten).
- Kartunderlag för redovisning av översvämningsutbredningen.

Figur 17: Exempel på underlag i en översvämningskartering. Källa: *Vägledning för översvämningskartering av vattendrag*. MSB 2014.

6.2.2 Planeringsunderlag

Nationell

Geologisk grunddata

SGU ansvarar för underlaget som främst är användbart på regional nivå och kan främst användas för Översiktsplaner. Innehåller bl.a. jordarts- och berggrundskartor, samt hydrologiska kartor. Regional data gratis via länsstyrelsen. Lokal data betaltjänst www.sgu.se

Höjddata

Lantmäteriet ansvarar och underlaget kan användas både för översikts- och detaljplan. Laserscanning har genomförts 2009-2016 och gridstorleken är 2 m. Tillgängligt via geodatasamverkan eller Betaltjänst www.lm.se

Översiktlig översvämningskartering

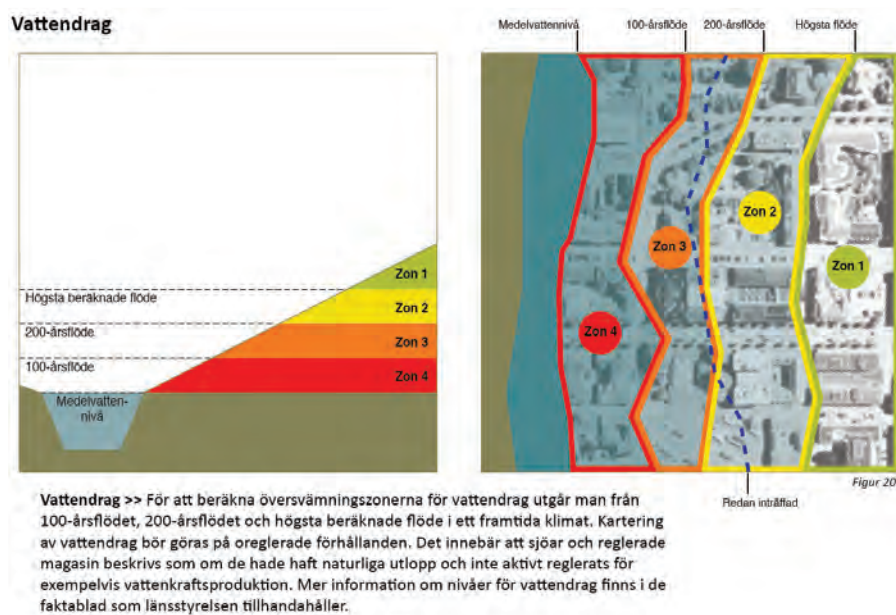
Genomfört av MSB. Beskrivs nedan.

Regionalt:

I handboken *Stigande vatten* beskrivs en metod för att planera i områden med översvämningsrisk, se *Planering för stigande vatten – en handbok* på sid 37.

Översvämningar vid vattendrag

Vid risk för översvämningar kan risken kartläggas i så kallade översvämningszoner. Zonindelningen är kopplat till olika risknivåer där zon 1 (grön) har lägst sannolikhet för att en översvämning ska inträffa och zon 4 (röd) har högst sannolikhet. Vid vattendrag används de beräknade 100- och 200-års flöden samt det beräknade högsta flödet. Flödena varierar beroende på vattendrag och delsträcka. Se Figur 17: Översvämningszoner för vattendrag enligt *Stigande Vatten*.



Figur 18: Översvämningszoner för vattendrag enligt *Stigande Vatten*.

6.2.3 Vänern

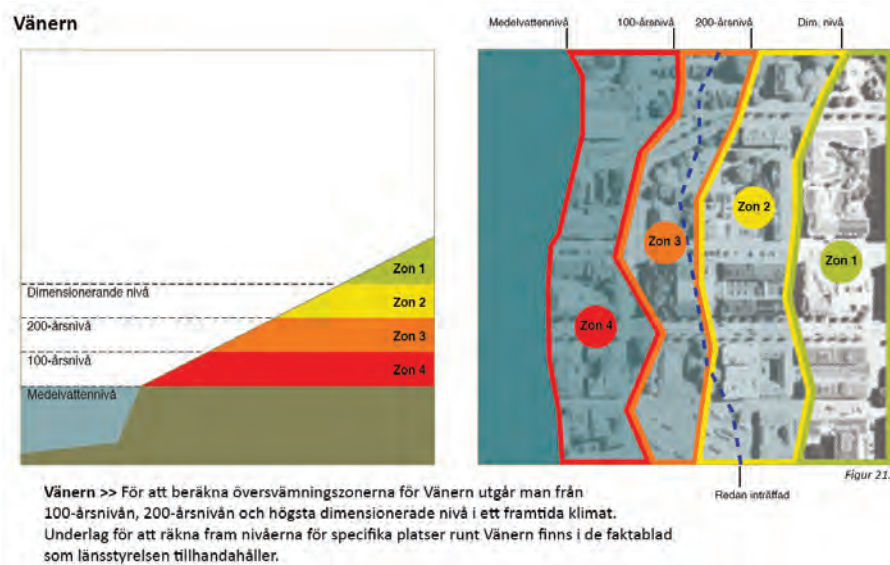
Vid Vänern används de beräknade 100- och 200-års nivåerna samt den dimensionerande nivån. Flödena varierar beroende på var längs med Vänernkusten man är. På grund av att Vänern är så stor så kan inte en gemensam nivå användas. Både jordens krökning och landhöjningen påverkar den faktiska nivån. Varje plats behöver göra en omräkning från de nivåer som presenteras i Länsstyrelsens [Faktablad Vänern](#).

SMHI har i en rapport¹⁹ från 2010 redovisat en Fördjupad studie rörande översvämningsriskerna för Vänern.

Rapporten *Kartering av översvämningsrisker vid Vänern*²⁰ från Karlstads Universitet innehåller även beräkningar av vattennivåer och skadekostnader.

¹⁹ Den dimensionerande nivån för Vänern utan hänsyn tagen till vind och klimatförändring har beräknats till 46,08 m (RH00) med den regleringsstrategi som tillämpas sedan hösten 2008. *Fördjupad studie rörande översvämningsriskerna för Vänern – slutrapport*. SMHI Rapport 2010-85. [LÄNK](#).

²⁰ *Kartering av översvämningsrisker vid Vänern*. Centrum för klimat och säkerhet, Karlstads Universitet, 2013. [LÄNK](#)



Figur 19: Översvämningszoner för Vänern enligt *Stigande Vatten*.

Tappningsstrategi Vänern

Länsstyrelsen och Vattenfall kom 2008 överens om en ändrad tappningsstrategi för att förebygga risken för översvämningszoner kring Vänern och längs Göta älv. Med hjälp av en utvecklad prognosmodell ska tappningen styras av det aktuella vattenståndet och den beräknade tillrinningen till Vänern.

Överenskommelsen med Vattenfall, som regeringen gav Länsstyrelsen i Västra Götalands län i uppdrag att ta fram, ska på kort sikt förebygga och lindra konsekvenserna av översvämningszoner kring Vänern. Den är framtagen inom ramen för gällande vattendom.²¹ Diskussioner pågår om framtida tappningsstrategi.

Lokalt underlag: Uppdaterade översvämningskarteringar från 2013 och framåt

2013 påbörjade MSB arbetet med att uppdatera de översiktliga översvämningskarteringarna med ny höjddata och klimatanpassade 100 årsflöden och 200 årsflöden. Samtliga uppdaterade översvämningskarteringar har gjorts i SWEREF99 TM och RH 2000.

²¹ Ändrad tappningsstrategi för Vänern. [Pressmeddelande](#) Vattenfall 2008.

Karterade kommuner i Västra Götalands län:

- Gullspångsälven 2016
- Göta älv och Nordre älv Göteborg 2013
- Kungsbackaån Kungsbacka 2013
- Lidan och Flian Lidköping reviderad 2015
- Mölndalsån Göteborg 2013
- Stångån 2016
- Tidan 2015
- Upperudsälven 2015
- Ätran 2015
- Örekils- och Munkedals älven 2015

Äldre översiktliga översvämningsskarteringar med sämre höjddata är gjorda för två områden. Årtalet avser året då karteringen slutfördes.

- Lidan och Flian 2003
- Viskan 2011
- Svenljunga 2004

Karteringarna nås genom MSB:s hemsida bl.a. genom denna [länk](#).

Lokalt underlag: Kommunala karteringar

Flera kommuner har gjort detaljerade översvämningsskarteringar som ofta har legat till grund för lokala strategier för att hantera risker i översvämningssusceptibla områden.

- Alingsås ([ÖP 2013](#))
- Borås
- Göteborg ([Rapporter](#))
- Götene ([Kartredovisning tre orter](#))
- Lidköping
- Mark ([kartredovisning](#))
- Skara ([Äldre ÖP redovisas på websida](#))
- Stenungssund
- Strömstad ([ÖP 2013](#))
- Svenljunga ([Delvis på websidan](#))
- Uddevalla ([Underlagsberäkningar och plan beslutad 2016](#))
- Vänersborg ([Översvämningssprogram 2014](#))

Götene har gjort egna karteringar, främst gällande Vänerkusten. Skara har gjort en inventering 2014, men planerar att göra en ny snart.

6.2.4 EU:s översvämningsdirektiv.

EU har genom översvämningsdirektivet ålagt Sverige att kartlägga områden som hotas av översvämnings och ta fram riskhanteringsplaner. Inom Västerhavets vattendistrikt finns fem utpekade områden som Länsstyrelsen har tagit fram riskkartor för.

Riskhanteringsplanerna beskriver mål och åtgärder för att minska negativa konsekvenser av översvämnings för människors liv och hälsa, miljön, ekonomisk verksamhet och kulturarvet. Åtgärderna som beskrivs i planerna riktar sig främst till de berörda kommunerna och Länsstyrelsen. Riskhanteringsplanerna gäller för perioden 2016-2021.

Följande riskhanteringskartor är framtagna:

- Göteborg
 - Göta Älv
 - Mölndalsån
 - Sävåån
- Lidköping
 - Vänern
 - Lidan

Översvämningskarteringarna, riskhanteringsplanerna och miljökonsekvensbeskrivningarna över dessa områden finns att läsa genom denna [länk](#).

6.2.5 Möjliga frågor och åtgärder att behandla i en översiktsplan

- Peka ut riskområden samt belys riskerna med och konsekvenser av höga vattennivåer på grund av ökad nederbörd eller årstidsvariation för insjöar och vattendrag.
- Reservera ytor för att skapa vattenmagasinering uppströms i en ofta översvämningsdrabbad flod- eller åsträcka, genom att restaurera vattendrag och våtmarker som samlar in stora vattenmängder.
- Identifiera flödesvägar för överskottsvatten i landskapet, som följer vattnets naturliga väg.
- Redovisa behov av och utrymme för att bygga vallar och barriärer vid översvämningshotade områden (i större skala och i bebyggda områden).
- Utnyttja och planera strategiskt för att använda de mångfunktionella ytorna som redan finns i staden till att mildra vissa effekter av klimatförändringar. Det kan vara att skapa reträttvägar för vattnet och se till att skapa ekologiska korridorer där landskapets vattenhållande förmåga utnyttjas.
- Reservera ytor för att skapa förutsättningar i staden för lokalt omhändertagande av dagvatten i större skala, samlade dagvattenlösningar, dammar och system för utjämning och fördröjning av flöden enligt kommunens dagvattenstrategi.
- Skapa områden som har förmågan att buffra vatten, som gröna stråk i staden, våtmarksområden utanför stadsbebyggelse, båtlandsområden samt buffertzoner kring sjöar och vattendrag.
- Tillåt mer ”mjuka” och genomsläppliga ytor inne i tätorter för att vatten vid kraftiga regn lättare ska rinna igenom.
- Identifiera lågpunkter i landskapet och avsätt ytor där vatten tillåts svämma över, till exempel bollplaner, parker eller våtmarker.
- Placera ny bebyggelse på ett sådant sätt att den inte riskerar att påverkas av översvämnings, särskilt samhällsviktig verksamhet som skolor, vårdlokaler, pump- och transformatorstationer med mera. Ange lägsta rekommenderade plushöjd för bebyggelse och gatumark.

- Peka ut befintliga och framtida yt- och grundvattentäkter samt skyddsområden kring dessa för att säkra vattenkvalitet och -kvantitet.

6.2.6 Möjliga frågor och åtgärder att behandla i en detaljplan

- Undanta riskområden för översvämningar från bebyggelse.
- Reglera hur markytan ska utformas och höjdsättas.
- Reservera mark för skyddsåtgärder samt ange utformning och eventuellt höjd.
- Reglera andel hårdgjord yta i förhållande till den totala fastighetsarean.
- Begränsa möjligheten att bygga murar och andra hinder för vattnets väg.
- Reglera att parkeringsplatser ska utgöras av genomsläppligt eller fördröjande markbeläggning och att viss mark inte får användas för parkering.
- Reglera om tekniska skydd för byggnader mot ökade regnmängder, exempelvis vattentäta material och gröna tak.
- Reglera användningen med mera av bottenvåningen i byggnader, till exempel oinredd källare, garage i bottenvåningen, byggnation med vattentät betong eller utan fönster.
- Planera för källarlös bebyggelse vid vattendrag, om man inte kan visa att det går att bygga utan att påverka nedströms liggande fastigheter.
- Reglera nivån för färdigt golv, samt höjder för vägar, gång- och cykelvägar.
- Upphäv strandskyddet, bara om det behövs, för att möjliggöra skyddsåtgärder. Alternativt prövas anläggningar och åtgärder med dispens. Strandzonen kan utgöra ett viktigt skyddsområde mellan befintlig bebyggelse och stigande hav. Åtgärder i zonen kan minska skyddet mot havet. Det behöver beaktas både i utvärderingen om det finns särskilda skäl att upphäva strandskydd och i avvägningen mot detaljplanens motiv.
- Reglera var bebyggelse får placeras eller inte får placeras på tomten.
- Reglera bebyggelsens utformning, exempelvis nivå för färdigt golv.
- Besluta om att exploateringssamverkan får ske för att ställa i ordning mark och utföra sådana anordningar som rör gemensamma anläggningar för flera fastigheter, till exempel för gemensamma kustskydd, dammar och infiltrationsanläggningar.
- Sätt villkor om att skydds- och säkerhetsåtgärder på den aktuella tomten ska vara genomförda innan bygglov kan ges.

6.3 Översvämningar vid havet

6.3.1 Metoder för karteringar

Planering för stigande vatten – en handbok

Länsstyrelserna i Västra Götalands och Värmlands län har tagit fram ett regionalt planeringsunderlag i form av handboken [Stigande vatten – en handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden](#). Syftet är att hjälpa länens 65 kommuner att ta hänsyn till översvämningens risker vid planering av ny bebyggelse och bidra till att risken för översvämning av bebyggelse minskar.

Handboken ger rekommendationer om vad som är lämplig markanvändning och visar hur planering och design kan skapa en helhetssyn som minskar risken för negativa följder av översvämningar. I handboken finns även förslag på anpassningsåtgärder med inspirerande exempel från andra länder där man arbetar aktivt med att göra plats för mer vatten i stadsbilden, tillföra mycket grönska och designa byggnader som tål att översvämmas.

Kunskapsunderlag och bedömning av planer

Länsstyrelsen har enligt Plan- och bygglagen (2010:900 11:10) skyldighet att se över kommunernas planer med hänsyn till risken för olyckor, översvämningar och erosion, så att marken är lämplig för bebyggelse och människors hälsa och säkerhet inte äventyras. I värsta fall kan Länsstyrelsen behöva upphäva en detaljplan som inte beaktat översvämningens risker på ett godtagbart sätt. Med handboken ger Länsstyrelsen rekommendationer på vad som är lämplig markanvändning och pekar bland annat på att ny bebyggelse i första hand bör lokaliseras till områden som inte hotas av översvämning. Framför allt bör sårbara funktioner som samhällsviktig verksamhet inte utsättas för risken att översvämmas. Handboken ger kommunerna stöd i planarbete och utgör ett underlag för Länsstyrelsens bedömning av planer.

Handboken är även ett viktigt bidrag inom Länsstyrelsens regeringsuppdrag, att driva på och samordna det regionala arbetet, att anpassa samhället till ett förändrat klimat.

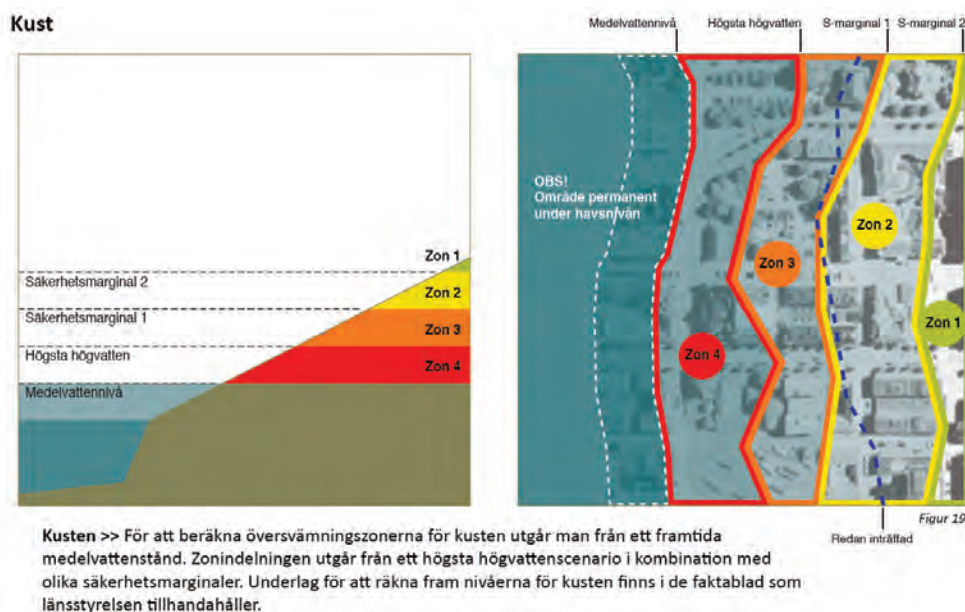
6.3.2 Planeringsmodellen

Stigande vatten består av två huvuddelar. Den första delen består av en introduktion om översvämningens problem, klimatanpassning, de lagrum och direktiv som berörs samt en diskussion om hur stadsplaneringen kan bidra till en väl integrerad översvämningshantering.

Den andra delen presenterar en planeringsmodell (Figur 20 på sid. 38) i fem steg som ett konkret verktyg för att arbeta med översvämningens frågor i översiktsplaner (ÖP), fördjupade översiktsplaner (FÖP), detaljplaner (DP) och vid bygglovshandläggning.



Figur 20: Planeringsmodellen enligt Stigande vatten. Källa: Länsstyrelsen Västra Götaland 2011.



Figur 21: Översvämningszoner för kusten enligt Stigande Vatten.

Vid risk för översvämningar kan risken kartläggas i så kallade översvämningszoner. Zonindelningen är kopplat till olika risknivåer där zon 1 (grön) har lägst sannolikhet för att en översvämning ska inträffa och zon 4 (röd) har högst sannolikhet, se Figur 20. Vid havet används det beräknade högsta högvattnet år 2100 och två säkerhetszoner på vardera 0,5 meter.

KUSTEN – Framtida högvatten

(RH2000, m.ö.h.)	100-årsnivå i dagens klimat	Högsta högvatten i dagens klimat	Netto-havshöjning fram till 2100	Framtida högsta högvatten 2100
Mätstation				
Kungsvik	1,45	1,55	0,66	2,2
Smögen	1,45	1,55	0,67	2,2
Stenungsund	1,66	1,76	0,68	2,4
Göteborg/Torshamn	1,61	1,71	0,68	2,4
Varberg/Ringhals	1,55	1,65	0,78	2,4

Inklusive vinduppsättning
Havsnivåhöjning minus landhöjning
Inklusive vinduppsättning

Figur 22: Havsnivåer i dagens och framtidens klimat. Källa: *Faktablad Kusten 2.0*. Länsstyrelsen Västra Götaland.

6.3.3 Planeringsunderlag

Nationell

SMHI har fått i uppdrag av regeringen att ta fram riktlinjer för beräkning av dimensionerande havsnivåer för olika delar av Sverige för dagens och framtidens klimaförhållanden. Inom uppdraget pågår analyser av nuvarande klimat samt uppsättning och test av modeller för framtida havsnivåer. Under nästa år ska detta leda fram till val av enhetlig metod för beräkning av framtida extrema vattenstånd. SMHI ska också visualisera kustlinjer baserade på dagens och framtidens medelvattenstånd. Även stormeffekter ska visas. Uppdraget ska redovisas under 2017.²²

Regionalt

SMHI gjorde 2014 en reviderad beräkning av de framtida havsnivåerna fram till seklets slut. Beräkningspunkter var 4 mätstationer vilket innebär att beräkningarna inte tar hänsyn till effekter av lä bakom öar eller ihopträngningseffekter av fjordar.²³ I *Faktablad 2.0 Kusten* redovisas dessa nivåer tillsammans med de planeringsnivåer som Länsstyrelsen rekommenderar.²⁴

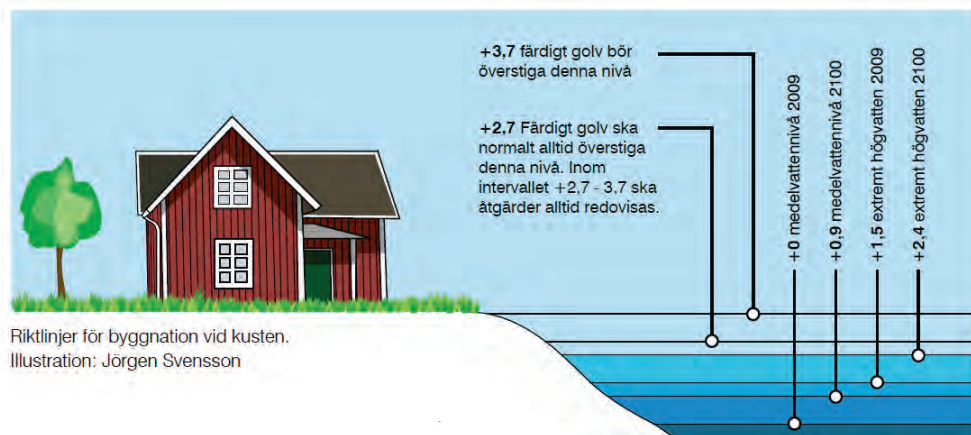
Kommunalt

De flesta kustkommuner har i sina Översiktsplaner gjort någon form av ställningstagande över vilka risknivåer som ska gälla längs kusten, antingen i form av angivna höjder eller att *Stigande vatten* ska användas för att bedöma riskerna.

²² Årsredovisning 2015. SMHI 2016. [LÄNK](#)

²³ Uppdatering av klimatanalys havsvattenstånd i Västra Götalands län. SMHI 2014. [LÄNK](#).

²⁴ *Faktablad 2.0 Kusten*. Länsstyrelsen Västra Götaland 2014. [LÄNK](#).



Figur 23: Illustration över ställningstagande över riktlinjer för byggnation vid kusten i Kungälv. Källa: ÖVERSIKTSPLAN 2010 FÖR KUNGÄLVS KOMMUN.

- Uddevalla kommun 2016 ([LÄNK](#))
- Strömstads kommun 2013 ([LÄNK](#))
- Tanums kommun 2015 ([LÄNK](#))
- Sotenäs kommun 2010 ([LÄNK](#))
- Orust kommun 2009 ([LÄNK](#))
- Tjörns kommun 2014 ([LÄNK](#))
- Kungälv kommun 2010 ([LÄNK](#))

6.3.4 Möjliga frågor och åtgärder att behandla i en översiktsplan
Se styckena 6.2.5 och 6.2.6 på sid. 36.

6.4 Översvämningar vid skyfall (kraftig nederbörd)

Tillfällena med kraftig nederbörd har alltid haft och kommer även i framtiden att ha en stor inverkan på vårt samhälle. Översvämmade gator och vägar, kollapsande tak och förstörda skördar är några av de negativa konsekvenser som kraftig nederbörd kan resultera i.

Med kraftig eller extrem nederbörd avses mängder som väsentligt överstiger de normala, till exempel under en månad eller på en dag eller en timme. Extrem nederbörd kan leda till höga flöden i vattendrag, men det är starkt beroende av hur mycket vatten som finns i mark, vattendrag och sjöar innan regnet faller.

Resultat från klimatberäkningar pekar på att skyfallen i Sverige blir allt vanligare i ett varmare klimat. Vi kan förvänta oss att skyfallen kommer att inträffa oftare och att intensiteten kommer att öka. Som alltid finns det stora lokala och regionala skillnader i hur frekvensen av tillfällena med kraftig nederbörd förändras i vårt avlånga land.

Intensiteten hos kraftiga regn sommartid beräknas generellt öka med 10-15 % i Sverige fram mot slutet av sekelskiftet. Spridningen mellan olika scenarier är dock mycket stor (från oförändrad regnintensitet till en ökning med mer än 40 %).

Regnintensiteten för så kallade 10-årsregn, som i genomsnitt återkommer vart tionde år, med varaktigheten 10 min, 1 timme och 1 dygn tros öka med omkring 10 %.²⁵

6.4.1 Metodik för kartläggning av översvämningsrisk

Val av metodik för översvämningskarteringar bör göras utifrån områdets förutsättningar och syftet för karteringen. Som en lägsta nivå bör kommunerna genomföra en GIS-analys för utredning av översvämningsrisk till följd av skyfall på ÖP-nivå. Av särskilt intresse är befintliga områden med kända problem, eller områden som bedöms ligga i riskzonen för skyfallsöversvämningar

6.4.2 Metoder för karteringar

Det finns i huvudsak fyra metoder för att kartlägga risk för översvämning från skyfall. Dessa beskrivs bland annat i publikationen *Kartläggning av skyfalls påverkan av samhällsviktig verksamhet*²⁶. Utöver val av metod för kartläggning av översvämning har kvaliteten på underlaget betydelse för resultatet. I ovan nämnda publikation diskuteras vilka förutsättningar som behövs för att uppfylla olika syften med karteringen. De fyra metoderna för kartering av skyfall sammanfattas kortfattat nedan.

GIS-analys av lågpunkter

Beräkning av utbredning, volym och djup av lågpunkter i höjdmodell. Beräkning av ytliga avrinningsvägar samt avrinningsområden. Metoden tar inte hänsyn till avloppsledningssystem.

²⁵ *Extrem korttidsnederbörd i klimatprojektioner för Sverige*. SMHI Klimatologi Nr 6, 2013. [LÄNK](#)

²⁶ *Kartläggning av skyfalls påverkan på samhällsviktig verksamhet*. Ansvarig utgivare: DHI Sverige AB. (2014). [LÄNK](#)

Tvådimensionell hydraulisk beräkning (2D)

Beräkning av vattenflöden, -djup och -hastigheter på markytan. Analysen kan bl.a. ta hänsyn till infiltrationskapaciteter i marken och avdunstning. Metoden tar inte hänsyn till avloppsledningssystem.

Hydraulisk beskrivning av ledningsnät och ytliga vattenvägar (1D1D)

Kombinerad ledningsnätmodell (1D) och modell för nätverk av flödesvägar på markytan (1D). Metoden tar hänsyn till avloppsledningssystem.

Tvådimensionell hydrodynamisk beräkning med ledningsnät 1D-2D

Kombinerad ledningsnätmodell och markavrinningsmodell. Resultat i form av vattendjup, -flöden och -hastigheter. Fördelar är att metodiken fångar dynamiken i översvämningsförloppet samt utgör en ”state of the art” vad gäller kartläggning av pluviala översvämnningar. En nackdel är att metodiken kräver mer underlag och större arbetsinsats än ren 2D-modellering.

6.4.3 Dimensioneringskriterier

Svenskt Vatten lyfter i P110²⁷ fram att kommunen behöver fastställa en skyddsnivå där skador på byggnader inte inträffar vid nederbörd med kortare återkomsttid än den valda. Svenskt Vatten exemplifierar med 100 års återkomsttid, men poängterar att detta är ett beslut som behöver fattas i respektive kommun.

Malmö Stad har i skyfallsplanen (remissversion) fastslagit målsättningen att klara 100-årsregn. Göteborgs Stad har i sin skyfallsmodell tittat på 100- och 500-års återkomsttid med klimatfaktor 1,2. I MSB:s rapport *Pluviala översvämnningar* föreslås varierande klimatfaktor beroende på återkomsttid.

MSB förespråkar att flera återkomsttider studeras vid skyfallsmodellering för att avgöra vilken återkomsttid som är dimensionerande för respektive kommun. MSB anser att ribban inte bör läggas lägre än ett 100-årsregn med klimatfaktor på 1,25-1,3.

6.4.4 Planeringsunderlag

Nationell och regionalt

Då skyfallsöversvämnningar i huvudsak är ett kommunalt ansvar finns det i stort sett bara metodanvisningar och exempel, se referenserna på sid. 72. SMHI, MSB och Boverket har varsin portal med information och länkar till underlag relaterat till dagvatten och nederbörd.

SMHI har [nederbördsdata](#) som går att ladda ner, se.

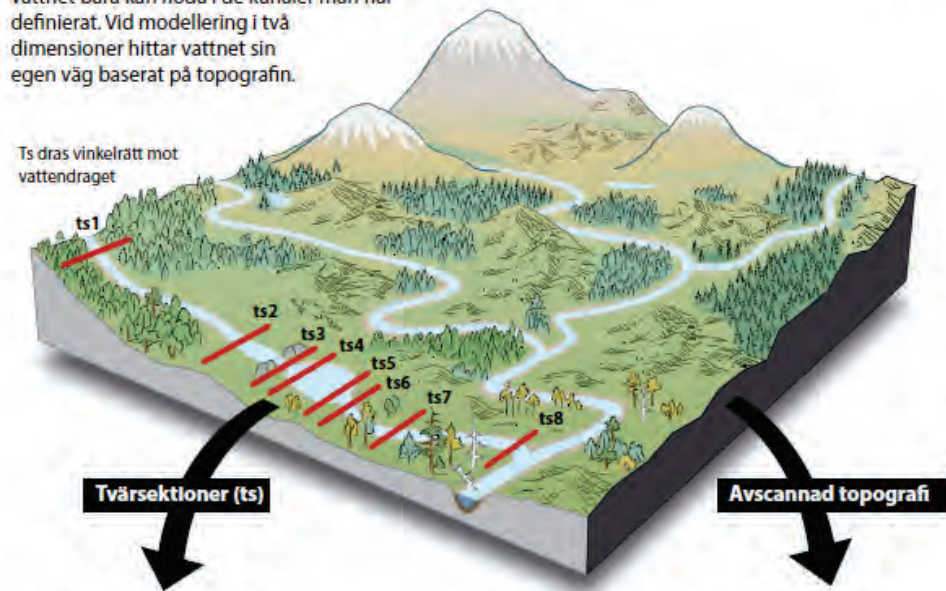
Titel: Hur kan Stockholms län planera för framtida skyfall?

Ansvarig utgivare: Länsstyrelsen Stockholms län. (2015). [LÄNK](#)

²⁷ Svenskt Vatten: *P110 del 1 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. 2016. [LÄNK](#)

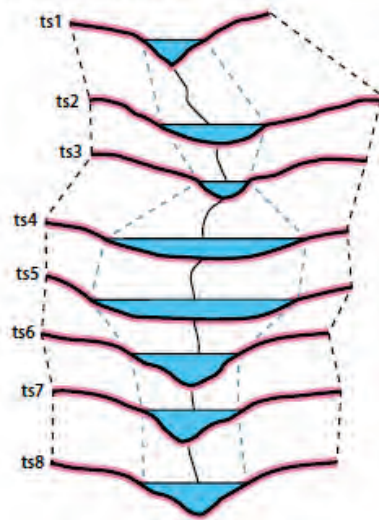
Skillnaden mellan 1D och 2D modellering

Vid modellering i en dimension måste modellören definiera alla potentiella flödesvägar, detta då vattnet bara kan flöda i de kanaler man har definierat. Vid modellering i två dimensioner hittar vattnet sin egen väg baserat på topografin.



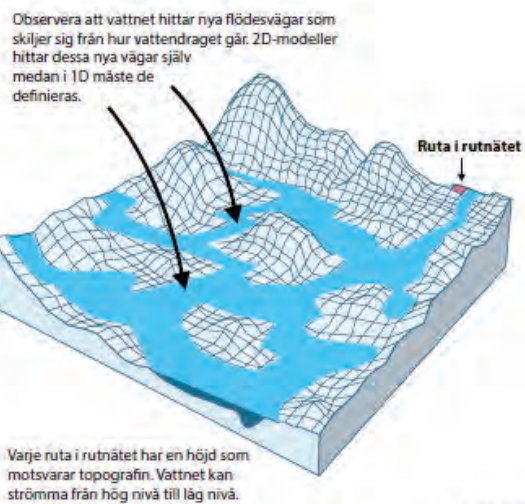
En dimension – 1D

Vattnet kan bara strömma vinkelrätt mot den definierade tvärsektionen



Två dimensioner – 2D

Vattnet hittar sin egen väg. Det kan liknas vid effekten av att hålla vatten på ett tillknycklat papper.



Figur 24: Skillnaden mellan 1D och 2D modellering. Källa: MSB.

Kommunalt

Titel: **Översiktsplan - Tillägg för översvämningsrisker (Samrådsupplaga)**
Ansvarig utgivare: Göteborgs stad. (2016). [LÄNK](#)

Titel: **Plan för Malmös vatten – tematiskt tillägg till Översiktsplan för Malmö.**
Ansvarig utgivare: Malmö stad. (2016). [LÄNK](#)

Portal: **Miljöbarometern Skyfall.**
Ansvarig utgivare: Stockholms stad. (2016). [LÄNK](#)

Titel: **Handlingsplan för klimatanpassning i Västerås**
Ansvarig utgivare: Västerås stad. (2015). [LÄNK](#)

6.4.5 Skyfall i planeringen

Skyfall har hittills inte varit en naturlig parameter i planprocessen. Inte ens de kommuner som varit drabbade uppger att skyfall tas med i detaljplanerna. Det är också svårt att hitta stöd för kraftfulla åtgärder i PBL. Ändå är detaljplanerna ett viktigt verktyg eftersom det är det hittills enda instrument som över tid hanterar hur markytan iordningställs och används.

Det finns flera exempel på där tätorterna delas in i ytavrinningsområden, vilket kan användas som ett tematiskt tillägg till översiktsplanen (ÖP). Ett sådant underlag kan ge en god vägledning för hur en enskild detaljplan påverkar skyfallssituationen.

Köpenhamns analyser efter skyfallen och deras arbete med skyfallsplanen visar att en stor majoritet av de identifierade ytliga avrinningsstråken passerar över mark som kommunen inte har rådighet över. För att säkra upp trygga skyfallsvägar är det nödvändigt att kunna bevara avrinningsvägar där vattnet inte medför någon skada, oavsett vem som äger marken. Exploateringsavtal kan vara en framkomlig väg, men har den stora nackdelen att de endast gäller den första fastighetsägaren.

6.4.6 Möjliga frågor och åtgärder att behandla i en översiktsplan

Se styckena 6.2.5 och 6.2.6 på sid. 36.

Av särskilt intresse är att:

- Peka ut riskområden samt belys riskerna med och konsekvenser av höga vattennivåer på grund av ökad nederbörd eller årstidsvariation för insjöar och vattendrag.
- Identifiera flödesvägar för överskottsvatten i landskapet, som följer vattnets naturliga väg.
- Utnyttja och planera strategiskt för att använda de mångfunktionella ytorna som redan finns i staden till att mildra vissa effekter av klimatförändringar.
- Identifiera lågpunkter i landskapet och avsätt ytor där vatten tillåts svämma över, till exempel bollplaner, parker eller våtmarker.

Genom ett tillägg till översiktsplanen kan dessa frågor tydliggöras och områden lämpliga för hantering av vatten vid skyfall pekas ut. Efterkommande detaljplanering kan då ha en grund att stå på och behovet av detaljutredningar kan ev. bli mindre.

6.4.7 Möjliga frågor och åtgärder att behandla i en detaljplan
Se styckena 6.2.5 och 6.2.6 på sid. 36.

Av särskilt intresse är att:

- Undanta riskområden för översvämningar från bebyggelse.
- Reglera hur markytan ska utformas och höjdsättas.
- Reglera andel hårdgjord yta i förhållande till den totala fastighetsarean.

Om risk för översvämning från skyfall föreligger bör det beskrivas i planbeskrivningen hur denna ska hanteras. Som underlag till detaljplanearbetet är det en fördel om det finns en utredning som hanterar hur ytvattenflödena påverkar detaljplanen samt hur detaljplanen förändrar ytavrinningen nedströms

Skrifterna *Planbestämmelser för dagvattenhantering*²⁸ och *Får ekosystemtjänster tillräckligt stöd i PBL*²⁹ innehåller bedömningar av planbestämmelser och om dessa är förenliga med kraven i PBL.

6.4.8 Referenser

I Bilaga 3 finns en förteckning över en genomförd litteraturstudie med särskilt fokus på planeringsprocessen, ansvar, riskbedömningar och dimensioneringskriterier. Litteraturlistan innehåller korta sammanfattningar av innehållet i underlaget. Studien är gjord av SWECO Environment AB på uppdrag av Länsstyrelsen Västra Götaland.³⁰

6.4.9 Kommande underlag: Skyfall och PBL

Länsstyrelsen kommer under 2017 att arbeta fram rekommendationer över hur skyfall ska hanteras inom ramen för PBL. Utgångspunkten är att dessa ska ge vägledning över vilka ställningstaganden som granskningen av förslag till översikts- och detaljplaner kommer att grundas på.

Viktiga frågor som kommer att ingå är:

- Karteringsunderlag.
- Dimensioneringskriterier.
- Säkerhetsnivåer.

²⁸Christensen, Jonas. *Planbestämmelser för dagvattenhantering*. Ekologen Miljöjuridik. 2012. [LÄNK](#)

²⁹BEST Rapporten. *Får ekosystemtjänster tillräckligt stöd i PBL?* Boverket och Malmö stad 2016. [LÄNK](#)

³⁰SWECO ENVIRONMENT AB: *Förstudie Skyfall*. Uppdragsnummer 1321655000. Bilaga 1. 2016-09-16.

6.5 Metodbeskrivning: Riskhänsyn vid hantering av översvämningensrisker

I detta kapitel presenteras en metod som beskrivs i rapporten *Riskhänsyn vid hantering av översvämningensrisker*.³¹ Metoden har utvecklats på uppdrag av Stadsbyggnadskontoret (SBK), Göteborgs stad. Den är en stegvis process som sorterar och bedömer under vilka omständigheter de översvämningensrelaterade riskerna, dvs påverkan på människa och samhälle, är så stora att åtgärder behöver vidtas eller om påverkan är så ringa att risken kan accepteras. Resultatet av processen baseras på att identifierade risker klassas utifrån återkomsttider och konsekvenser. Till metoden finns också en fristående en guide.

6.5.1 Översvämningar och klimatförändringar

Översvämningar till följd kraftiga regn, höga flöden och höga havsnivåer förekommer redan idag. Det har under senare år allt oftare rapporterats om översvämningar av vägar och tunnlar samt att broar, vägar och vägbankar spolats bort, eller riskerat att spolats bort. Översvämningar och höga flöden kan också medföra att viktiga försörjningsfunktioner, såsom elstolpar och nätstationer, raderas. De medför även en ökad belastning på dammar och skydds konstruktioner, t.ex. skyddsvallar, vilket kan medföra att dessa kan skadas och även brista. Även andra oönskade konsekvenser kan uppstå som till exempel att stora kulturvärden förstörs. Enligt de klimatsimuleringar som finns förväntas översvämningstillfällena att öka både i frekvens och utbredning.

Behovet av skydd beror på de konsekvenser som kan uppstå och hur dessa värderas. För att hantera detta finns ett behov av riktlinjer. I Göteborgs stad är målet att åstadkomma en robust samhällsplanering. Detta innebär att samhällsviktiga verksamheter skall skyddas så att de fungerar under, eller snabbt kan återställas efter, en oönskad händelse såsom en översvämning. Hänsyn skall tas både till dagens förhållande och de förhållanden som kan bli aktuella under funktionens livslängd.

6.5.2 Behov av riktlinjer för riskhantering

Eftersom vi tolererar risker och störningar när det gäller andra verksamheter i samhället och även när det gäller andra naturlaster än översvämning, som till exempel snöstormar, är det rimligt att detsamma gäller för översvämning. Anledningen till att vissa risker tolereras är att en ytterligare riskminskning bedöms stå i konflikt med andra målsättningar i samhället som värderas av högre betydelse än riskreduceringen. Dessa bedömningar kan vara mer eller mindre välgrundade, och är föremål för kontinuerlig omprövning.

Metoden baseras på ansatsen att en rimlig målsättning bör vara att risknivån relaterad till översvämning ska vara i nivå med andra samhällsrisker i stadsplaneringen. Frågan är då vilken risknivå som är tolerabel.

Det finns många svårigheter med att jämföra risker inom olika områden med varandra. Några av svårigheterna hör samman med aspekter såsom nyttan av verksamheten (såväl individuellt upplevd nytta som bedömd faktisk samhällsnytta), riskens karaktär, möjligheter att åtgärda riskerna, om riskerna manifesteras i frekventa

³¹ Kapiteltext till planeringsunderlag för klimatfrågor i fysisk planering - Riskhänsyn vid översvämningensrisker. Yvonne Andersson-Sköld, Göran Davidsson. COWI AB Augusti 2016. [LÄNK](#)

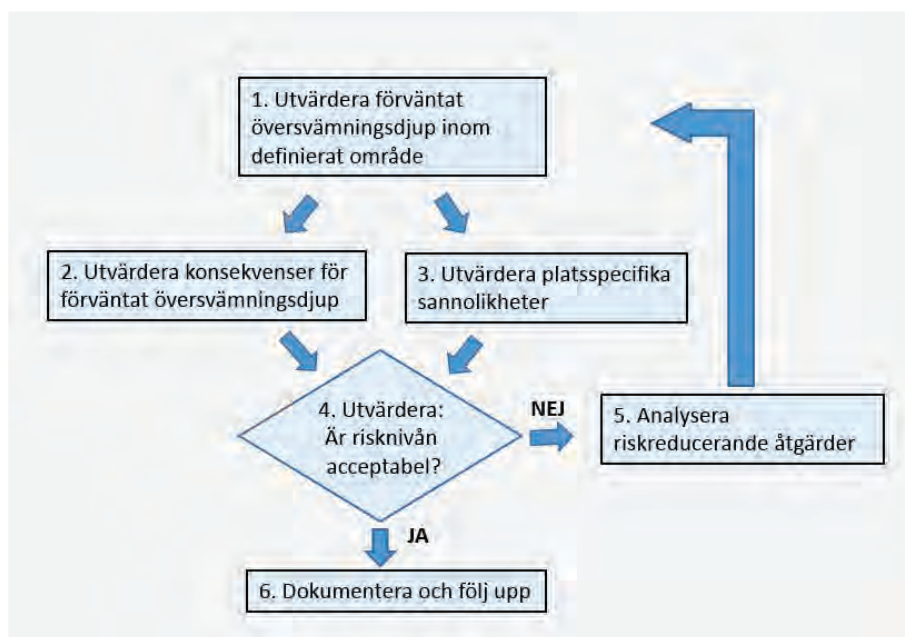
små olyckor eller enstaka katastrofer och antal (eller andel) exponerade personer. På många sätt kan risker relaterade till översvämning komma att bedömas tämligen strikt av allmänheten på grund av att:

- Många personer kan drabbas
- Allmänheten förväntar sig att bostäder och arbetsplatser inom storstadsbyggelse ska vara "säkra"
- Tekniska möjligheter att åtgärda riskerna finns (även om de kan vara mycket kostsamma)

Som en grund för var och när riskreducerande åtgärder bör vidtas har en stegvis metod för riskanalys tagits fram.

6.5.3 Stegvis riskanalys

Metoden används för att sortera och bedöma under vilka omständigheter riskerna, är så stora att åtgärder behöver vidtas eller om påverkan är så ringa att risken kan accepteras. I denna process hanteras översvämningrisker idag, på mellanlång och lång sikt. Med lång sikt avses fram till 2100. Metoden kan användas för riskanalys vid högvatten, kraftiga regn/skyfall och principiellt även för höga flöden. En principskiss av metoden ges i Figur 24 på sid. 47 nedan. Som framgår av figuren är risken en funktion av sannolikheten för händelsen (dvs återkomsttiden) och konsekvensen av händelsen



Figur 25: Stegvis riskanalys.

Rent praktiskt utgår riskbedömningen från bedömda sannolikhets och konsekvensklasser, där risken anges som det resulterande talparet av konsekvensklass och sannolikhetsklass i en riskmatris.

I exemplet nedan anges en bedömd risk, till exempel för hur transporter inom ett detaljplaneområde förväntas påverkas vid en översvämning till följd av en högvattensituation med 200 års återkomsttid.

S- klass	Riskmatris				
	5				
4					
3			★		
2					
1					
	1	2	3	4	5
	Konsekvensklass				

Rött: Oacceptabel situation, riskreducerande åtgärder krävs.
Gult: Riskreducerande åtgärder ska undersökas och värderas.
Grönt: Acceptabel situation, ytterligare åtgärder erfordras ej.

Figur 26: Riskmatris för bedömning av behov av riskreducerande åtgärder.

Av matrisen kan man utläsa att risken, som är markerad med en stjärna inom det gulmarkerade området, bedöms så stor att riskreducerande åtgärder bör undersökas och värderas. Denna bedömning är en sammanvägning av att konsekvensen är mycket stor (konsekvensklass 4) vid en återkomsttid på 200 år (sannolikhetsklass 3).

6.5.4 Sannolikhetsklassning

För att bedöma sannolikheten för att en översvämning skall inträffa används tidigare och/eller beräknade återkomsttider. Återkomsttiden används därmed också som grund för indelning i sannolikhetsklasser.

6.5.5 Konsekvenser och konsekvensklassning

I konsekvensanalysen beaktas konsekvenser som medför att människor dör eller skadas, att byggnader påverkas så att det föreligger risk för mögel, annan smittspridning eller att andra skador på byggnaden uppstår. Människors hälsa kan också påverkas till följd av att framkomlighet och transporter påverkas. Vid försenade eller uteblivna transporter påverkas också andra delar av samhället på flera sätt, till exempel genom att varor inte kan produceras eller levereras eller att människor inte kan ta sig till sina arbeten. Avgörande för människors hälsa och de flesta av samhällets verksamheter är att energiförsörjningen fungerar.

Konsekvensen beror förutom av översvämningens djup även av flödes hastigheten. Ju högre flödes hastighet desto högre energi och därmed större kraft. En hög flödes hastighet kan, redan vid några decimeters vattendjup, göra att det kan vara svårt för

människor och fordon att ta sig fram. Höga flöden och översvämning innebär också ökad erosion, risk för skred samt risk för ökad smitt och förorenings spridning.

Utöver djup och flödes hastighet beror också konsekvensen på vem och vad som drabbas samt anpassnings och återhämtningskapaciteten hos dessa.

FUNKTION/ SKYDDSOBJEKT	DIMENSIONERANDE HÄNDELSE/SÄKERHETSMARGINAL		
	Högvatten Återkomsttid 200 år	Höga flöden Återkomsttid 200 år	Skyfall Återkomsttid 100 år
Samhällsviktig anläggning - nyanläggning	1,5 meter marginal till vital del	Över nivå för beräknat Högsta Flöde (BHF)	0,5 meter marginal till vital del
Samhällsviktig anläggning - befintlig	0,5 meter marginal till vital del för funktion		
Byggnader - nyanläggning	0,5 meter marginal till underkant golvbjälklag och vital del nödvändig för byggnadsfunktion	0,2 meter marginal till underkant golvbjälklag och vital del nödvändig för byggnadsfunktion	
Framkomlighet	Max djup 0,2 meter		
Framkomlighet Räddningstjänst	Max djup 0,5 meter		

Figur 27: Göteborgs stads förslag på dimensionerande händelser. *Göteborgs stads samrådshandling: Förslag till Översiktsplan för Göteborg. Tillägg för översvänningsrisker. 2016-05-17.*

Till exempel medför någon decimeter vatten inte större problem för friska vuxna, men kan medföra stora problem för äldre eller personer med funktionsnedsättning. I konsekvensanalysen tas hänsyn till sådana aspekter.

Hur olika verksamheter påverkas av framtida klimatförändringar beror även på dess livslängd. För infrastruktur, som har beräknad och planerad livslängd på femtio till hundra år, eller längre, kommer de framtida översvämningarna att förväntas kunna påverka verksamheten. För verksamheter som har kortare livslängd (såsom vissa byggnaders verksamheter som med stor sannolikhet kommer att ändras eller kan flyttas) kan framtida översvämningar inte förväntas leda till att verksamheten kommer att påverkas i samma omfattning eftersom en naturlig anpassning eller avveckling kan förväntas.

Vidare påverkar olika verksamheter varandra. Till exempel inom Göteborgs stad är de flesta verksamheter sårbara inte minst till följd av den översvänningsrelaterade sårbarhet som finns i stadens energiförsörjningssystem. Även framkomlighet och utrymningsmöjligheter har en stor inverkan på de konsekvenser som kan uppstå för andra verksamheter.

Detta innebär att energi och transportfrågorna är mycket centrala och därför alltid måste beaktas i analysen. Såväl evakueringsmöjligheter, såsom evakuering vid t ex sjukdomsfall, som framkomlighet för andra nödvändiga transporter (t.ex. livsmedel vid långvariga översvämningstillfällen) måste alltid beaktas vid konsekvensanalysen.

Klassning av konsekvenser kan göras med hjälp av olika kvalitativa och kvantitativa metoder. All värdering, är emellertid kontextberoende och beror av var, när och vilka som medverkat i värderingen och variationen kan vara mycket stor. Vissa aspekter är dessutom ännu inte möjliga att värdera kvantitativt. Metoden baseras

därför på en mer kvalitativ ansats grundad på ett flertal faktorer såsom hur många som kan komma att påverkas, i vilken omfattning, samt hur stor kapacitet det finns att hantera en översvämning.

Som underlag för klassningen har kriterietabeller för hur möjliga konsekvenser skall klassas tagits fram. Klassningen görs för **människor**, **bebyggelse** (inklusive smittspridning, mögelrisk och skador på byggnaden), **energi** samt **transport**. Hänsyn tas till vad som skall beaktas, hur många samt vem som påverkas och faktorer som beredskap och möjligheter att hantera situationen. För transporter är det till exempel av stor betydelse hur trafik kan ledas från en översvämmad väg med reducerad framkomlighet till en väg som inte är påverkad av översvämning.

6.5.6 Åtgärder

För att minska risken kan man minska sannolikheten för händelsen, minska konsekvensen eller båda. Man brukar tala om tre huvudstrategier för att åstadkomma detta, dvs. resistance (motstå), resilience (elasticitet, återhämtningsförmåga) och retreat (retirera, dra sig undan). Respektive strategi kan fungera olika bra beroende på de lokala förutsättningarna och en kombination kan ofta vara att föredra.

För alla, framförallt större, fysiska åtgärder kan oväntade nya förutsättningar uppstå och de kan uppstå på andra platser än förväntat. Det är, därför, viktigt att i samband med planering testa inverkan av åtgärden på översvämningsrisken på den plats som avses att skyddas, liksom för hela möjliga påverkansområdet.

6.5.7 Läs mer

Rapporten med bakgrund, förutsättningar och ansatser för den stegvisa metoden finns genom denna. [LÄNK](#)

6.6 Värme

Klimatförändringar innebär en allt stigande temperatur och därmed fler och långvariga värmeböljor, både globalt och i Sverige. I Västra Götalands län beräknas högsta dygnstemperaturen att öka med 3 till 5 °C och värmeböljornas längd kommer som mest att öka med ca 18 dagar till slutet av seklet.

En värmebölja medför stora risker för människors hälsa och skapar påfrestningar på samhällsviktig verksamhet. Den medför också negativa konsekvenser för jord- och skogsbruket, djurhållningen och dricksvattenförsörjningen. De utmaningar som en värmebölja medför ställer krav på samhällets förmåga att hantera värmeböljans effekter – både i förebyggande syfte och i en krissituation.

Länsstyrelsen har i en förstudie³² kortfattat redovisat de effekter som förväntas uppstå på olika samhällssektorer i samband med en värmebölja i länet. Vidare redovisas de åtgärder kring värmebölja som har genomförts på den nationella, regionala och lokala nivån i form av kunskapsunderlag, verktyg och projekt. I Bilaga 1 finns en utökad litteraturlista över tillgängligt kunskapsunderlag kring värmeböljor. Innehållet i förstudien kan användas för inspiration och vägledning i arbetet kring värmebölja men även andra klimatanpassningsfrågor på den kommunala nivån.

6.6.1 Effekter av en värmebölja

Människors hälsa

Värmens effekter på hälsan är väldokumenterade och varierar i svårighetsgrad, allt från relativt milda symptom som illamående och huvudvärk till värmeslag och dödsfall.³³

Vid ihållande värme utsätts kroppen för värmestress vilket orsakar uttorkning och kan påverka både hjärt- och kärlsystemet och njurarna³⁴. Äldre personer, främst de över 65 år, är särskilt utsatta. Temperaturregleringen hos äldre personer är sämre än hos yngre, bland annat genom att funktionen hos hjärtat, blodkärlen och de neurologiska systemen blir sämre med åldern. Även personer med funktionsnedsättning, spädbarn, sjuka som har svårt att röra sig och andra som inte uppfattar riskerna och kroppens signaler vid stark värme kan vara särskilt utsatta.³⁵

Säkerhet

Under en värmebölja ökar belastningen på personal *inom* olika samhällsviktiga sektorer.

³² Rapport 2016:42 Värmebölja i Västra Götaland [LÄNK](#)

³³ Folkhälsomyndigheten, 2015. *Hälsoeffekter av höga temperaturer – en kunskapsmanställning*. [LÄNK](#)

³⁴ Länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2012. *Västra Götaland i ett förändrat klimat*. [LÄNK](#)

³⁵ Statens folkhälsoinstitut, 2010. *Värmebölja och dödlighet bland sårbara grupper*. [LÄNK](#)

Energiförsörjning

Flera tekniska komponenter såsom ledningar, transformatorer, isolatorer och brytare kan påverkas av värmen och resultera i reducerad eldistribution och elavbrott.³⁶

Transporter

Vid värme kan det uppstå solkurvor på järnvägar, vilket beror på att rälsen utvidgas.

Bebyggd miljö

Särskilt i tätorter och stadskärnor kan det uppstå negativa konsekvenser till följd av mer frekventa och långvariga värmeböljor. Eftersom byggnader fångar upp och lagrar solens värme tenderar temperaturen i en tätort att vara några grader högre jämfört med den omgivande landsbygden. Temperaturskillnaden mellan stads- och landsbygdsmiljö kan vara upp till 12 °C och fenomenet kallas ”urban värmeö-effekt”. Denna effekt gör städerna särskilt sårbara för temperaturförändringar till följd av ett förändrat klimat.³⁷

Livsmedel

Vattenförhållandena är avgörande för grödors etablering, tillväxt och den skördande produktens kvalitet.

Djurs hälsa

Höga temperaturer kan leda till värmestress bland djur, som resulterar i nedsatt förmåga att producera mjölk och ägg, sänkt reproduktionsförmåga och tillväxt samt ökad infektionskänslighet.

Skogsbruk

Ett varmare klimat innebär att den genomsnittliga tillväxten ökar i den svenska skogen och samtidigt ökar riskerna för en rad skador som redan idag medför stora kostnader för skogsbruket.³⁸

6.6.2 Planeringsunderlag

Nationell

Rapport om åtgärder för att sänka temperaturen i bebyggda områden.

I en rapport från FOI beskrivs klimatförhållanden som är typiska för en stad och processerna bakom dessa förhållanden. Rapporten redogör för socioekonomiska och hälsomässiga konsekvenser av ett varmare stadsklimat och ger konkreta förslag på åtgärder som kan sänka temperaturen i en stad³⁹. Åtgärderna presenteras i Figur 28 på sid. 54.

³⁶ MSB, 2014. *Hur värme påverkar tekniska system*. [LÄNK](#)

³⁷ Länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2012. *Västra Götaland i ett förändrat klimat*.

[LÄNK](#)

³⁸ Skogsstyrelsen, 2015. *Effekter av ett förändrat klimat – SKA 15*. [LÄNK](#)

³⁹ FOI, 2012. *Stadsklimatet - åtgärder för att sänka temperaturen i bebyggda områden*.

[LÄNK](#)

Fysisk planering är ett arbete som innebär en avvägning mellan intressen inom olika samhällssektorer. Generellt kan etablering av fysiska klimatanpassningsåtgärder i sig hota andra värden i samhället och miljön. Exempelvis kan vegetation i städer minska riskerna för värmeböljor, samtidigt som den kan medföra en del problem i form av ökad vattenförbrukning, allergiska reaktioner och oönskad skugga⁴⁰. Därför är det viktigt att vid utformandet av fysiska klimatanpassningsåtgärder beakta andra aspekter som kan komma att påverkas.

Vägledning, tips och råd till kommunerna för att väga in klimatanpassningsfrågor i den fysiska planeringen.

Länsstyrelserna har i en gemensam rapport sammanfattat kunskapsläget kring klimatanpassningsåtgärder. Rapporten innehåller vägledning, rekommendationer, tips och råd om hur kommunerna kan, bör och ska ta hänsyn till de nya klimatanpassningsåtgärder, under och efter den fysiska samhällsplaneringen enligt plan- och bygglagen.⁴¹

En vägledning för hur ekosystemtjänster kan integreras i planprocessen.

Vägledningen har tagits fram av White Arkitekt AB för stadsplanerare och andra verksamma inom planprocessen.⁴²

Skrifter med syftet att öka medvetenheten om värdet av grön infrastruktur i tätorter och bebyggda miljöer.

Nationellt

Boverket, 2009. Klimatanpassning i planering och byggande - analys, åtgärder och exempel. [LÄNK](#)

Boverket, 2010. Låt staden grönska – klimatanpassning genom grönstruktur. [LÄNK](#)

Boverket, 2009. Bygg för morgondagens klimat - Anpassning av planering och byggande. [LÄNK](#)

Regionalt

Länsstyrelsen i Hallands län, 2013. Värmebölja i Hallands län. [LÄNK](#)

Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2014. Hur klarar Jönköpings län en kraftig värmebölja? [LÄNK](#)

Länsstyrelsen i Stockholms län, 2011. Hälsoeffekter av ett förändrat klimat – risker och åtgärder i Stockholms län. [LÄNK](#)

Länsstyrelsen i Värmlands län, 2016. Värmebölja i Värmland – Rutin för vård och omsorg [LÄNK](#)

Länsstyrelsen i Örebro län, 2011. Värmeböljor i Örebro län- En analys av inträffade värmeböljor och vilka åtgärder som kan behöva vidtas inför framtida värmeböljor. [LÄNK](#)

⁴⁰Ibid.

⁴¹ Länsstyrelserna, 2012. *Klimatanpassning i fysisk planering*. [LÄNK](#)

⁴² White arkitekter AB, 2014. *Ekosystemtjänster i stadsplanering* – en vägledning. [LÄNK](#)

Lokalt

Värmebölja i kommunernas översiktsplaner.

En översiktsplan som tar hänsyn till klimatförändringarnas effekter kan ha utpekade områden som kan innebära hälsorisker vid värmeböljor. Exempel på översiktsplaner som har inkluderat värmebölja finns hos Malmö och Gävle kommun.⁴³

44

Strategi	Åtgärd	Planeringshorisont
Albedo	Ljusa, reflekterande ytor på • byggnader (tak och fasader) • gator, torg, parkeringar och trottoarer.	Kort Ytor & material ↓ Byggnader & träd ↓ Stadsplanering Lång
Värmelagring & värmeledning	Material med låg värmelagrings- och värmeledningsförmåga.	
Vegetation	• Gatuträd • Parker • Gröna tak och fasader	
Skuggning	• Geometri (täthet) • Riktning på gator • Solskydd • Träd	
Ventilation	• Riktning på gator • Öppna ytor • Placering av byggnader	

Figur 28. Sammanställning av åtgärder för att hantera effekterna av en värmebölja på kort och lång sikt. *Albedo är ytans förmåga att reflektera kortvågig strålning (Källa: FOI, 2012)

6.6.3 Möjliga frågor och åtgärder att behandla i en översiktsplan

Exempel från *Klimatanpassning i Fysisk planering och Ekosystemtjänster i stadsplanering – en vägledning* (se referenslistan).

⁴³ Malmö stad, 2014. *Översiktsplan för Malmö*. Planstrategi.

⁴⁴ Gävle kommun, 2015. *Översiktsplan Gävle kommun år 2030 – med utblick mot år 2050*. Samrådshandling.

- Identifiera områden som är extra utsatta för en urban värmeöeffekt. Detta är ofta områden med hög byggdensitet, en stor andel hårdgjorda ytor samt få inslag av grönska och vatten, vilket skapar en hög kapacitet för värme-lagring.
- Skapa/bevara områden med öppna vattenytor eller sammanhängande grön-strukturer som kyler/dämpar värmen i tätare bebyggelse. Dessa grönstruk-turer kan även få en funktion som ekologiska korridorer som skapar reträtt-vägar för flora och fauna, så att den biologiska mångfalden kan bibehållas.
- Begränsa direkt solexponering av känsliga byggnader bland annat genom att planera in mer vegetation och grönytor, för att på så sätt minska kylbe-hovet inomhus.
- Ta vid behov fram en fördjupning till översiktsplanen för att mer djupgå-ende hantera frågor som rör urban värmeöeffekt i ett specifikt område.
- Beskriv gröna skyddsåtgärder. Grönområden i städerna svalkar och mins-kar översvämningar.
- Peka ut riskområden som identifierats med långsiktiga skyddszoner.

6.6.4 Möjliga frågor och åtgärder att behandla i en detaljplan

Exempel från *Klimatanpassning i Fysisk planering* och *Ekosystemtjänster i stads-planering – en vägledning* (se referenslistan). Skrifterna *Planbestämmelser för dagvattenhantering*⁴⁵ och *Får ekosystemtjänster tillräckligt stöd i PBL?* innehåller bedömningar av planbestämmelser och om dessa är förenliga med kraven i PBL.

- Avsätta (större) ytor för allmänna ändamål som gator, torg och parker, då människors benägenhet att vistas utomhus ökar med stigande temperaturer.
- Möta behovet av kyla i tätbebyggda områden vid värmeböljor, genom grönska, fontäner, gröna tak och fasader samt öppen dagvattenhantering.
- Ange byggnadernas yttre utformning genom planbestämmelser, så att fa-sadmaterialet tål och avvisar värme samt främjar ett kallt inomhusklimat.
- Säkerställa grönska och grönstrukturen genom detaljplanebestämmelse.
- Ge egenskapsbestämmelser om mark och vegetation som är viktig för att minska värme på allmän plats, t.ex. att träd ej får fälla, vegetation och markskikt inte får tas bort. Dessa måste följas med krav på marklov som en administrativ bestämmelse.
- Kräv / kom överens om åtgärder med exploatörer i samband med markan-visning/exploateringsavtal. Exempel på krav: grönytefaktor, nyplantering av träd för skugga eller vindskydd, andel av markytan som ska vara infilt-rationsbenägen.

6.7 Kommande underlag: Boverkets vägledning om krav avseende hälsa, säkerhet och risk för olyckor m.m.

Boverket ska i samverkan med Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Statens geotekniska institut, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, Folkhälsomyndigheten, länsstyrelserna samt andra berörda myndigheter utarbeta en vägledning avseende hur kommuner och länsstyrelser i olika skeden av de kommu-nala planeringsprocesserna ska tillgodose plan- och bygglagens krav på att beakta

⁴⁵BEST Rapporten. *Får ekosystemtjänster tillräckligt stöd i PBL?* Boverket och Malmö stad 2016. [LÄNK](#)

människors hälsa eller säkerhet eller till risken för olyckor, översvämning eller erosion. Vid genomförandet av uppdraget ska bl.a. effekterna av ett förändrat klimat beaktas. Uppdraget ska redovisas till Regeringskansliet (Näringsdepartementet) senast den 28 april 2017.

Tabell 1: Exempel på åtgärder kring värmebölja som redovisas i kommunala klimatanpassningsplaner eller motsvarande dokument.

Kommun	Klimatanpassningsplan eller motsvarande	Exempel på åtgärder kring värmebölja
Helsingborgs stad	<i>PM Klimatanpassning- Fördjupningspromemoria om Helsingborgs stads klimatanpassning (2012)</i>	En beredskapsplan för värmeböljor, där även sårbara grupper kartläggs.
		En utvecklad plan för folkhälsoskyddet mot värme, nya smittsamma sjukdomar, vattenförsörjningsproblem med mera.
Växjö kommun	<i>Klimatanpassningsplan Växjö kommun 2013</i>	Områden som är viktiga ur ett urban heating- och dagvattenperspektiv ska synliggöras i Grönstrukturprogrammet och i ordinarie planarbete.
		Ta fram åtgärdsplan för att kunna behålla normal inomhustemperatur (främst för utsatta grupper som barn, äldre och svårt sjuka personer) vid höga utetemperaturer.
Trelleborgs kommun	<i>Klimatanpassningsplan för Trelleborgs kommun 2013</i>	Översikts- och detaljplaneringen beaktar behovet av skugga, vegetation, ändrad dagvattenhantering i ett ändrat klimat.
		Ökade park- och strövområden i centrala Trelleborg för att skapa ökade områden att vistas på då fler personer behöver vistas utomhus.
		Fler dricksvattenfontäner i offentliga miljöer, vattenfontäner och bad.
		Upprätta beredskapsplan för tillfällig kylning eller flytt till svala lokaler för sårbara grupper i samband med värmeböljor.
Luleå kommun	<i>Riktlinjer för klimatanpassning – Luleå kommun (2015)</i>	Trygghetsboende och omsorgsboende ska förse med anordningar för att undvika höga temperaturer inomhus.
		Utomhusmiljöer ska erbjuda platser med skugga och svalka.
Lerums kommun	<i>Klimatanpassningsplan för Lerums kommun (2015)</i>	Informera allmänheten om värmeböljor och andra klimatrelaterade risker.
		Analysera vattenverkens förmåga att klara en värmebölja.
		Upprätta en beredskapsplan för tillfällig kylning eller flyttning till svala lokaler för sårbara grupper.
Kristianstads kommun	<i>Klimatanpassningsplan – Bilaga åtgärder Remissversion 2016-03-16</i>	Bevarande och plantering av träd för beskuggning och avkylning, främst i tätorterna.
		Ta fram konsekvensbeskrivning för scenariot Kristianstad kommun år 2150, för exempelvis Havsnivåhöjning, Värmebölja, Torka.
		Inventera lokaler och bostäder med avseende på risken för höga temperaturer vid värmeböljor med nuvarande klimat. Beredskapsplan för värmeböljor.
		Ökad kontroll och provtagning av långa dricksvattenledningar sommartid.

7 Grön infrastruktur

Länsstyrelsen ska under 2017 arbeta fram en regional handlingsplan för grön infrastruktur. Då detta innebär ett omfattande samrådsarbete och medverkan med olika aktörer i länet är detta kapitel inte så omfattande.

7.1 Vad är grön infrastruktur och ekosystemtjänster?

Grön infrastruktur har definierats av Naturvårdsverket som ”ett ekologiskt funktionellt nätverk av livsmiljöer och strukturer, naturområden samt anlagda element som utformas, brukas och förvaltas på ett sätt så att biologisk mångfald bevaras och för samhället viktiga ekosystemtjänster främjas i hela landskapet.” Grön infrastruktur omfattar grönområden och ”blå-områden”, dvs. land och vatten, samt andra fysiska inslag i landskapet. Grön infrastruktur finns i landsbygden och i stadsmiljöer. Grunden för ekosystemtjänster är biologisk mångfald.

Syftet med grön infrastruktur är att bidra till bevarande av biologisk mångfald, främja ekosystemens status och resiliens och därmed stärka ekosystemtjänster som är viktiga för samhället i stort. Ekosystemtjänster definieras som de produkter och tjänster från naturens ekosystem som bidrar till vårt välbefinnande. Det handlar om vanliga produkter som spannmål, kaffebönor och träråvara samt tjänster som att rena vatten, reglera klimat och pollinera växter. Vi människor får nyttan antingen direkt, som när växter producerar syre. Eller genom en insats, som när vi bedriver jordbruk som ger livsmedel.⁴⁶



Figur 29: Kategorisering av ekosystemtjänster i fyra grupper: försörjande, reglerande, kulturella och stödjande. Bild: Naturvårdsverket.

⁴⁶ Naturvårdsverket, 20161013 [LÄNK](#)

7.2 Hur kan grön infrastruktur minska risker från ett förändrat klimat?

Med klimatförändringarna kommer de ekologiska sambanden i landskapet spela en stor roll då arternas utbredningsområden kommer att förändras och spridningsmöjligheter till nya livsmiljöer kommer att vara en förutsättning för många arters fortlevnad. Det behövs därför en utvecklad grön infrastruktur för att säkerställa den biologiska mångfalden så att ekosystemen kan fortsätta att leverera ekosystemtjänster i ett förändrat klimat.

Strategier och åtgärder som drar nytta av ekosystemet och naturens anpassningsförmåga är några av de mest användbara, ekonomiskt bärkraftiga och effektiva verktygen för att bekämpa klimatförändringarnas effekter. Grön infrastruktur kan bidra till att minska klimatpåverkan och risker från ett förändrat klimat på en mängd olika sätt:

- **Skydd mot översvämning** – gröna tak, öppna diken, slingrande vattendrag, våtmarker och andra hållbara dagvattenlösningar fördröja vattenflöden och minska risker för översvämning.
- **Skydd mot erosion** – hållbara dagvattenlösningar och mindre hårdgjorda ytor gör att vattenflöden minskar i kraft, skog- och trädplantering stabilisera markförhållande, grundvattennivåer upprätthållas.
- **Skydd mot extrema väderförhållanden** – Grönområden, sjöar och vattendrag rengör och kyla ner luft på sommaren och motverka värmebölja, plantering ger skydd från vintervindar, marktorka undvikas.
- **Minskat koldioxidutsläpp** – förnybara material framställs och används i träindustri och byggbranschen, biomassa eller andra biobränslen ersätter fossila bränslen, attraktiva grönkorridorer uppmuntrar till att cykla och gå.
- **Ökad koldioxidlagring** – mer vegetation betyder att mer koldioxid tas upp från atmosfären.
- **Energibesparing** – naturliga lösningar kan kräva mindre energi än tekniska lösningar, gröna tak och förnybara materialet isolerar och minska energianvändning i byggnader.
- **Biologisk mångfald** – grön infrastruktur kan ge skydd till arter som är hotade av ett förändrat klimat
- **Säkra livsmedelsförsörjning** – Jordbruksmark skyddas från exploatering och igenväxning. Mark och vatten rengörs, jordkvalité upprätthålls och fiskbeståndet ökar.

7.3 Regionala handlingsplaner för grön infrastruktur

Regeringen har gett länsstyrelserna i uppdrag att ta fram regionala handlingsplaner för grön infrastruktur. Handlingsplanen ska utgöra underlag för skötsel av områden, samhällsplanering och beslutsfattande. Detta för att försäkra att påverkan på biologisk mångfald och ekosystemtjänster vägs in i planering och beslut om mark- och vattenanvändning. Naturvårdsverket har tagit fram riktlinjer för hur länsstyrel-

serna ska arbeta med de regionala handlingsplanerna. Målsättningen är att handlingsplanerna till stora delar ska vara etablerade 2017 och länsstyrelserna ska redovisa uppdraget senast den 1 oktober 2017.⁴⁷

De regionala handlingsplanerna ska ligga till grund för insatser från olika aktörer som leder till att säkra ekosystemtjänster, förbättra måluppfyllelse avseende berörda miljö kvalitetsmål och möjliggöra anpassningar till ett förändrat klimat. De regionala handlingsplanerna ska både fungera som underlag för planering av konkreta åtgärder och anpassning av brukande och hänsyn. Deras användning kan sammanfattas i tre huvudsyften

- Ramverk för landskapsplanering och offentliga naturvårdsinsatser
- Underlag för mark- och vattenanvändning
- Underlag för fysisk planering och prövning

Handlingsplanerna 2017 är ett första steg i det långsiktiga arbetet att bygga upp kunskap och bra förvaltning av den gröna infrastrukturen.

7.4 Underlag som behövs

Naturvårdsverket har tagit fram riktlinjer för vad de regionala handlingsplanerna ska innehålla⁴⁸.

En inledande plandel ska innehålla:

- Grunduppgifter om länets natur och kultur, markslag vattentyper och mark- och vattenanvändningshistoria
- Uppgifter om värden för biologisk mångfald och ekosystemtjänster
- Uppgifter om hot, påverkanstryck och hinder för grön infrastruktur
- Uppgifter om befintliga bevarandeinsatser för grön infrastruktur som tex naturreservat, Natura 2000-områden, riksintressen för natur och friluftsliv

Med utgångspunkt från de övergripande beskrivningarna och befintlig kunskap ska för länet viktiga prioriteringsområden väljas ut. Fördjupade analyser ska därefter tas fram för de prioriterade områdena där värdekärnor, värdestråk spridningskorridorer och barriärer definieras.

Analyserna ska utgöra underlag för insatsbehov där prioritering av insatser, mål för utvalda insatser och en plan för genomförande av insatser tas fram i samverkan med berörda aktörer.

Arbetet ska genomsyras av delaktighet, långsiktighet och helhetssyn på landskapet.

⁴⁷ Arbetsmaterial, Regleringsbrevsuppdrag 23, Länsstyrelsen Värmland, 20161011

⁴⁸ Naturvårdsverket. *Riktlinjer för regionala handlingsplaner för grön infrastruktur*. 2015-09-24. [LÄNK](#)

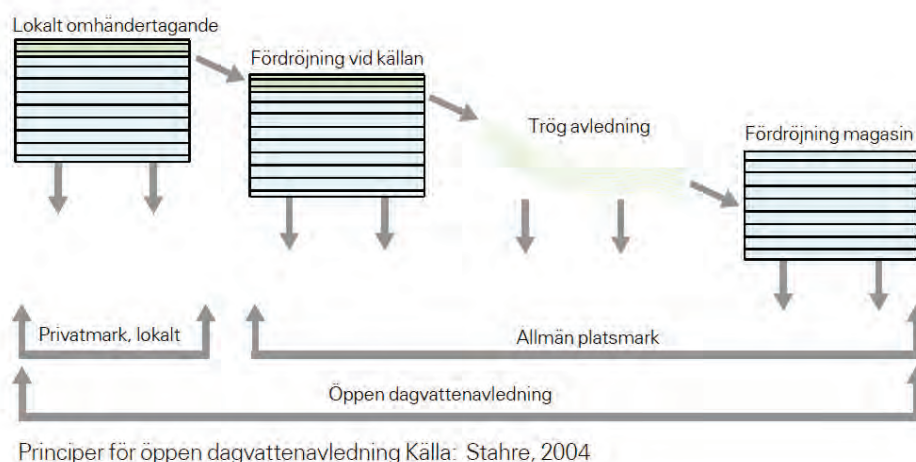
7.5 Ekosystemtjänster som minskar riskerna med klimatförändringarna

7.5.1 Flödesreglering

Naturområden förser oss med den viktiga tjänsten flödesreglering. Tjänsten medför att risken för översvämning kan minskas, att erosionsskador kan undvikas och att vattenrening kan stärkas. Flödesreglering sker på de flesta naturmarker, men vissa marker, såsom våtmarker och naturområden på genomsläppligt material, har större betydelse för tjänsten.

Genom att följa avrinningen nedströms från en yta som man vill studera är det möjligt att analysera tjänstens påverkansområde, det vill säga områden som riskerar att översvämmas om de vattenhållande ytorna försvinner. För att få en exakt bild krävs dock mer avancerade beräkningar på hur mycket vatten de utpekade ytorna klarar av att hålla tillsammans med beräkningar av nederbörd för olika scenarion.

Förslagsvis används istället befintligt material kring översvämningsrisk och inträffade översvämningar för att få en indikation om vilka områden som riskerar att påverkas. För de ytor som inte ligger inom det karterade avrinningsområdet behöver liknande beräkningar göras enligt metoder som beskrivs av MSB.⁴⁹



Figur 30: Genom öppna dagvattenlösningar där den gröna infrastrukturen ingår kan risken för översvämningar minskas. Källa: *Mångfunktionella ytor*, Boverket 2010.

7.5.2 Erosionsskydd

Vegetation fungerar som erosionsskydd eftersom jordpartiklar binds hårdare till marken med hjälp av växternas rötter. Markens hydrologiska egenskaper påverkas

⁴⁹ *Ekosystemtjänster ur ett kilperspektiv*. Göteborgsregionens kommunalförbund, Ekologigruppen. (2014). [LÄNK](#)

dessutom av att växterna tar upp vatten. Vegetationen kan också samla upp lösgjord jordmaterial.

Erosion styrs av vattnets hastighet och jordartens erosionsbenägenhet, men även av hur mycket sediment det förbipasserande vattnet bär. De mest erosionskänsliga jordarterna är fin- till mellansand. Lera och silt är mindre känsliga liksom grövre jordarter, såsom grus, som inte är lika känsliga på grund av dess tyngd.

För att hitta riskområden för erosion studeras jordarterna längs valda vattendrag. Områden som består av fin- till mellansand bedöms som känsliga för erosion. Genom att studera ortofoton och välja ut de riskområden som har en ridå av stabiliserande vegetation av träd eller buskar kan tjänsten kartläggas. Genom denna metod går det samtidigt att peka ut riskområden där tjänsten bör stärkas, det vill säga riskområden som saknar stabiliserande vegetation.

Ibland finns redan framtaget material för erosionsrisk, om så är fallet används även detta material.⁵⁰

I Kapitel 6.1 [Ras, skred, erosion](#) på sid. 23 finns mer information.

7.5.3 Skydd mot extrema väderförhållanden

Vid värmeböljor kan träd och grönområden ge välbehövlig svalka. Utemiljöer som erbjuder skugga om sommaren när svalka behövs kommer i framtiden att behövas i större uträkning.



Figur 31: Träd i stadsmiljöer kan leverera en lång rad ekosystemtjänster, som värme- och vattenregulator. Källa: Mångfunktionella ytor, Boverket 2010.

⁵⁰ *Ekosystemtjänster ur ett kilperspektiv*. Göteborgsregionens kommunalförbund, Ekologi-gruppen. (2014). [LÄNK](#)

8 Övrigt underlag

8.1 Geodata

Syftet med den här sammanställningen är att stödja länets kommuner och andra organisationer i arbetet med anpassning till ett förändrat klimat genom att förmedla information om underlag i form av geografisk information som har tagits fram av statliga myndigheter.

Då flera av karttjänsterna nås via webbsidor med samlad information hänvisar nedanstående sidor i vissa fall till samma kartvisningstjänster. De förklarande texterna är hämtade från respektive myndighets webbsidor där tjänsterna beskrivs.

8.1.1 Allmän kartinformation, guider och databaser

Lantmäteriet är den myndighet som kartlägger Sverige. På Lantmäteriets webbplats finns [information om kartor och geografisk information](#).

[Geodataguiden](#) riktar sig främst till relativt vana användare av geodata hos landsbygdskommuner och är avgränsad till att omfatta geodata relaterad till ras-, skred- och översvänningsproblematik. Den är framtagen inom projektet ”*Geodata för naturolyckor*” som bedrivits under 2014-2015 som en aktivitet inom ramen för Sveriges nationella plattform för arbete med naturolyckor (2007-2015).

På [Klimatanpassningsportalen - Databaser för klimatanpassning](#) presenteras några av de viktigaste databaserna där underlag för klimatanpassning inom olika områden kan hämtas. Databaserna är sammanställningar av olika former av analyser eller webbplatser för att hämta rådata eller metadata.

På [Länsstyrelsens webbsidor finns information och länkar till länsstyrelsernas karttjänster](#). Här finns bland annat [Infokartan Västra Götaland](#), samt länkar till andra webbGIS som Länsstyrelserna erbjuder, länsvisa och nationella geodata och WMS-tjänster.

MSB tillhandahåller geodata som ett stöd för samhällets aktörer i arbetet för ett säkrare samhälle. De flesta karttjänsterna är fria att sprida och använda och finns tillgängliga via [MSB:s kartportal](#) som är den nya samlingsplatsen för samtliga MSB:s karttjänster. Via MSB:s kartportal hittar du karttjänster som redan tidigare funnits på olika platser på [MSB:s hemsida](#), till exempel tjänsterna Naturolycksdatabasen, Vigningstjänst översvänningskarteringar, samt Brandrisk skog och mark. Här kommer du också att hitta kartor som visar var i världen MSB har pågående insatser, brandstationernas läge, MSB:s stabilitetskarteringar, var skyddsrummen finns och en hel del annan information.

MSB:s kartportal kommer även att fungera som en plats för tillfälliga tjänster med kartor, data och applikationer som kan vara till nytta för allmänheten och inblandade aktörer vid en omfattande händelse.

8.2 Klimatscenarier

På [SMHI: s webbsidor för klimatscenarier](#) hittar du resultat från SMHI:s klimatforskning vid Rossby Centre. Klimatscenerierna presenteras på kartor, i diagram och som nedladdningsbara data. Här finns också förklarande [information om resultaten](#) och hur de arbetats fram. En introduktion till klimatscenarier finns på sidan

[Om klimatscenarier](#). Det finns även en [vägledning](#) som ger stöd för att tolka och använda klimatscenarier.

På SMHI:s webb finns också en [visningstjänst för klimatscenarier utifrån de länsvisa klimatanalyserna](#). Visningstjänsten ger geografiskt detaljerad information om klimatets utveckling i varje län och bygger på SMHI:s länsrapporter. Tjänsten innehåller bland annat förändrade vattenförhållanden som tillrinning och markfuktighet. SMHI:s länsvisa klimatanalyser beskriver dagens och framtidens klimat baserat på observationer och beräkningar utifrån två olika utvecklingsvägar, begränsade utsläpp (RCP4.5) respektive höga utsläpp (RCP8.5).

8.2.1 Geodataavtalet

Eftersom de flesta effekter av klimatförändringar och miljöförhållanden har en geografisk koppling är grundläggande geodata av central betydelse. Geodata behövs för att synliggöra och förklara komplexa skeenden utifrån de ofta stora och komplexa datamängder som forskningen tar fram. Geodata behövs också för analys, konsekvensbeskrivningar och planering av olika slags åtgärder för klimatanpassning samt som underlag för presentation och kommunikation av olika slags klimat- och miljöinformation. I sistnämnda delen är också betydelsen av öppna data, kartor och internationellt harmoniserade geodata över land- och havsområden stor.

Tillgängligheten till geodata är en förutsättning för rationell användning av de verktyg som nu tas fram för planering av grön infrastruktur och dessa strukturers betydelse för upprätthållande av centrala ekosystemtjänster.

Miljörelaterade geodata ökar också möjligheten för medborgare att få information och skapa sig en överblick över miljöförhållandena i olika områden och delta i samhällsdebatten för miljöfrågor. En viktig sådan källa är Naturvårdsverkets Miljödataportalen som tillgängliggör en stor mängd miljörelaterade geodata om natur och miljö, till exempel miljöövervakning, områdesskydd och resultat från inventeringar och geografiska analyser. Här finns även länkar till visnings- och nedladdningstjänster för dessa data.

Grönstrukturer i större tätorter undersöks vart femte år av SCB. I samband med detta görs även vidare analyser, t.ex. av hur många som har tillgång till grönområdet inom ett visst avstånd från bostaden.

Länk till Geodata.se.

8.3 Översvämningskarteringar

I MSB:s [portal för översvämningsshot](#) går det både att titta på och ladda ned data. Alla översvämningskarteringar som MSB tagit fram finns nu samlade här. Inom arbetet med förordningen om översvämningsrisker tas också information kring översvämningsrisker fram, som görs tillgängliga genom portalen.

8.4 Vatten

[SMHI Vattenwebb](#) på SMHI:s webbsidor tillgängliggör modellberäkningar med S-HYPE och Kustzonsmodellen för sötvatten respektive kustvatten i Sverige. Allt är fritt att använda och ladda ner. Ett stort arbete pågår runt om i Sverige med att nå

”god ekologisk status” i Sveriges söt- och kustvatten. SMHI bidrar till denna vattenförvaltning med att dels samla data om vattendrag, sjöar och kustvatten och dels genom att utveckla olika verktyg och tjänster som ska underlätta miljöarbetet.

[VISS - Vatteninformationssystem Sverige](#) är en databas som har utvecklats av vattenmyndigheterna, länsstyrelserna och Havs och vattenmyndigheten. VISS förvaltas idag av Länsstyrelsen i Kalmar. I VISS finns klassningar och kartor över alla Sveriges större sjöar, vattendrag, grundvatten och kustvatten. För dessa vatten kan du bland annat hitta information om: statusklassning, miljö kvalitetsnormer, miljöövervakning, skyddade områden, åtgärder och rapporteringen till EU.

SWITCH-ON är ett projekt som använder öppna data som stöd till innovation, med målet att använda vattenresurser på ett hållbart sätt för att uppnå ett säkert samhälle och främja framsteg inom vetenskap kopplat till hydrologi. På webbportalen finns tillgång till olika projekt och verktyg och möjlighet att söka på olika vattenrelaterade öppna data.

- [SWITCH-ON startside](#)
- [SWITCH-ON produkter](#)

8.4.1 Ras, skred och erosion

[Klimatanpassningsportalens samlingssida för ras, skred och erosion](#) under fliken Åtgärda samlar underlag som är användbart för att minska sårbarheten genom att hänsyn tas till de ökade riskerna för ras och skred, vid fysisk planering och utformning av infrastruktur och byggnader. Här finns länkar till flera olika karttjänster, bland annat [Samordnade kartunderlag inom ras, skred och erosion](#). Här finns via SGI:s webb samlat olika underlag som innehåller geoteknisk information och ger stöd i planeringsarbete med exempelvis översiktsplaner, detaljplaner och väg-/järnvägsplaner.

SGU har tagit fram [fyra kartvisare](#) som ger kommuner, länsstyrelser, konsulter och andra en överblick av markens beskaffenhet, och en indikation på vilka områden som kan behöva undersökas närmare.

Göta älvdalen är ett av Sveriges mest skredutsatta områden. Flera stora skred har skett i modern tid och SGIs kartläggning av skredrisker visar att många områden längs Göta älv har fortsatt hög risk för skred. [Här finns information och länkar till rapporterna från skredriskutredningen, samt länkar till kartvisningstjänster.](#)

SGI har också tagit fram en [vägledning](#) som ska hjälpa kommuner, näringsliv, allmänhet och andra berörda att använda resultaten från Göta älvutredningen och tolka skredriskerna i området.

8.5 Kulturarv

Länsstyrelserna i Västra Götalands och Hallands län har i samarbete med Västarvet och Kulturmiljö Halland drivit projektet Kulturarv och klimatförändringar i Västsverige. Inom projektet har ett [webbverktyg](#) tagits fram där klimatdata och kulturmiljödata analyserats.

8.6 Räddningstjänstillämpningar för georelaterade naturolyckor

Med hjälp av tre moderna webbaserade applikationer - [RTJ FÄLT](#), [GEOSTAB](#), [VAKASTAB](#) - kan räddningstjänsten och sakkunniga myndigheter i samverkan bättre utnyttja befintliga geodata för att lösa problem och utföra åtgärder vid överhängande fara för ras, skred, slamströmmar och kemspill i känslig mark.

8.7 Planeringskatalogen

Länsstyrelserna har fått i uppdrag att ta fram förslag till gemensamma arbetsformer och riktlinjer för arbetet med planeringsunderlag avseende nationella mål, riksintressen, övriga statliga intressen samt mellankommunala intressen m.m. som berör kommunerna i deras samhällsplaneringsverksamhet.

I uppdraget ingår även att ta fram former för hur planeringsunderlaget bör kommuniceras av länsstyrelserna till kommunerna. Planeringskatalogen ska vara en sammanställning av alla relevanta underlag för samhällsplanering som i nuläget finns utspridda på olika hemsidor, portaler och databaser.

Planeringskatalogen ska vara:

- Ett stöd för att hitta planeringsunderlag
- Ett stöd för att tillhandahålla planeringsunderlag
- Ett forum för planeringsunderlag

Planeringskatalogen beräknas kunna lanseras under 2017.

9 Behov av regionalt underlag

Följande regionala underlag har identifierats för att kunna komplettera befintligt underlag och ge kommunerna bättre möjlighet att genomföra klimatanpassningsåtgärder. Framtagandet av underlagen kan komma att ske som åtgärder inom ramen för andra planer, analyser eller program, t.ex. de regionala handlingsplanerna för klimatanpassning och grön infrastruktur, kommunala riskanalyser eller dagvattenpolicies.

- **Identifiering av evakueringsvägar i tätorter**
Vid översvämningar, främst från hav och sjöar, kan vägar bli översvämmade och kan ej användas. För att komplettera kraven på och utformning av evakueringsvägar vid detaljplaneläggning, eller annan fysisk åtgärd, behövs säkra vägar identifieras för att genom dessa kunna nå viktiga målpunkter som vårdinrättningar, kollektivtrafik och offentlig service.
- **Metod för säkerhetsnivåer skyfall**
En metodbeskrivning för hur säkerhetsnivåer vid skyfall kan beräknas med hänsyn till olika risker för människor, egendom och samhällsfunktioner behövs. Metodbeskrivningen behöver ha en tydlig koppling till den fysiska planeringen och måste tas fram gemensamt av länsstyrelsen, kommunerna, VA-huvudmän, trafikmyndigheter och trafikbeställare.
- **Skyfallskarteringar**
Genomföra analyser av skyfalls påverkan på urbana miljöer i ett urval av tätorterna länet. Urvalet kan baseras på tillgängliga medel, storlek på tätort eller risksituation.
- **Grön infrastruktur**
Den regionala handlingsplanen för grön infrastruktur kan kompletteras med förslag på utformning av områden, tekniska installationer och planbestämmelser för att underlätta etableringen av grön infrastruktur.
- **Klimatförändringar i riskanalyser**
Slutföra arbetet med metodbeskrivning för hur klimataspekter kan integreras i de kommunala risk- och sårbarhetsanalyserna.
- **Urbana värmeeffekter**
Genomföra analyser av värmeeffekter i urbana miljöer i ett urval av tätorterna länet. Urvalet kan baseras på tillgängliga medel, storlek på tätort eller risksituation.
- **Dimensionerande havsvattenstånd**
Omräkning av dimensionerande havsvattenstånd för hela kusten. SMHI:s pågående uppdrag kommer att resultera i nya metoder vilket gör att de dimensionerande nivåerna behöver justeras. Beräkningar behöver även göras inomskärs för att ge kommuner ett bättre planeringsunderlag.
- **Risker över kommungränser**
Identifiera klimatrelaterade risker som överskrider kommungränser. Särskilt viktigt är möjligheterna till åtgärder som kan behöva vidtas i en kommun för att minska risken i en annan.
- **Åtgärds katalog över utformning av byggnader, kvartersmark m.m.**
Ta fram en åtgärds katalog över förslag på utformning av byggnader, kvartersmark och planbestämmelser för att underlätta klimatanpassning i detaljplaner eller utformning av urbana miljöer.

Bilaga 1: Referenser

Begränsad klimatpåverkan

Exempel på nationella vägledningar för minskad klimatpåverkan

Övergripande

Titel: **Att integrera hållbarhets- och energifrågor i fysisk planering – metoder och verktyg**, rapport ER 2013:06

Ansvarig utgivare: Energimyndigheten, 2013, [LÄNK](#)

Titel: **Fyra stora och tjugo små steg – idéskrift om fysisk planering**, rapport ER 2011:53 *Den här rapporten baseras på den utförligare forskningsrapporten "Att integrera hållbarhets- och energifrågor i fysisk planering"*

Ansvarig utgivare: Energimyndigheten, 2011, [LÄNK](#)

Titel: **Miljö kvalitetsmålen i den fysiska planeringen**

Ansvarig utgivare: Länsstyrelsen i Västra Götaland, 2013, [LÄNK](#)

Titel: **Planer som styrmedel för att minska samhällets klimatpåverkan**

Ansvarig utgivare: Boverket, 2010, [LÄNK](#)

Titel: **Samhällsbyggande för klimatet – Kommuner och Landsting som visar vägen**

Ansvarig utgivare: SKL, 2011, [LÄNK](#)

Portal: **Hållbar utveckling i översiktsplanering (PBL Kunskapsbanken)**

Ansvarig utgivare: Boverket, 2016, [LÄNK](#)

Titel: **Planera klimatsmart!** Fysiska strukturer för minskad klimatpåverkan

Ansvarig utgivare: Region Skåne, FOJAB arkitekter, 2014, [LÄNK](#)

Energi

Titel: **Energismart samhällsplanering** *Skriften redovisar goda exempel, tankar och erfarenheter från EU-projektet SPECIAL 2013-2016*

Ansvarig utgivare: Föreningen för Samhällsplanering, 2016, [LÄNK](#)

Portal: **SPECIAL – EU-projektet om energismart samhällsplanering**

Ansvarig utgivare: Föreningen för Samhällsplanering

Sök: [LÄNK](#)

Titel: **Planera för hållbarhet – Energiaspekter i fysisk planering – översiktsplaner**

Ansvarig utgivare: Länsstyrelserna, 2015, [LÄNK](#)

Titel: **Lokalisering av vågkraftanläggningar – Metodutveckling med GIS och fallstudie Bohuskusten**, Examensarbete

Ansvarig utgivare: Kristin Andersen, Sveriges Lantbruksuniversitet, 2006

[LÄNK](#)

Titel: **Ljus i bebyggelsen: om stadsplanering och arkitektonisk utformning**, författare Bengt Sundborg

Ansvarig utgivare: Svensk byggtjänst, 2010 , [LÄNK](#)

Portal: **Planera för sol**

Ansvarig: Energimyndigheten, [LÄNK](#)

Portal: **Solar Planning. org**

Ansvarig: Lunds universitet (Hemsidan har utvecklats som en del av FORMAS-forskningsprojekt solenergi i stadsplaneringen.), [LÄNK](#)

Portal: **Planera för vind**

Ansvarig: Energimyndigheten, [LÄNK](#)

Portal: **Vindbrukskollen**

Ansvarig: Energimyndigheten, [LÄNK](#)

Portal: **Vindkraftsplanering**

Ansvarig: Energimyndigheten, [LÄNK](#)

Transporter

Titel: **Kartor med trafikflöden** - Klickbar karta där trafikflöden och medelhastigheter presenteras i tabeller.

Ansvarig utgivare: Trafikverket, 2016, [LÄNK](#)

Titel: **Handbok i bilsnål samhällsplanering**

Ansvarig utgivare: Lunds kommun, 2005, [LÄNK](#)

Titel: **Möjligheter med mobility management**

Ansvarig utgivare: Energimyndigheten, 2014 , [LÄNK](#)

Titel: **Möjligheter med mobility management** – Trivectors bakgrundsrapport

Ansvarig utgivare: Energimyndigheten, 2013 , [LÄNK](#)

Portal: **Planera för hållbara städer och attraktiva regioner**

Ansvarig: Trafikverket, [LÄNK](#)

Portal: **Trafik för en attraktiv stad (TRAST)**

Ansvarig: Trafikverket, [LÄNK](#)

Verktyg: **Trafikalstringsverktyg**

Ansvarig: Trafikverket, [LÄNK](#)

Titel: **Regional cykelplan för Stockholms län 2014-2030**
Ansvarig utgivare: Trafikverket Region Stockholm, 2014, [LÄNK](#)

Titel: **Kustnära turismcykelled genom Blekinge**, förstudie
Ansvarig utgivare: Region Blekinge, 2014.

Titel: **Regionalt trafikförsörjningsprogram för Blekinge 2012-2015**
Ansvarig utgivare: Region Blekinge, 2013, [LÄNK](#)

Titel: **Stationsnära läge**
Ansvarig utgivare: Länsstyrelsen i Skåne, 2010, [LÄNK](#)

Exempel på regionala vägledning för minskad klimatpåverkan
Portal: **Hållbar planering och exploatering**
Ansvarig utgivare: Hållbar Utveckling Väst, 2008, [LÄNK](#)

Titel: **Underlag för potentialberäkningar av förnybar energi, pilotlänsrapport**
Ansvarig utgivare: Länsstyrelsen i Dalarnas län, 2013, [LÄNK](#)

Titel: **Regional strategi och handlingsplan för biogas till fordon i Blekinge, Kalmar och Kronobergs län – Åtgärder 2014-2017 med utblick till 2020**
Ansvarig utgivare: Energikontor Sydost AB, [LÄNK](#)

Titel: **Restvärme i Blekinge**
Ansvarig utgivare: Länsstyrelsen i Blekinge, 2014, [LÄNK](#)

Exempel på kommunala vägledning för minskad klimatpåverkan
Titel: **Utredning om solenergi-potential på hustak i befintlig bebyggelse**
Ansvarig utgivare: Länsstyrelsen i Blekinge, 2014, [LÄNK](#)

Titel: **Miljöanpassat byggande Göteborg** Ansvarig utgivare: Göteborgs stad, 2009, [LÄNK](#)

Titel: **Halverad energianvändning i småhus - Vägar för att nå energi- och klimatmålet i Dalarna**
Ansvarig utgivare: Länsstyrelsen i Dalarnas län, 2014 , [LÄNK](#)

Titel: **Minskade utsläpp av växthusgaser från bebyggelse – Checklista för kommunal planering**
Ansvarig utgivare: Motala kommun, Länsstyrelsen Östergötland och Linköpings universitet, 2010.

Transporter

Titel: **Klimataspekter i fysisk planering – vägledning för kommuner, del 2: Minskad klimatpåverkan från transporter**
Ansvarig utgivare: Länsstyrelsen Västmanland, 2011 , [LÄNK](#)

Titel: **Klimatneutral trafik i Göteborg**
Ansvarig utgivare: Göteborgs stad, 2012, [LÄNK](#)

Titel: **Trafik för en attraktiv stad**, utgåva tre
Ansvarig utgivare: Trafikverket, 2015, [LÄNK](#)

Risker

Exempel på nationella vägledningar för att minska riskerna för ras, skred, erosion

Titel: **Översiktlig bedömning av jordrörelser vid förändrat klimat**,
Ansvarig utgivare: SGI, 2007. [LÄNK](#).

Karttjänst: **Kartunderlag som gäller ras, skred och erosion**
Ansvarig: SGI. [LÄNK](#)

Titel: **Kartunderlag om ras, skred och erosion. SGI Vägledning 2015.**,
Ansvarig utgivare: SGI m.fl., 2015. [LÄNK](#)

Titel: **Saltvattenavsatta leror i Sverige med potential för att bilda kvicklera**,
Ansvarig utgivare: SGU-rapport 2016:08. [LÄNK](#)

Exempel på nationella vägledningar för att minska riskerna för översvämning

Portal: **PBL kunskapsbanken**, tema dagvatten

Ansvarig: Boverket. [LÄNK](#)

Portal: **Översvämning**
Ansvarig: MSB. [LÄNK](#)

Portal: **Portalen för översvämningshot**
Ansvarig: MSB. [LÄNK](#)

Portal: **Rotblöta och skyfall**
Ansvarig: SMHI. [LÄNK](#)

Portal: **Nederbörd**
Ansvarig: SMHI. [LÄNK](#)

Exempel på regionala vägledningar för att minska riskerna för översvämning
Titel: **Stigande vatten** En handbok för fysik planering i översvämningshotade områden

Ansvarig utgivare: Länsstyrelsen i Västra Götaland och Värmland. 2011. [LÄNK](#)

Titel: **Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå för ny bebyggelse vid Mälaren – med hänsyn till risken för översvämning**

Ansvarig utgivare: Länsstyrelserna i Stockholms, Södermanlands, Uppsalas och Västmanlands län. 2016. [LÄNK](#)

Titel: **Beslut om riktlinjer: Säkerhetsnivåer för byggande i låglänta områden – hänsyn till översvämningsrisker i föränderligt klimat**

Ansvarig utgivare: Länsstyrelsen i Blekinge län. 2015. [LÄNK](#)

Titel: **Regional handlingsplan för klimatanpassning för Skåne 2014.**

Bilaga 1: Indikatoranalys över gällande detaljplaner längs med Skånes kust som innehåller fastigheter med obebyggd tomtmark inom + 1,5 m.ö.h och + 3 m.ö.h.

Bilaga 2: Analys av befintliga bostadshus och kyrkor under + 1, 5 m.ö.h. och + 3 m.ö.h. längs med Skånes kust

Bilaga 3: Analys av fastigheter med miljöfarlig verksamhet samt fastigheter med förorenade områden som berörs av + 1, 5 m.ö.h. och + 3 m.ö.h. längs med Skånes kust

Ansvarig utgivare: Länsstyrelsen i Skåne län. 2014. [LÄNK](#)

Titel: **Skyfallskartering i GIS-** Arbetssätt och metod i ArcMAP 10.1–10.3

Ansvarig utgivare: Länsstyrelsen i Jönköpings län. Meddelande nr 2015:17. [LÄNK](#)

Exempel på kommunala vägledningar för minskade risker från översvämningar vid havet

Titel: **ÖVERSVÄMNINGSSKYDD** Förstudie genomförande Uddevalla kommun 2016-03-04

Ansvarig utgivare: Uddevalla kommun 2016-03-04. [LÄNK](#)

Titel: **ÖP STRÖMSTAD ÖVERSIKTSPLAN FÖR STRÖMSTADS KOMMUN**

Ansvarig utgivare: Strömstads kommun 2013. [LÄNK](#).

Titel: **ÖVERSIKTSPLAN 2030 Del 1 & 2 INTRODUKTION OCH ANVÄNDNING AV MARK OCH VATTEN**

Ansvarig utgivare: Tanums kommun 2015. [LÄNK](#)

Titel: **ÖP 2010 antagandehandling**

Ansvarig utgivare: Sotenäs kommun 2010. [LÄNK](#)

Titel: **Översiktsplan 2009**

Ansvarig utgivare: Orust kommun 2009. [LÄNK](#)

Titel: **ÖVERSIKTSPLAN ANTAGANDEHANDLING 16 MAJ 2013 LAGA KRAFT 16 MAJ 2014**

Ansvarig utgivare: Tjörns kommun 2014. [LÄNK](#)

Titel: **ÖVERSIKTSPLAN 2010 FÖR KUNGÄLVS KOMMUN**

Ansvarig utgivare: Kungälv kommun 2010. [LÄNK](#)

Exempel på vägledningar för minskade risker från skyfall
I Bilaga 2 finns innehållet i dessa rapporter kortfattat redovisat.

Titel: **Plan B – hantering av översvämningar i tätorter vid extrema regn.**

Ansvarig utgivare: Ahlman, S. (2011). [LÄNK](#)

Titel: **Bygg för morgondagens klimat.**

Ansvarig utgivare: Boverket. (2009). [LÄNK](#)

Titel: **Bygg klimatsäkert. Anpassning av planering och byggande**

Ansvarig utgivare: Boverket. (2009). [LÄNK](#)

Titel: **Klimatanpassning i planering och byggande - analys, åtgärder och exempel.**

Ansvarig utgivare: Boverket. (2011). [LÄNK](#)

Titel: **Beslutsstöd inför stora investeringar inom VA – hållbarhetsanalyser och samhällsekonomiska bedömningar.**

Ansvarig utgivare: Carlsson, K., & Kärrman, E. (2014). [LÄNK](#)

Titel: **Riskhänsyn vid hantering av översvämningsrisker.**

Ansvarig utgivare: COWI. (2015). [LÄNK](#)

Titel: **Integrera klimatanpassning i kommunala risk-och sårbarhetsanalyser - en vägledning.**

Ansvarig utgivare: FOI. (2011). [LÄNK](#)

Titel: **Integrering av klimatanpassning i kommunala risk- och sårbarhetsanalyser**

Ansvarig utgivare: Lunds Tekniska högskola. 2015. [LÄNK](#)

Titel: **Ekonomiska konsekvenser av kraftiga skyfall.**

Ansvarig utgivare: Grahn, T., & Nyberg, L. MSB. (2010). [LÄNK](#)

Titel: **Kartläggning av skyfalls påverkan på samhällsviktig verksamhet.**

Ansvarig utgivare: Gustafsson, L.-G., & Mårtensson, E. MSB. (2014). [LÄNK](#)

Titel: **Översiktsplan - Tillägg för översvämningsrisker (Samrådsupplaga)**

Ansvarig utgivare: Göteborgs stad. (2016). [LÄNK](#)

Titel: **Plan för Malmös vatten – tematiskt tillägg till Översiktsplan för Malmö.**

Ansvarig utgivare: Malmö stad. (2016). [LÄNK](#)

Titel: **Pluviala översvämningar: konsekvenser vid skyfall över tätorter, en kunskapsöversikt.**

Ansvarig utgivare: MSB. (2013). [LÄNK](#)

Titel: **Vägledning för utredning av översvämningar.**

Ansvarig utgivare: MSB. (2015). [LÄNK](#)

Titel: **Vägledning för översvämningskartering av vattendrag.** Fakta, inspirerande exempel och tips för en bra beställning.

Ansvarig utgivare: MSB. (2014). [LÄNK](#)

Titel: **Översvämningar och riskhantering - en forskningsöversikt.**

Ansvarig utgivare: Nyberg, L. (2009). [LÄNK](#)

Titel: **Skyfallsuppdraget ett regeringsuppdrag till SMHI.**

Ansvarig utgivare: Olsson, J., & Josefsson, W. (2015). [LÄNK](#)

Titel: **Intensiv korttidsnederbörd: riktlinjer för översvämning av urbana områden – förstudie.**

Ansvarig utgivare: Structor. (2015). [LÄNK](#)

Titel: **Beredskapsplanering för skyfall - Konceptrapport för synpunkter.**

Ansvarig utgivare: SWECO. (2016).

Titel: **P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten.**

Ansvarig utgivare: Svenskt Vatten. (2016). [LÄNK](#)

Titel: **Planbestämmelser för dagvattenhantering.**

Ansvarig utgivare: Ekolagen Miljöjuridik, Christensen, (2012). [LÄNK](#)

Grön infrastruktur

Titel: **Ekosystemtjänster i praktiken** Erfarenheter av att praktiskt använda begreppet ekosystemtjänster i planering och beslutsfattande i Sverige och en exemplarsamling

Ansvarig utgivare: Naturvårdsverket Rapport 6724. (2016). [LÄNK](#)

Titel: **Riktlinjer för regionala handlingsplaner för grön infrastruktur**

Ansvarig utgivare: Naturvårdsverket. (2015). [LÄNK](#)

Titel: **Ekosystemtjänster ur ett kilperspektiv** Metoder för kartläggning Delrapport inom Pilotprojektet Delsjön – Härskogenenkilen

Ansvarig utgivare: Göteborgsregionens kommunalförbund, Ekologigruppen. (2014). [LÄNK](#)

Portal: **Vägledning kring gröninfrastruktur** Naturvårdsverkets webbsida om Grön infrastruktur.

Ansvarig utgivare: Naturvårdsverket. [LÄNK](#)

Titel: **Mångfunktionella ytor** - Klimatanpassning av befintlig bebyggd miljö i städer och tätorter genom grönstruktur

Ansvarig utgivare: Boverket (2010). [LÄNK](#)

Titel: **Får ekosystemtjänster tillräckligt stöd i PBL?**. BEST rapporten

Ansvarig utgivare: Boverket och Malmö stad. (2016) [LÄNK](#)

Bilaga 2: Utökad litteraturlista med länkar - Värmeeffekter

Nedan listas en utökad sammanställning av det kunskapsunderlag som finns tillgängligt kring värmeböljor när den här förstudien publiceras. Det som redovisas är främst hämtat från olika myndigheters, länsstyrelser och kommuners hemsidor, men även andra relevanta hemsidor. Utöver underlaget kring värmeböljor specifikt listas även underlag för arbete med klimatanpassning i stort.

Nya underlag publiceras kontinuerligt. Aktuell information om klimatanpassningsarbetet i Sverige publiceras på Klimatanpassningsportalen. [LÄNK](#)

Länsstyrelsen Västra Götaland, 2016. Värmebölja i Västra Götalands län En förstudie inom Länsstyrelsens klimatanpassningsarbete. Rapport 2016:42. [LÄNK](#)

Botkyrka kommun, 2011. Beredskap vid värmeböljor- Beskrivning av processen i ett projekt och förslag till fortsatt arbete. [LÄNK](#)

Boverket, 2010. Mångfunktionella ytor - Klimatanpassning av befintlig bebyggd miljö i städer och tätorter genom grönstruktur. [LÄNK](#)

Boverket, 2009. Klimatanpassning i planering och byggande - analys, åtgärder och exempel. [LÄNK](#)

Boverket, 2010. Låt staden grönska – klimatanpassning genom grönstruktur. [LÄNK](#)

Boverket, 2009. Bygg för morgondagens klimat - Anpassning av planering och byggande. [LÄNK](#)

DN.sthlm.se, 2016. Här kan gröna bakgårdar ge svalka åt seniorer i city. [LÄNK](#)

FOI och Botkyrka kommun, 2011. Höj beredskapen för värmeböljor – en vägledning.

FOI, 2012. Stadsklimatet - Åtgärder för att sänka temperaturen i bebyggda områden.

FOI, 2014. Mikrobiologiska risker för dricksvatten: Framtida klimatpåverkan och säkerhet.

FOI, 2012. Vägledning för bedömning av dricksvattenrisker vid ett förändrat klimat.

FOI, 2013. Vad händer med kylkedjan vid en värmebölja och vad kan göras?

FOI, 2011. Inventering av kommunal klimatanpassning inom vård och omsorg.

FOI, 2009. Geografiska informationssystem (GIS) som stöd för krisberedskapsarbete – en studie i Växjö kommun. [LÄNK](#)

Folkhälsomyndigheten, 2015. Hälsoeffekter av höga temperaturer. En kunskaps-sammanställning. [LÄNK](#)

Göteborgs universitet, 2014. Värme bra för hälsan – men värmeböljor skadar. [LÄNK](#)

Göteborgs universitet, 2015. SOLWEIG – A climate design tool - User manual for version 2015a. [LÄNK](#)

Klimatsamverkan Skåne, 2010. Klimatförändringarnas påverkan på den skånska folkhälsan - en kunskapsöversikt med förslag på åtgärder. [LÄNK](#)

Klimatsamverkan Skåne, 2014. Beredningsplan och varningssystem för värmeböljor/höga temperaturer i Skåne. [LÄNK](#)

Livsmedelsverket, 2005. Dricksvatten och mikrobiologiska risker. [LÄNK](#)

Länsstyrelserna, 2011. Händelsescenario för risk- och sårbarhetsanalys – Värmebölja i nutid och framtid. [LÄNK](#)

Länsstyrelserna, 2012. Klimatanpassning i fysisk planering. [LÄNK](#)

Länsstyrelsen i Hallands län, 2013. Värmebölja i Hallands län. [LÄNK](#)

Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2014. Hur klarar Jönköpings län en kraftig värmebölja? [LÄNK](#)

Länsstyrelsen i Stockholms län, 2011. Hälsoeffekter av ett förändrat klimat – risker och åtgärder i Stockholms län. [LÄNK](#)

Länsstyrelsen i Värmlands län, 2016. Värmebölja i Värmland – Rutin för vård och omsorg [LÄNK](#)

Länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2012. Västra Götaland i ett förändrat klimat. [LÄNK](#)

Länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2014. Regional handlingsplan för klimatanpassning. [LÄNK](#)

Länsstyrelsen i Örebro län, 2011. Värmeböljor i Örebro län- En analys av inträffade värmeböljor och vilka åtgärder som kan behöva vidtas inför framtida värmeböljor. [LÄNK](#)

Millard, B. 2016. Extreme Heat: Hot Cities Adapting to a Hotter World. Symposium Summary Report. [LÄNK](#)

MSB, 2013. Hur värme påverkar samhällsviktiga sektorer- konsekvenserna av värmebölja i Örebro län. [LÄNK](#)

MSB, 2014. Hur värme påverkar tekniska system: möjliga konsekvenser av en värmebölja på elförsörjning och järnvägstransporter. [LÄNK](#)

MSB, 2015. Värme påverkan på samhället. [LÄNK](#)

MSB, 2012. Värmeböljors påverkan på samhällets säkerhet. [LÄNK](#)

MSB, 2013. Framtida perioder med hög risk för skogsbrand. [LÄNK](#)

Skogsstyrelsen, 2015, Effekter av ett förändrat klimat – SKA 15. [LÄNK](#)

SMHI, 2011. Värmeböljor i Sverige, Faktablad nr 49-2011. [LÄNK](#)

SMHI, 2015. Framtidsklimat i Västra Götalands län. [LÄNK](#)

SOU, 2007. Klimat- och sårbarhetsutredningen. [LÄNK](#)

Statens folkhälsoinstitut, 2010. Värmeböljor och dödlighet bland sårbara grupper. [LÄNK](#)

Statens folkhälsoinstitut, 2009. Grönområden för fler – en vägledning för bedömning av närhet och attraktivitet för bättre hälsa. [LÄNK](#)

Socialstyrelsen, 2011, Effekter av värmeböljor och behov av beredskapsåtgärder i Sverige. [LÄNK](#)

Umeå universitet, 2008. Hälsopåverkan av ett varmare klimat – en kunskapsöversikt. [LÄNK](#)

Västerbottens läns landsting, 2013. Handlingsplan vid värmebölja Västerbottens läns landsting. [LÄNK](#)

White arkitekter AB, 2014, Ekosystemtjänster i stadsplanering – en vägledning. [LÄNK](#)

Åström, Rocklöv & Forsberg, 2012, Handbok för Climatools beräkningsverktyg om värmeböljor och dödsfall.

Övriga länkar:

Länsstyrelsen webbsida – Klimatanpassning [LÄNK](#)

Länsstyrelsens hemsida med information om vårt arbete med anpassning till ett förändrat klimat.

Klimatanpassningsportalen.se [LÄNK](#)

Portalen erbjuder information om klimatförändringar samt underlag för att stödja alla som arbetar med klimatanpassning på kort och lång sikt. Information om senaste projekt och rapporter inom klimatanpassning uppdateras där kontinuerligt.

Climatools:

Ett forskningsprogram som arbetade med att ta fram en uppsättning verktyg som underlättar för samhällsplanerare och beslutsfattare att anpassa samhället till konsekvenserna av klimatförändringen. Ingen länk hittad.

Dinsakerhet.se: [LÄNK](#)

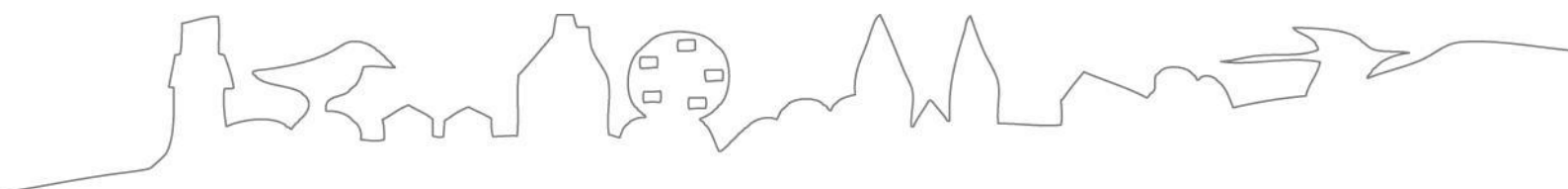
Webbplats om risker och säkerhet som riktar sig till privatpersoner.

Krisinformation.se [LÄNK](#)

En webbplats som förmedlar information från myndigheter och andra ansvariga till allmänheten före, under och efter en stor händelse eller kris.

Visadapt: [LÄNK](#)

Ett verktyg som visualiserar klimatrelaterade risker för husägare och ger förslag på anpassningsåtgärder.



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN