

9 Tillgång och behov av planeringsunderlag¹, vägledning och varningssystem

För effektiv implementering av åtgärder krävs initial analys av sårbarhet, anpassningsförmåga och exponering². Sådana analyser förutsätter tillgång till aktuella och uppdaterade planeringsunderlag och vägledning³.

Det finns idag mycket information tillgänglig från många olika källor. Flera nationella myndigheter och länsstyrelserna bidrar med underlag, och mycket information finns samlad på Klimatanpassningsportalen³ samt myndigheternas och länsstyrelsernas webbsidor, till exempel PBL Kunskapsbanken⁴.

Kommunerna är i många fall beroende av kunskapsunderlag som andra aktörer tar fram, men de upplever ibland att det är svårt att ta till sig eller sortera i den stora mängden material som finns. I SMHI:s analys av kommunernas klimatanpassningsarbete från 2020 angav 120 av de representerade 225 kommunerna att de ser ett otillräckligt planeringsunderlag och/eller metodstöd som ett hinder för klimatanpassningsarbetet⁵. Brist på resurser, tid och kunskap samt korta planeringshorisonter är andra reella hinder hos kommunerna.

I propositionen *Nationell strategi för klimatanpassning*⁶ som överlämnades till riksdagen i mars 2018 bedömde regeringen att det behövs ett samordnande ansvar för klimatanpassning inom sektorn fysisk planering och Boverket tilldelades detta ansvar. Detta sågs bland annat som en möjlighet till stärkt samordning för tillgängliggörande av underlag för klimatanpassning i bebyggd miljö, med "en väg in" för kommunerna, med tillgång till relevant underlag utan kostnad. Regeringens avsikt är att kommunerna genom Boverket ska få tillgång till

samlad information om klimatanpassning av den byggda miljön. Arbetet ska bedrivas i samverkan med andra myndigheter, bland andra SMHI och Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB). Huvudsakligen ska befintligt underlag göras tillgängligt, anpassat för bebyggelse och enklare att förstå och använda. En förutsättning för Boverkets uppdrag är därför, enligt regeringen, att myndigheterna liksom nu tillhandahåller underlag som kan sammanställas och målgruppsanpassas⁷. En samverkansgrupp har bildats och arbete pågår utifrån sju samverkansområden för 2019 till 2022. För 2021 var de prioriterade samverkansområdena utbildning, framtida havsnivåer samt finansiering och ansvar⁸.

Beredskap för effekterna av extremt väder kräver även tillgång till, och tillförlitlighet till, prognoser och varningar. På grund av klimatförändringar förväntas behovet av tidiga varningar att öka. Varningar kan till exempel gälla risk för stora regnmängder, höga flöden, skogsbränder, höga temperaturer, och låga vattenstånd. Tidiga varningssystem är direkt relevanta för olika sektorer som påverkas av klimatrelaterade risker, till exempel folkhälsa, katastrofriskminskning, jordbruk, skogsbruk, transport och energi. För att system ska vara effektiva krävs att de är grundade på vetenskapligt underbyggd kunskap, att det finns fungerande varningssystem, god spridning och kommunikation samt inte minst en förmåga att reagera och agera på informationen⁹.

1 Med planeringsunderlag avses i detta kapitel geodata, klimatdata och annan rumsligt distribuerad information som krävs för klimatanpassning

2 Ellena M. m.fl., 2020. The heat-health nexus in the urban context: A systematic literature review exploring the socio-economic vulnerabilities and built environment characteristics. Urban Climate. 34:100676.

3 <https://www.klimatanpassning.se/>

4 <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/>

5 SMHI, 2020. Kommunernas arbete med klimatanpassning 2019. Analys av statusrapportering till SMHI. Klimatologi nr 55/2020

6 Regeringens proposition 2017/18:163 Nationell strategi för klimatanpassning.

7 Ibid.

8 <https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/uppdrag/klimatanpassningsarbete-for-den-byggda-miljon/myndighetssamverkan-inom-klimatanpassning/>

9 <https://climate-adapt.eea.europa.eu/observatory/evidence/health-early-systems/european-early-warning-systems/>

Inte bara tillgång till avancerade underlag, utan även vilja och kunskap att använda dessa underlag är dock centralt. Det kommunala intresset att anlägga perspektiv på klimatanpassning är i många fall begränsat, bland annat eftersom långsiktig planering över flera decennier tar sikte på en framtid som ofta inte finns i den kommunala planeringshorisonten. Den planeringshorisont som uttryckligen är uttryckt i kommunallagen är tre år¹⁰.

Inom ett forskningsprojekt har potentialen hos visualiseringsverktygen VisAdapt^{11,12} och View-Expose¹³ undersökts. Vid utveckling av verktygen sågs tjänstemän som en potentiell målgrupp, men

vid utvärderingen konstateras att verktygens främsta potential inte ligger i att utgöra analys eller beslutsstöd för tjänstemän utan att de snarare utgör en viktig hjälp för tjänstemännen att kommunicera behovet av klimatanpassning gentemot politiker¹⁴. Det handlar alltså om viktiga verktyg för att kommunicera vikten av att klimatanpassning prioriteras på den politiska agendan. Detta speglar också vad tjänstemännen sett som de huvudsakliga flaskhalsarna i arbetet. För att stänga implementeringsgapet är det inte alltid nya dataunderlag som behövs utan att frågan prioriteras från politiskt håll.



FOTO: ADOBE STOCK

10 Kommunallagen (1991:900). 8 kap 5 §.

11 <http://visadapt.itn.liu.se/>

12 Johansson, J. m.fl., 2016. VisAdapt: A visualization tool to support climate change adaptation. IEEE engineering in medicine and biology magazine: the quarterly magazine of the Engineering in Medicine & Biology Society 37(2):54-65.

13 Opach, T., & Rød, J.K., 2013. Cartographic visualization of vulnerability to natural hazards. Cartographica 48(2): 113-125.

14 Bohman, A. m.fl., 2015. Decision support for adaptive action - assessing the potential of geographic visualization. Journal of Environmental Planning and Management 58(12): 2193-2211.

9.1 Tillgång och behov av planeringsunderlag som krävs för klimatanpassning

Tillgång till tillförlitlig rumslig information som planeringsunderlag är en förutsättning för att kunna analysera klimatrelaterade risker och fatta beslut om lämpliga anpassningsåtgärder. Sveriges kommuner har kommit olika långt och har olika behov i sitt klimatanpassningsarbete, och behovet av planeringsunderlag varierar mellan olika kommuner¹⁵.

Länsstyrelserna har redovisat planeringsunderlag för klimatfrågor enligt ett uppdrag i länsstyrelsernas regleringsbrev för 2016. Boverket har sammanställt dessa underlag i en rapport som även omfattar en analys av länsstyrelsernas redovisningar gällande vad som anses vara ett planeringsunderlag, vilka underlag som finns samt skillnader i tillgängligheten till de olika underlagen¹⁶. Några av slutsatserna i redovisningen var:

- Det finns generellt sett mycket planeringsunderlag på nationell och regional nivå om klimatfrågor, men av olika anledningar når eller används inte alltid underlaget av kommunerna. Det finns även variation i tillgång till planeringsunderlag mellan län och kommuner.
- Länsstyrelserna lyfter behovet av samordning mellan de olika planeringsunderlagen samt spridning av kunskap om var dessa finns och hur de kan användas.
- Planeringsunderlag som kommunerna saknar gäller främst kommunspecifika frågor. Mer resurstarka kommuner har bättre förutsättningar för att ta fram eller uppdatera sådana.

Nationella expertrådet för klimatanpassning håller delvis med om dessa slutsatser men noterar att rapporten saknar diskussion kring kvalitet på de olika underlagen. Det finns mycket underlag, men inte alltid underlag med rätt kvalitet. Att klimatdata inte finns på detaljerad kommunnivå där den efterfrågas lyfts men det tas inte upp att det i sin tur är en effekt av brist på data på nationell nivå. Detta diskuteras i kapitel 4 i denna rapport (Klimatförändringar med påverkan på Sverige) där

framtagande av högupplöst klimatinformation för hela landet är en av expertrådet rekommenderad prioriterad åtgärd.

9.1.1 Tillgång till planeringsunderlag som krävs för klimatanpassning

Följande genomgång av tillgång till geodata, klimata data och annan rumsligt distribuerad information som krävs för klimatanpassning, är fokuserad på ras, skred, erosion och översvämning, samt information om grundvattenbildning, höjddata, klimatinformation och information om stigande havsnivåer. Det krävs även en mängd andra planeringsunderlag som beskrivs i de olika sektorskapitlen (kapitel 10 Naturmiljö och naturresurser, 11 Infrastruktur, 12 Bebyggd miljö, fysisk planering och människors hälsa, 13 Näringsliv och industri, 14 Finans och Försäkring, 15 Transnationella beroenden, samt 16 Helhetssyn på klimatanpassning).

Genomgången nedan fokuserar på nationella myndigheters underlag. Det finns även en hel del andra underlag som är framtagna av, och ibland även tillgängliga via, privata aktörer som konsultbolag som till exempel SWECO, branschorganisationer som till exempel Svenskt Vatten, kommunalförbund som VA syd, med flera.

Tillgången till planeringsunderlag varierar mellan olika delar av landet. Generellt är tillgången bättre i söder än i norr. I delar av norra Sverige saknas exempelvis tillgång till detaljerad jordartsinformation. SGU arbetar med detta men det handlar om mycket stora ytor som kommer ta lång tid att täcka utan öronmärkta medel. Tillgången till planeringsunderlag kring frågor som översvämning, ras, skred och erosion är generellt bättre än tillgången till planeringsunderlag kring exempelvis värmebölja.

15 Sweco, 2021. Hinder och möjligheter vid klimatanpassning för den bebyggda miljön. Slutrapport. Boverket.

16 Boverket, 2018. Planeringsunderlag för fysisk planering avseende klimatfrågor. Rapport nr 3/2018.

Flera nationella myndigheter tillhandahåller nationella underlag. De kan sökas och/eller hämtas från myndigheternas webbplatser. Ett exempel är webbportalen Klimatanpassning.se som stöttar olika aktörer i samhället i arbetet med klimatanpassning. Bakom webbplatsen står Myndighetsnätverket för klimatanpassning och den drivs och förvaltas av Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI. På portalen presenteras några av de viktigaste databaserna där underlag för klimatanpassning inom olika områden kan hämtas. Naturvårdsverket har samlat länkar till olika underlag på sin webbplats¹⁷. På SMHI:s webbplats finns en kunskapsbank med klimatinformation som även inkluderar en klimatscenariotjänst¹⁸. SGU har ett omfattande kartunderlag kring grundvattenbildning med relevans för klimatanpassning¹⁹. Lantmäteriets kartor och geografiska information har mycket information som är värdefull för klimatanpassning, inte minst höjddata²⁰. MSB:s Översvämningsportal innehåller översvämningskarteringar inklusive visualisering av kustöversvämningsar²¹.

Sweco har, som en del av ett uppdrag åt arbetsgruppen Geodata för klimatanpassning (knutet till myndighetsnätverket för klimatanpassning), genomfört intervjuer med kommuner²². Av intervjuerna framkom exempelvis att stora kommuner (representerades i intervjuerna av Göteborg och Stockholm) ofta har mycket egna geodata och bland andra Göteborgs stad bedömer sig inte vara beroende av nationella data annat än utanför kommungränsen. Stockholms stad har många egna karttjänster som används för klimatanpassning. Även mindre kommuner tar ofta fram egna geodata, som motsvarar de lokala behoven. Många kommuner har gjort egna skyfallsanalyser med olika metoder och med olika detaljeringsgrad. Exempelvis har Kristianstad gjort egna översvämningsanalyser, då det anses viktigt på grund av stadens låga läge, och ser behov av bättre kartering av strandzoner och erosion och en mer detaljerad jordartskarta. Sundsvalls kommun har gjort egna karteringar kring ras, skred och skyfall. Mariestads kommun har erfarenhet av översvämningsar i närtid och har gjort en egen skyfallskartering. Man har även testat analyser av urbana värmeöar. Även Skövde kommun har gjort egen skyfallskartering och arbetat med riskområden för skogsbrand.

Nationell kartering av geografiska riskområden för ras, skred, erosion och översvämningsar

Statens geotekniska institut, SGI, samt Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps, MSB, fick 2019 i uppdrag av regeringen att identifiera områden där det finns klimatrelaterade risker för ras, skred, erosion och översvämningsar²³. I rapporten med redovisning av uppdraget redovisas och rangordnas tio områden i Sverige där klimatrelaterade skaderisker för människors hälsa, miljön, ekonomisk verksamhet och kulturarvet är större än i andra delar av Sverige. Fokus har varit att ge en nationell överblick genom att identifiera större regionöverskridande riskområden där riskerna är komplexa och kräver samarbete för att kunna förebyggas.

SGI, MSB och SGU arbetar löpande med att kartlägga hotade områden för ras, skred, erosion och översvämningsar. För detta uppdrag har befintliga nationella underlag från karteringar för att identifiera riskområden använts. Förutsättningarna för att bedöma framtida risker för översvämningsar jämfört med ras, skred och erosion är olika. För framtida översvämningsrisker finns framtagna flödesuppgifter i MSB:s Översvämningsportal²⁴. Motsvarande scenarier som visar hur förutsättningarna för ras, skred och erosion kommer att öka eller minska i procentuella tal som en följd av klimatförändringens effekter saknas fortfarande. Trots forskning inom området finns ännu inga modeller för att bedöma hur klimatförändringarnas effekter i reella tal kommer påverka ras, skred och erosion²⁵.

Riskområdena är avgränsade utifrån gränsöverskridande komplexa problem, där det ofta finns samverkande risker som fastighetsägare, enskilda myndigheter, kommuner eller andra berörda inte kan åtgärda på egen hand. De identifierade geografiska områdena indikerar därmed var i landet det finns särskilda behov av fortsatta fördjupade riskanalyser på regional och lokal nivå för att kunna utföra nödvändiga förebyggande åtgärder för att minska riskerna.

Områdena har rangordnats för att ge vägledning till hur förebyggande insatser kan prioriteras. Bedömningen och rangordningen bygger på förväntade riskkostnader, komplexiteten i att genomföra förebyggande åtgärder och om beroenden finns i förutsättningarna för att genomföra hållbara åtgärder med anledning av samverkande risker.

17 <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/miljobalken/hansynsreglerna--kapitel-2-miljobalken/#E1628495041>

18 <https://www.smhi.se/klimat>

19 <https://www.sgu.se/grundvatten/klimatanpassning-grundvatten/grundvattenbildning/>

20 <https://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/>

21 <https://gisapp.msb.se/Apps/oversvamningsportal/>

22 Sweco, 2020. Geodata för klimatanpassning – paket och framtida behov

23 SGI & MSB, 2021. Riskområden för ras, skred, erosion och översvämningsar. Redovisning av regeringsuppdrag enligt regeringsbeslut M2019/0124/Kl.

24 <https://gisapp.msb.se/Apps/oversvamningsportal/>

25 Gariano, S.L. & Guzzetti, F., 2016. Landslides in a changing climate. Earth-Science Reviews 162(2016): 227-252.

Gruppering har gjorts i fyra riskklasser. Området Västkusten – Göta älvdalen bedöms ha den mest allvarliga riskbilden med komplexa utmaningar avseende både kust- och vattendragsöversvämning samt förutsättningar för skred. I samtliga identifierade riskområden finns dock komplexa klimatrelaterade risker redan idag som behöver förebyggas i närtid för att förhindra skadehändelser i samband med att klimatförändringarnas effekter blir allt mer påtagliga. Skillnaden i rangordning belyser i huvudsak förväntade skadekostnader fram till 2100 och graden av komplexitet i att genomföra förebyggande åtgärder.

Expertrådet för klimatanpassning noterar dock att dessa uppskattningar har en stor grad av osäkerhet, med tanke på att scenarier som visar hur förutsättningarna för ras, skred och erosion kommer öka eller minska i procentuella tal som en följd av klimatförändringens effekter fortfarande saknas²⁶.

Planeringsunderlag – klimatinformation

SMHI lanserade i november 2021 en ny klimatscenarietjänst. Här finns resultat från SMHI:s klimatiforskning vid Rosby Centre och från vidare effektstudier med hydrologiska modeller. De olika klimatscenarierna presenteras i form av kartor, diagram och nedladdningsbara data tillsammans med en vägledning som ger stöd för tolkning och användning²⁷. Klimatförändringar med påverkan på Sverige diskuteras i kapitel 4 i denna rapport.

Planeringsunderlag – ras, skred, erosion

Flera svenska myndigheter producerar kartunderlag om ras, skred och erosion. Exempelvis kartvisningstjänsten Vägledning för ras, skred och erosion²⁸ som bland annat anger Aktsamhetsområden och ger beskrivningar över hur respektive kartlager kan användas för planering och MSB:s stabilitetskarteringar²⁹. Rätt använda ger underlagen en bra grund för en säker och långsiktig hållbar markanvändning och planering. I en vägledning har nationella myndigheter samordnat information om olika underlag och beskrivit hur de kan användas³⁰.

I vissa fall räcker det att inhämta kunskap om markförhållanden från de underlag som är framtagna av olika nationella och regionala

myndigheter. Det beror dock helt på vilken markanvändning som planeras i områden där osäkra förhållanden indikeras. Om exploatering önskas behövs redan i samband med översiktsplaneringen ytterligare undersökning för att klarlägga markens lämplighet och bedöma om de eventuella åtgärdskostnader som kommer att krävas är rimliga. I de fall där det finns riskområden utpekade i dessa underlag behöver den informationen föras in i kommunens översiktsplan, eftersom det i dessa områden kan finnas förhållanden som av väsentlig grad kan påverka markanvändningen i kommunen. För specifika planärenden kan länsstyrelsen se anledning att kräva att kommunen låter utföra geotekniska utredningar.

I detaljplaneskede och inför bygglov behöver detaljerade undersökningar av marken utföras³¹. För de flesta detaljplaner görs någon form av geoteknisk utredning och det går sällan att enbart använda sig av de nationella underlagen.

Göta älvtredningen – skredrisker längs Göta älv

För att kunna möta kommande klimatförändringar och hantera ökade flöden genom Göta älv krävs bättre kunskap om stabilitetsförhållandena. SGI genomförde under 2009–2011 en heltäckande kartering av skredrisker längs Göta älv med anledning av ökade flöden i älven vid ett förändrat klimat³². Utredningen syftade till att analysera hur risken för skred kan påverkas av klimatförändring, inklusive en ökad tappning från Vänern. Göta älvtredningen är en översiktlig utredning som utgör en ögonblicksbild av hur förhållandena i Göta älvdalen såg ut i samband med att utredningen utfördes samt hur dessa skulle kunna påverkas av ett förändrat klimat. Det finns även en vägledning som tydliggör hur resultatet från Göta älvtredningen ska tolkas med avseende på skredrisker³³.

Planeringsunderlag – översvämningar

Information kring översvämningssrisker finns att hämta från olika platser. För hela kuststräckan finns data för vilka områden som översvämmas vid en viss vattennivå. Därtill finns även kartor som visar det framtida medelvattenståndet längs Sveriges kust vid olika klimatscenarier. För många sjöar och större vattendrag finns också modellerade vattennivåer för olika händelser. Flertalet kartor kan överföras till den kommunala GIS-kartan för

26 SGI & MSB, 2021, Riskområden för ras, skred, erosion och översvämning, Redovisning av regeringsuppdrag enligt regeringsbeslut M2019/0124/Kl.

27 <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/framtidens-klimat>

28 <https://www.sgi.se/sv/samhallsplanering--sakerhet/planeringsunderlag/kartunderlag-om-ras-skred-och-erosion/>

29 <https://www.msb.se/sv/verktyg--tjanster/oversiktlig-stabilitetskartering---visningstjanst/>

30 SGI, 2018, Kartunderlag om ras, skred och erosion. SGI Vägledning 1, utgåva 4.

31 Länsstyrelserna, Stockholms och Västra Götalands län, 2021, Klimatrelaterade risker i översiktsplanering – metodstöd.

32 SGI, 2012, Skredrisker i Göta älvdalen i ett förändrat klimat. Göta älvtredningen, GÅU 2009–2011. Slutrapport. Del 1 – Samhällskonsekvenser. Del 2 – Kartläggning. Del 3 – Kartor.

33 SGI, 2015, Stabilitetsförhållanden i Göta älvdalen. Vägledning vid användning av resultat från Göta älvtredningen. Rapport SGI Vägledning 2/2015.

att underlätta fortsatt analysarbete. Tillgång till information som är kopplad till olika typer av översvämning från en sammanställning av länsstyrelserna i Stockholm och Västra Götalands län presenteras i Tabell 9.1.

Nationella expertrådet för klimatanpassning noterar dock att sammanställningen brister när det gäller klimatinformation kopplat till skyfall, såväl som vad det gäller historiskt och framtida klimat³⁴.

Övergripande analys kan oftast göras från kommundata – kombinerat med öppna data och information via geodatasamverkan. Myndigheter, regioner, kommuner och organisationer med of-

fentlig uppgift kan teckna avtal och får då tillgång till geodata och tjänster för offentlig användning. Organisationer som tecknat avtal för Geodatasamverkan betalar en årsavgift för att få använda produkterna i produktutbudet. Fördjupade studier kräver underlag som oftast tas fram av konsult.

Många mindre kommuner använder myndigheternas underlag i form av till exempel översvämningskarteringar. Större kommuner och kommuner som kommit längre i sitt arbete tar ibland fram egna karteringar som kan vara mer detaljerade än de kartläggningar som nationella myndigheter gör³⁵, till exempel genom tillgång till bottendata med hög upplösning.

Tabell 9.1. Tillgång till data som underlag för klimatanpassning kopplat till översvämning på grund av skyfall och stigande vatten. Sammanställd från information i: Länsstyrelserna, Stockholms och Västra Götalands län, 2021. Klimatrelaterade risker i översiktsplanering – metodstöd.

Skyfall			
Öppna data	Geodarasamverkan	Kommundata	Fördjupad info/konsulttjänster
Historiska kartor, historiska flygbilder, lågpunktskarteringar (Lantmäteriet, dikningsföretag, Länsstyrelsen, Jordbruksverket, Skogsstyrelsen).	Jordartskarta (SGU), Höjddata (Lantmäteriet).	Flygbilder/ortofoton, kommunägd mark, markanvändningskarta, grönsstrukturplan, biotopskydd, naturskyddsområden, tidigare kända översvämningar, viadukter, samhällsviktig verksamhet, dagvattenplan/strategi, klimatanpassningsplan, utbyggnadsplaner.	Avancerad översvämningskartering, detaljerade hårdgjordhetskartor, detaljerade urbana avrinningsområden.
Översvämning på grund av stigande vatten i hav, sjöar och vattendrag			
Kustöversvämningar, översvämningskarteringar för vattendrag, samt för Mälaren, hot- och riskkartor enligt förordningen (2009:956) om översvämningsrisker (MSB) ³⁶ , framtida medelvattenstånd, lokala effekter på extrema havsvattenstånd, statistisk metodik för beräkning av extrema havsvattenstånd (SMHI).	Höjddata (Lantmäteriet).	Flygbilder/ortofoton, kommunägd mark, markanvändningskarta, grönsstrukturplan, biotopskydd, tidigare kända översvämningar, viadukter, samhällsviktig verksamhet, dagvattenplan/strategi, klimatanpassningsplan etc., utbyggnadsplaner.	Avancerad översvämningskartering detaljerade hårdgjordhetskartor, avrinningsområden uppströms lågpunkter.

34 SMHI, 2017. Extremregn i nuvarande och framtida klimat Analyser av observationer och framtidsscenarioer. Klimatologi nr 47/2017.

35 MSB har reglerats enligt lag att ta fram detaljerade översvämningskarteringar genom förordningen (2009:956) om översvämningsrisker samt regeringsuppdraget från 1998 att ta fram översvämningskarteringar. MSB har producerat vägledningar för översvämningskartering av vattendrag och översvämningskartering av skyfall.

36 <https://gisapp.msb.se/apps/oversvamningsportal/index.html>

Exempelvis har Länsstyrelsen Västra Götaland tagit fram GIS-underlag för ytavrinning och lågpunkter, Länsstyrelsen Stockholm och Länsstyrelsen Värmland har i likhet med flera andra länsstyrelser gjort skyfallskartering, dock mer eller mindre omfattande. Underlaget är primärt framställt för att användas i kommunalt planeringsarbete, till exempel inom klimatanpassning. Informationen som återges på kartan är en generaliserad bild av verkligheten. Följaktligen blir det viktigt att känna till platsspecifika förutsättningar och att använda annan geografisk information som kan bidra till den större helhetsbilden. Underlaget kan dock ge indikationer på hur ytavrinningen kan se ut vid kraftig och/eller långvarig nederbörd och var i terrängen det kan bli vattenansamlingar³⁷.

MSB:s översvämningsportal innehåller alla de översvämningskarteringar som MSB tagit fram för att stödja kommuner och länsstyrelser i deras planeringsarbete. Data presenteras och tillhandahålls som visningstjänster (WMS), det vill säga kartversioner av geografisk information, och data kan även laddas ned för vidare bearbetning³⁸. Karteringarna är framtagna med nationella höjddata som underlag och visar vattnets utbredning för flera olika flödessituationer i dagens och framtida klimat. MSB har hittills karterat cirka 75 vattendrag, samt 18 kustnära tätorter och Mälaren. Prioriteringen av de vattendrag som karterats har gjorts av MSB i samråd med SMHI och länsstyrelserna. Syftet med översvämningskarteringarna är att underlätta planeringsarbetet inom exempelvis kommuner och länsstyrelser, och vara ett hjälpmedel för att anpassa samhället till ett förändrat klimat. Karteringarna kan även vara ett stöd i räddningstjänstens övergripande planering av insatser och ett underlag för arbetet med de kommunala handlingsprogrammen.

Även geografiska data som MSB tar fram i arbetet enligt förordningen (2009:956) om översvämningsrisker finns samlad i översvämningsportalen.

Här sker arbetet i tre steg.

- MSB har identifierat 25 områden i andra cykeln av arbetet med översvämningsförordningen, totalt 33 områden för cykel 1 och 2, i Sverige som bedömts ha en betydande översvämningsrisk.
- MSB har tagit fram hotkartor som är detaljerade översvämningskarteringar över de identifierade tätorterna. Utifrån hotkartorna har länsstyrelserna tagit fram riskkartor. Riskkartorna visar vilka samhällsfunktioner och objekt som riskerar att påverkas av översvämningsrisker.

- Länsstyrelserna tar fram riskhanteringsplaner för de identifierade tätorterna. Mål för arbetet med att minska konsekvenser av översvämningsrisker ska anges i planerna liksom åtgärder för att uppnå målen. Riskhanteringsplanerna behandlar översvämningspåverkan från hav, sjöar, vattendrag samt skyfall. Innehållet i riskhanteringsplanerna regleras i förordningen (2009:956) om översvämningsrisker och Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om översvämningsrisker (riskhanteringsplaner (MSBFS 2013:1)) samt i EU:s rapporteringssystem för riskhanteringsplanerna.

Planeringsunderlag – brandrisk

Underlag finns från klimatsimuleringar kring förändringar av brandrisk på grund av ändrat klimat³⁹.

Nationella expertrådet för klimatanpassning noter dock att underlaget baseras på klimatscenarioer som togs fram för cirka 15 år sedan (SRES-analyser). Detta är inte något fel i sig men bör observeras och det är ett tydligt exempel på att tillgängligt planeringsunderlag bygger på blandad klimatinformation.

Brandbränsleklassificering är en webbaserad karttjänst med nationell kartering av vegetation med klassning av brandbenägenhet, som främst ska ge underlag till kommunal räddningstjänst och länsstyrelser kring skogsvegetationens brandbenägenheten⁴⁰.

Planeringsunderlag - vattenhantering och dricksvattenförsörjning.

Exempel på underlag för vattenhantering och vattenförsörjning diskuteras, bland annat i kapitel 10.5 Sjöar, vattendrag och grundvatten, 11.2 Dricksvattenförsörjning och 16.3. Vatten – en gemensam resurs och bred samhällsfråga.

Ett exempel på en integrerad tjänst är karttjänsten Vatten och Klimat som ger information om vatten i det skånska landskapet och bidrar till en helhetsbild över vattnets möjliga utbredning både idag och i en möjlig framtid. Tjänsten samlar flera kartlager från Länsstyrelsen Skåne, SGU, SMHI och MSB som kan komplettera varandra och på så sätt generera ny kunskap. Karttjänsten Vatten och klimat kan utgöra en grund för gränsöverskridande samarbete vid fysisk planering som berör vattenfrågor. Användarguiden riktar sig främst till kommunala tjänstemän som arbetar med översiktsplanering och strategisk planering kopplad till VA samt hydrologisk och biologisk återställning. Kartlagren kan även användas av övriga aktörer som arbetar med att restaurera vattenmiljöer⁴¹.

37 <https://www.lansstyrelsen.se/vastra-gotaland/om-oss/vara-tjanster/karttjanster-och-geodata.html>

38 <https://gisapp.msb.se/Apps/oversvamningsportal/enkel-karta.html>

39 <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimat effekter/brandrisk- idag-och-imorgon-1.87501>

40 <https://www.msb.se/sv/verktyg--tjanster/brandbransleklassificering/>

41 Länsstyrelsen Skåne, 2017. Användarguide till karttjänsten vatten och klimat. Rapport 02/2017.

Det kan även nämnas att för att skapa förståelse för hur vattenhantering förändrats med samhälls utveckling, det vill säga vilka konsekvenser utbyggnad inneburit, kan även historiska kartor och flygbilder ge insikter men också idéer för framtida hantering⁴².

Planeringsunderlag – kustzon

I november 2019 arrangerade SMHI en workshop på temat stigande havsnivåer. Deltog gjorde bland annat representanter från nationella och internationella myndigheter, kommuner, universitet och forskningsinstitut⁴³. Deltagarna var överens om att olika typer av nivåer för planering behövs. Havets framtida medelnivå påverkar till exempel dricksvattentillgång och odlingsmöjlighet (bland annat på grund av saltinträngning). Extremnivåer för framtida kortvariga högvattenhändelser behövs för dimensionering av byggnationer och bedömning av översvämningsrisker.

Havsvattenstånd mäts vid ett 60-tal stationer längs Sveriges kust. Vissa av mätserierna är långa och därför intressanta ur ett klimatperspektiv. SMHI har även en tjänst som visar på uppmätt vattenstånd och varningar för högt och lågt vattenstånd. I tjänsten syns inte bara mätningar gjorda av SMHI utan även observationer från stationer som ägs eller förmedlas av andra dataleverantörer⁴⁴.

SGI har en webbtjänst där framtida medelvattenstånd för år 2050 och 2100, framtagna av SMHI, presenteras⁴⁵. MSB har en webbtjänst som visar fasta vattenståndsnivåer på mellan 1 och 5 meter med utgångspunkt för de klimatanpassade havsnivåer som togs fram inför andra cykeln av översvämningsdirektivet⁴⁶.

Geodata kan underlätta övervakning av utvecklingen av kustområden och även vara till hjälp vid planering av anpassningsåtgärder⁴⁷. SGU har tagit fram mycket kunskapsunderlag som hjälp för val av klimatanpassningsåtgärder i kustzonen. Mycket underlag är framtagit för Skåne men saknas för andra delar av Sverige⁴⁸.

- Flera myndigheter har information som är användbar vid planering för anpassning av kusten. Nedan följer exempel på olika webbsidor med denna typ av information:

- Myndighetsgemensam kartvisningstjänst för ras, skred och erosion. Innehåller kartsnitt för medelvattenstånd längs Sveriges kuster år 2050 och 2100⁴⁹.
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps (MSB) webbsida som bland annat visar konsekvenser av översvämning från havet för 18 kuststäder⁵⁰.
- Webbsida framtagen av MSB som visar översvämmad mark längs hela Sveriges kust för nio olika vattenståndsnivåer, från +1 meter till +5 meter. Karttjänsten tar inte hänsyn till landhöjning eller olika klimatscenarier⁵¹.
- SMHI:s webbsida med samlad information om stigande havsnivåer⁵².
- Kartvisare Stranderosion och geologi från SGU som visar förhållanden för Hallands och Skånes kuster. Bland annat visas strandtyper, erosionsbedömning i nutid och vid en höjd havsnivå (en meter), historisk strandlinje och strandlinjeförändringar, observerad erosion, befintliga skyddsåtgärder och mycket annat. Till kartvisaren finns även rapporter som ger vägledning i hur den är tänkt att användas⁵³.
- Myndighetsnätverket för klimatanpassning har en arbetsgrupp ledd av SGU där det pågår ett arbete med att sammanställa inspelade föreläsningar i en användarhandledning Användarhandledning för klimatanpassningsåtgärder i kustzonen som lanseras i början av 2022.
- Sjöfartsverket har i samarbete med övriga Östersjöländer utvecklat en djupmodell över Östersjön, kallad Baltic Sea Bathymetry Database⁵⁴. Syftet var att förbättra tillgängligheten av djupdata över hela Östersjön för användning inom bland annat miljö- och klimatområdet.

Nationella expertrådet för klimatanpassning noterar att de olika webbsidorna som refereras till ovan bygger på rätt olika typer av data och antaganden. Detta är således ett tydligt exempel på att det inte finns något enhetligt underlag till klimatanpassning.

42 Länsstyrelserna, Stockholms och Västra Götalands län, 2021. Klimatrelaterade risker i översiktsplanering – metodstöd.

43 SMHI, 2019. Hur kan Sverige rusta för stigande hav?

44 <https://www.smhi.se/vader/prognoser/vattenstand-och-vagor>

45 https://gis.swedgeo.se/smhi_havsniva/

46 <https://gisapp.msb.se/Apps/oversvamningsportal/avancerade-kartor/kustoversvamnning.html>

47 SGI, 2020. Hållbart markbyggnad – en handlingsplan i ett föränderligt klimat 2021-2015. SGI Vägledning 3.

48 <https://www.sgi.se/sv/vagledning-i-arbetet/klimatanpassning/>

49 <https://gis.swedgeo.se/rasskrederosion/>

50 <https://gisapp.msb.se/Apps/oversvamningsportal/avancerade-kartor/hot-och-riskkartor.html>

51 <https://gisapp.msb.se/Apps/oversvamningsportal/avancerade-kartor/kustoversvamnning.html>

52 <https://www.smhi.se/klimat/stigande-havsnivaer/>

53 <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-skanestrand.html-zoom=316710,6132776,495910,6226507>

54 <https://www.sjofartsverket.se/sv/tjanster/sjokortprodukter/projekt-och-samarbeten/the-baltic-sea-bathymetry-database/>

Satellitbilder som underlag för klimatanpassning

Satellitbilder kan användas för visualisering av läget. Det finns gratis data med olika spatial och tidsmässig upplösning för olika behov. Man kan använda dem för att analysera utbredning av översvämningar, skogsbränder med mera.

Nationella expertrådet för klimatanpassning noterar att det är mycket positivt att det finns gratis tillgång till denna typ av data. Orsaken till detta är att Sverige och EU sätter av en hel del pengar till satellitdata. Användning av satellitdata för klimatanpassning är dock fortfarande begränsat och här finns en potential till fortsatt utveckling.

Med tillgång till historiska satellitdata är det möjligt att jämföra aktuella tillstånd med de genomsnittliga för en viss plats eller tid på året. Fjärranalys är därför lämpad inte bara för att analysera pågående händelser, utan möjliggör även identifikation av långsiktiga förändringar över tid – vilket innebär att fjärranalys kan vara ett värdefullt underlag för planering av klimatanpassningsåtgärder. På sikt kan man förvänta sig att AI (Artificiell intelligens), kombinerat med förbättrad rumslig och tidsmässig upplösning av satellitdata, kan komma att öka användningen av fjärranalys för klimatanpassning.

Det europeiska jordobservationsprogrammet Copernicus⁵⁵ är ett världsledande användarstyrt program för insamling och spridning av data om jordens miljö, klimat och säkerhet. Insamlingen av data sker till stor del med hjälp av satelliter men handlar också om andra typer av observationsdata och modellresultat. Data bearbetas och tillhandahålls öppet och fritt och presenteras även i form av användaranpassade tjänster. Ett viktigt användningsområde för data från Copernicus är klimatanpassning. Svenska myndigheter samarbetar sedan flera år inom Copernicus-programmet⁵⁶. En handläggare på en kommun, länsstyrelse eller nationell myndighet har i regel ingen möjlighet att ladda ned, analysera, bearbeta eller visualisera stora miljö- och klimatdata från Copernicus och ibland saknas stöd för detta även inom organisationerna. Projektet Smartare klimatinformation (SKI)⁵⁷ syftade till att hjälpa användare att utnyttja satellitdata och klimatdata från Copernicus med hjälp av smart delning av infrastruktur och smarta verktyg. Ett ytterligare syfte var att visa hur infrastrukturen och verktygen kan användas i praktiken. Projektet var ett samarbete mellan Havs- och vattenmyndigheten och Skogsstyrelsen, med medel från SMHI:s klimatanpassningsutlysning. Projektet har bidragit

till vidareutveckling av Skogsstyrelsens infrastruktur för hantering och delning av satellitdata. HaV har även tagit fram ett verktyg med öppen källkod som underlättar användningen av Copernicusdata. Projektet sammanställde även exempel på öppna data för hållbar förvaltning av skog och vatten i ett förändrat klimat. Listan är inte fullständig utan syftar till att illustrera den snabbt växande mängden av öppna miljö- och klimatdata från global till nationell nivå. Bland nationella databaser anges Nationella marktäckedata (NMD), Riksskogstaxeringen, VISS, Vattenwebb, Skogliga grunddata (SGD), samt bland globala karteringar Global Surface Water Explorer (GSWE), Global Forest Change (GFC) och Modis landcover (MODIS).

Data från rymdsystem kan ge mycket värdefull information och vara till stor nytta vid genomförandet av värmekartläggningar i urbana miljöer och även tillföra viktig information inför planeringen av ett varmare klimat. Det finns flera olika jordobservationssatelliter som kan tillhandahålla data som innehåller information för att identifiera exempelvis värmeöar eller kylande effekter av olika typer av vegetation. Specifikt kopplat till värme och effekterna på människors hälsa så har en urban klimatmodell, som kallas UrbClim, används för att ta fram urban klimatinformation för 100 europeiska städer⁵⁸.

Även satelliter från andra jordobservationsprogram används för att genomföra värmekartläggningar. Ett sådant exempel är den amerikanska satelliten Landsat, vars data har använts i flera svenska urbana värmekartläggningar. För att få en bättre förståelse för hur en värmekartläggning med rymddata kan genomföras, hänvisas här till ett exempel från Stockholms läns värmekartläggning från 2019.

För att öka svensk användning av rymddata från Copernicus pågår ett arbete med att skapa Nationellt rymddatalabb som beräknas vara klart 2022. Initialt har arbetet fokuserat på två lokala projekt; Vänerns strandlinje och Mälardalens värme och torka. Syftet har varit att slutanvändarna ska kunna visualisera behov för inriktning och prioritering av klimatanpassning. Projektet fick medel från SMHI via Myndighetsnätverket för klimatanpassning⁵⁹.

Nationella expertrådet för klimatanpassning noterar att det finns planeringsunderlag från många håll men att det är ett problem att information och databas från olika håll ofta är svåra att kombinera. Många databaser bygger på olika underlag vad gäller antaganden om framtida förändringar/scenarier. Planeringsunderlag för klimatanpassning från olika källor är därmed inte enhetligt och kompatibelt.

55 <https://www.copernicus.eu/sv>

56 <https://www.rymdstyrelsen.se/rymddata/datakallor/copernicus/>

57 HaV & Skogsstyrelsen, 2019. Smartare klimatinformation. Havs- och vattenmyndighetens rapport nr 6/2019.

58 <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/sis-urban-climate-cities?tab=overview>

59 Swedish Space Data Lab och Rymdstyrelsen, 2021. Nationellt rymddatalabb - för planetens bästa. 210217_rymdstyrelsen_nationellt_rymddatalabb_a4_final_digital.pdf

9.1.2 Identifierade behov av planeringsunderlag som krävs för klimatanpassning

Länsstyrelsernas roll att stödja kommuner med underlag

Länsstyrelsen ska enligt miljöbalken (6 kap 20 §) ställa samman utredningar, program och annat planeringsunderlag som har betydelse för hushållningen med mark och vatten i länet och som finns hos statliga myndigheter. Planeringsunderlaget kan gälla natur- och kulturvärden, infrastruktur, militära intressen, vattenfrågor med mera. Planeringsunderlaget berör också de aspekter som omfattas av länsstyrelsens tillsyn enligt plan- och bygglagen; riksintressen, miljö kvalitetsnormer, mellankommunala intressen, strandskydd, hälsa och säkerhet, olycksrisker, översvämning⁶⁰ och erosion. Länsstyrelsernas planeringskatalog⁶¹ är en webbtjänst för ett samlat tillhandahållande av planeringsunderlag, vägledning och geodata för fysisk samhällsplanering från statliga myndigheter.

Länsstyrelsen har även i uppgift att ge kommunerna stöd med information om vilka av alla de nationella underlagen som är relevanta för riskbedömning i respektive kommun. Detta ska ingå i länsstyrelsens underlag inför kommunens beslut om planeringsstrategi (tidigare i länsstyrelsens sammanfattande redogörelse till kommunen)⁶². Länsstyrelsen har även ett krav enligt Förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete att bidra till och ta fram underlag för ökad kunskap och planering.

I samband med en workshop inom projektet Hazard support i september 2020⁶³ diskuterade länsstyrelsen sin roll som förmedlare mellan nationella myndigheter och kommuner i sitt uppdrag att vara stöd för kommunerna när det gäller klimatanpassning. Här upplever många länsstyrelser att kommunerna efterfrågar lättillgängligt underlag, som samtidigt har en hög geografisk upplösning, där dagens nationella underlag ofta inte räcker till. Länsstyrelserna såg dock ofta det nationella underlaget som värdefullt, men att det behöver kommuniceras vad det är användbart för när det gäller att ta fram underlag för lokala klimatanpassningsåtgärder. Det uttrycktes även behov av

stöd från nationella myndigheter till länsstyrelser kring detta. Rapporter behöver kompletteras med kommunikation och dialog mellan nationella myndigheter och länsstyrelser, såväl som mellan länsstyrelser och kommuner.

Behov av planeringsunderlag med relevant detaljeringsgrad

I samband med Hazard Support-workshopen som nämns ovan lyfte deltagarna att information som tas fram på nationell skala är för grov för vissa regionala och lokala tillämpningar. Man ser att högre upplösning och mer detaljerade data, till exempel kring återkomsttid för regn i framtida klimat, som kan användas till egna modeller för skyfallskartering skulle underlätta kommunernas arbete med anpassning. Deltagarna såg dock även material på grov skala som användbart när det snarare är riktning och en grov uppskattning på magnitud av förändringar som krävs för att besluta om åtgärder.

Vid Expertrådet för klimatanpassnings dialogseminarium i september 2020⁶⁴ framfördes i gruppen som representerade Norrlands inland att det saknas nationellt underlag för stora delar av norra Sverige för att korrekt kunna bedöma risker. Deltagare från SGU framförde att de ej har tilldelats resurser för att leverera det som efterfrågas. Dessutom är stora områden inte arkeologiskt inventerade, vilket kan innebära att kulturarv kan gå förlorat genom klimatförändringar om de till exempel utsätts för stigande vattennivåer eller ras och skred.

Enligt en studie av Sweco anser flertalet kommuner att bristen på tillräckligt detaljerade karteringssunderlag (exempelvis jordartskarteringar) utgör en utmaning⁶⁵. Man upplever en svårighet i att ta hänsyn till markfrågor i exempelvis en översiktsplan, eftersom det i nuläget saknas underlag för att bedöma ras-/skredrelaterade exploateringsrisker.

Informationsmängder som i studien där respondenterna frekvent svarar att de skulle behöva mer detaljerad information inkluderar:

- Jordartskarta, särskilt i norra Sverige.
- Mer högupplösta höjddata i tätorter (15-25 cm).
- Data för undermarkskonstruktioner, grundvatten och kring geotekniska förutsättningar.

60 De senaste och uppdaterade översvämningskarteringarna publiceras på MSB:s översvämningsportal. <https://gisapp.msb.se/Apps/oversvamningsportal/index.html>

61 <https://ext-geodatakatalog-forv.lansstyrelsen.se/PlaneringsKatalogen/>

62 <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/processen-for-oversiktsplanering/genomfora/ta-fram-planeringsstrategin/lansstyrelsens-underlag/>

63 <https://www.smhi.se/forskning/forskningsenheter/luftmiljo/beslutsstod-for-klimatanpassning-1.167314>

64 <https://klimatanpassningsradet.se/bred-dialog-om-hur-sverige-ska-mota-klimatforandringen-1.165036>

65 Sweco, 2020. Geodata för klimatanpassning – paket och framtida behov.

- Nationellt täckande underlag för ras, skred och erosion.

Behov av enklare tillgång till data lyftes även för

- Mer detaljerade ortofoton som öppna data.
- Fastighetsgränser som öppna data.

Även i myndigheternas och länsstyrelsernas rapportering till SMHI, i enlighet med myndighetsförordningen, lyfts bristande kunskapsunderlag fram som ett hinder för klimatanpassningsarbetet av såväl de nationella myndigheterna och länsstyrelserna⁶⁶ som av kommunerna⁶⁷. Många behov som redovisats handlar om bättre underlag för riskbedömningar. Både myndigheter och kommuner nämner behovet av mer specificerade kunskapsunderlag, exempelvis mer detaljerade och nedbrutna planeringsunderlag som kan användas av kommunerna vid detaljplanering. Områden där mer planeringsunderlag, framför allt mer lokalt anpassat underlag, efterfrågades inkluderade markstabilitet, skredanalys, eller geoteknisk undersökning, beräkningar på ytor och flöden, planeringsunderlag för jordarter och geologi, samt skyfallskartering.

Sammanfattningsvis finns många identifierade brister kring tillgängligt kunskapsunderlag. Delvis är det dock fråga om kommunikation mellan såväl nationella myndigheter och länsstyrelser/kommuner, som mellan länsstyrelser och kommuner kring tillgänglighet och tillämpbarhet av befintliga underlag.

Behov av standardisering, harmonisering och kombinerbarhet

Vid intervjuer som Sweco genomfört med kommuner⁶⁸ upplevde Sundsvalls kommun det som ett problem att tillgängliga geodata har olika upplösning. Detta visar på behovet av standardisering, harmonisering och kombinerbarhet. Alla kommuner arbetar inte i den nationella koordinat- och höjdsystemen, många använder egna lokala system.

Den nationella geodatastrategin är framtagen av Lantmäteriet tillsammans med de myndigheter och organisationer som ingår i Geodatarådet. Strategin lyfter öppna och användbara offentliga geodata som grunden för ett robust samhälle. För att data ska vara användbar behöver den vara enkel att använda och av känd kvalitet. Därför är standardisering, harmonisering och kombinerbar-

het viktigt⁶⁹. Det kan finnas många olika underlag för samma tema, till exempel skredrelaterade karteringar från såväl Skogsstyrelsen som MSB, SGU och SGI, vilket kan vara förvirrande. Här har myndigheter fortfarande en del jobb att göra med harmonisering och förenkling. Det är viktigt också att se till att underlagen förvaltas och uppdateras. Många underlag bygger på analyser av jordartskartan och när den uppdateras (nya områden kommer till eller andra förbättras) behöver de bearbetade underlagen också uppdateras, något som inte sker fullt ut idag. SGI hänvisar i det sammanhanget till vägledningen inom harmoniseringsuppdraget, som försöker förtydliga skillnaden mellan de olika karteringarna/underlagen och när de ska användas⁷⁰. I vägledningen till kartvisningstjänsten finns även anvisningar för hur man kan välja ut lämpligt underlag när överlappande karteringar förekommer.

Tillgång och behov av klimatinformation

Tillgång och behov av information om klimatförändringars påverkan i Sverige diskuteras i kapitel 4. Där presenteras Nationella expertrådet för klimatanpassnings huvudbudskap kring tillgång av klimatinformation, vilket är att relevanta aktörer bör få tillgång till ett enhetligt, vetenskapligt baserat, uppdaterat underlag kring framtida klimat med hög rumslig och tidsmässig upplösning.

Behov som uppmärksammas av expertrådet för klimatanpassning inkluderar behov av att öka möjligheter till att relatera lokal klimatutveckling till nationella klimatindikatorer, samlad tillgång till klimatinformation från olika källor med hög tillgänglighet, ökad tillgång till riskanalyser som bygger på uppskattningar av olika händersers sannolikhet i ett framtida klimat. Ofta krävs dessutom kopplingar mellan sannolikhet för extremväder och effekter av dessa väderhändelser på samhället och naturmiljön (för mer information, se kapitel 4).

Vid en workshop arrangerad av SMHI⁷¹ i november 2019 efterlyste en del deltagare tillgång scenarier för havsnivåer för 2100, 2200 och 2300 som även inkluderar extrema scenarier som gick utanför IPCC:s sannolika intervaller som presenterades i IPCC:s sammanfattning för beslutsfattare från 2013⁷². Enligt SMHI fanns dock flera problem kopplade till detta. För vattenstånd är dataseriens längd och mätfrekvens begränsande för hur lång återkomsttid som kan beräknas med tillräckligt hög konfidens. Dessutom kan olika statistiska metoder ge olika resultat på samma dataserie. En

66 SMHI, 2020. Myndigheternas arbete med klimatanpassning 2019. Klimatologi nr 54/2020.

67 SMHI, 2019. Kommunernas arbete med klimatanpassning. Analys av statusrapportering till SMHI. Klimatologi nr 55/2020.

68 Sweco, 2020. Geodata för klimatanpassning – paket och framtida behov.

69 <https://www.lantmateriet.se/sv/webb/nationell-geodatastrategi/mal-2021-2025/>

70 WSP, 2021. Arbetet för hållbart markbyggande i Sverige.

71 SMHI, 2020. Hur kan Sverige rusta för stigande hav?

72 IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis report. Contribution of working groups I, II and III to the Fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

beräkning med mycket låg sannolikhet är således mycket osäker och presenterade spann kommer att bli mycket stora.

På grund av osäkerheterna har de extrema scenarier som har funnits med även i tidigare IPCC-rapporter, inte lyfts i sammanfattningen för beslutsfattare. Trots problem kopplade till en sådan uppskattning enades dock IPCC om att i sammanfattningen för beslutsfattare för rapporten som publicerades 2021⁷³ tydliggöra mer extrema scenarier med "låg sannolikhet och stor konsekvens" genom att presentera en sådan kompletterande story-line. Denna story-line kan möta behoven av att kunna kommunicera en mer nyanserad bild av osäkerheterna. Detta är således en förändring jämfört med tidigare IPCC rapporter som i sammanfattningen för beslutsfattare fokuserade på att presentera de mer sannolika intervallerna. För högre CO₂ utsläppsscenarier trycker IPCC i sin rapport från 2021 på att det finns en djup osäkerhet i havsnivåprognoserna för år 2100 och därefter kopplat till inlandsisens svar på uppvärmningen. I ett scenario med låg sannolikhet, hög påverkan och mer än dubbelt så mycket CO₂ som idag kan istäckeprocesser som kännetecknas av djup osäkerhet leda till en havsnivåökning som kan vara så hög som upp till 5 m år 2150. IPCC anger att osäkerheter kring när olika nivåer av havsnivåhöjning kommer att inträffa är viktigt att ta hänsyn till i samband med klimatanpassning.

Ett samordnat nationellt underlag med klimatinformation innebär en möjlighet till harmonisering så att olika myndigheter använder samma klimatinformation i de underlag som de tar fram och som gör att tydligheten kring tillgång till nationella underlag som bygger på klimatscenarier ökar. Detta behov har bland annat lyfts av kommuner i SWECO:s rapport kring hinder och möjligheter vid klimatanpassning⁷⁴.

I en rapport från WSP lyfter flera kommuner fram att olika myndigheter använder sig av olika klimatscenarier och olika tidshorisonter i de underlag som tas fram, och det efterfrågas en tydlighet och harmonisering av tillgängliga underlag. Vidare menar vissa att det är svårt att hitta rätt underlag⁷⁵. Diskussion kring val av scenarier, dimensioneringsförutsättningar etc. förs i kapitel 9.2.2. En viktig komponent i samband med tillgängliggörande av klimatinformation är att en pedagogisk insats krävs i samband med uppdatering av underlag för att förklara hur och varför uppdaterad klimatinformation kan skilja sig från tidigare information.

En klimatindikator är ett mått som används för att visa förändringar eller på ett enkelt sätt göra

ganska komplexa fenomen tydliga. Det kan bestå av års-, säsongs- eller månadsvärden av olika parametrar som beskriver klimatet. Det kan även vara en kombination av flera parametrar som tillsammans är viktiga kopplat till exempelvis verksamhet inom en specifik sektor. Vid framtagande av indikatorer ställs stora krav på tillgång till långa serier eftersom förändringarna ofta sker relativt långsamt och bakgrundsbruset (den naturliga variationen) är betydande.

Tillgång till klimatindikatorer för framtida klimat ökar möjligheten att ta fram relevanta klimatanpassningsåtgärder, speciellt om de anpassas specifikt för olika sektors behov. Behovet av klimatinformation med relevanta klimatindikatorer är således olika för olika målgrupper och skiljer sig även mellan olika geografiska platser i Sverige. Målgrupper kan vara de som arbetar med klimatanpassning med fokus på bland annat jordbruk, skogsbruk, väghållning, eller miljöfrågor. För de flesta målgrupperna finns behov av sammanvägda parametrar. Klimatanpassning handlar såväl om anpassning till nya extremer, som om anpassning till nya medelvärden. Till exempel behöver jordbrukare och rådgivare veta framtida vattentillgång för att kunna planera för bland annat framtida magasineringsbehov i bevattningsdammar etc. Erfarenheter från det praktiska jordbruket är grunden för jordbrukets utveckling. Kunskap hos jordbrukaren om framtida vattentillgång är således en förutsättning för att långsiktigt genom klimatanpassning kunna säkerställa ett hållbart framtida jordbruk. Men dessutom krävs sammanvägd information som är kopplad till frågor som till exempel framtida odlingsstrategier, vilket kräver en sammankoppling av klimatscenarier och modeller för skördeutfall, med hänsyn även till, bland annat, förändrade vegetationsperioder. Här kan det finnas behov av att utgå från nationella uppskattningar av olika indikatorer för att sedan gå ner i kedjan och köra effektmodeller på relevant geografisk nivå. Här är kommunikation centralt. Kunskapen behöver finnas hos verksamhetsutövaren, det vill säga inte stanna vid beräkningar i en modell.

En mycket viktig aspekt är att det behöver beaktas om olika underlag som kombineras har tagits fram med samma klimatscenarier, såväl som att de klimatscenarier som används är relevanta för livslängden på den verksamhet som ska klimatanpassas. Sammanfattningsvis efterfrågar nationella expertrådet för klimatanpassning en nationell klimatinformation, som beskrivs i kapitel 4, kombinerad med handledningar för regional och lokal riskbedömning, inklusive användning av klimatindikatorer och dimensionering för extrema händelser⁷⁶, som bygger på osäkerhetsuppskattningar och adaptiv

73 IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: Climate change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

74 Sweco, 2020. Hinder och möjligheter vid klimatanpassning för den bebyggda miljön. Slutrapport. Boverket.

75 Ibid.

76 Till exempel kopplat till dagvattenhantering eller bebyggelse nära kusten.

klimatanpassning⁷⁷, i enlighet med principerna i den nationella klimatanpassningsstrategin.

För att få hög relevans på kommunnivå krävs att lokalt anpassad klimatologisk och hydrologisk information tas fram, med möjlighet att integrera denna med andra relevanta faktorer som till exempel havsvattenståndet, risk för urbana översvämningar, överbelastning av dagvattensystem, etc. Här krävs ett samarbete mellan nationella myndigheter och länsstyrelser, så att länsstyrelser kan ställa samman nationella underlag med relevans för enskilda kommuner och ge kommunerna stöd med information om vilka av alla de nationella underlagen som är relevanta för riskbedömning i respektive kommun. Detta är länsstyrelsens uppgift enligt miljöbalken (6 kap 20 §), PBL 2010:900 3 kap 10 § samt Förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete. Visualisering och presentation av modellbaserade underlag behöver anpassas till olika naturgivna förutsättningar och bör ej låsas till administrativa gränser. Dessa är inte alltid relevanta när det gäller effekter eller konsekvenser av klimatförändring.

I detta kapitel tas frågor om tillgång till vägledningar och riktlinjer kopplat till klimatinformation upp under rubrik 9.2.1. och 9.2.2.

Behov av enhetliga och lättförståeliga metadata med ökad sökbarhet

Det finns många datamängder och tjänster med bäring på klimatanpassning som tillhandahålls av nationella myndigheter. Myndigheterna har hittills inte förmått samla sina geodata på en plats, planeringskatalogen och geodataportalen finns men är delmängder och dessutom tycker många användare/kommuner att dessa är krångliga att använda. Det finns även regionala data och tjänster som tillhandahålls av exempelvis länsstyrelser eller regioner, såväl som lokala databaser hos kommuner. Data tillgängliggörs som filer, via nedladdningstjänster, visningstjänster med mera. Åtkomsten är således mycket heterogen och kan till och med variera mellan olika förvaltningar inom en och samma kommun. Flera aktörer, bland andra Sweco, ser ett behov av att göra det enklare för kommunerna att hitta relevant planeringsunderlag⁷⁸.

Under 2018 och 2019 genomfördes två projekt kopplade till klimatanpassningsaktörers behov av geodata⁷⁹. Genom dialog med kommuner och länsstyrelser identifierades behov av ökad tydlighet, enkelhet och bra metadata. Det framfördes

att metadata är kritiska för att informationen ska bli fullt användbar, samt att den bör presenteras målgruppsanpassad. Det fanns önskemål om att metadata för statliga geodata samlas på ett ställe. Med utgångspunkt från identifierade behov finansierade SMHI myndighetsnätverket för Klimatanpassningen arbetsgrupp Geodata för klimatanpassning – Metadata. Målsättningen med arbetsgruppen var att ta fram ett förslag om hur man kan möta klimatanpassningsaktörernas behov av mer enhetliga och lättförståeliga metadata samt möjliggöra ökad sökbarhet för geodata för klimatanpassning paketvis/temavis inom befintliga standarder och ramverk.

Förslagen som togs fram inkluderar⁸⁰:

- En ny version av den nationella metadataprofilen som gör det enklare att ange metadata som motsvarar användarens behov med stöd för sektorsspecifika tillägg och nyckelord, samt information om hur data kan användas för klimatanpassning och hur den inte bör användas.
- En nationell redaktion för klimatanpassningsinformation, med kompetens från flera expertmyndigheter inom klimatanpassning, som har i uppgift att komplettera de metadata som dataproducenten skapat med sektorsspecifika metadata med harmoniserade, lättförståeliga och ändamålsenliga beskrivningar och klassificering via nyckelord av data och andra resurser. Samverkan inom myndighetsnätverket för klimatanpassning kan ligga till grund för det fortsatta arbetet med att organisera och etablera en nationell redaktion. Länsstyrelsernas utpekade ansvar i svensk lag⁸¹ för att tillgängliggöra planeringsunderlag både inom samhällsbyggnadsprocessen och för klimatanpassning behöver beaktas i arbetet med att etablera redaktionen.
- Tekniska lösningar för att skapa och förvalta sektorsmetadata, publicera metadata, samt för målgruppsanpassad metadatapresentation, och för kvalitet via FAIR (Upptäckbarhet, Åtkomlighet, Interoperabilitet, Återanvändbarhet).

De metadataprofiler som föreslås ökar tillgängligheten till befintliga geodata för olika användargrupper och tillämpningar. Metadata föreslås presenteras målgruppsanpassat för klimatanpassningshandläggare och utvecklare. Sektorsmetadata föreslås klassificeras inom områdena: ras skred och erosion, översvämningar,

77 Med nuvarande juridik finns problematik kopplat till att hitta stöd och möjligheter till adaptiv klimatanpassning, och därav är det svårt att skriva en vägledning utifrån dagens plan- och bygglagstiftning. Se vidare i kapitel 10.6, Kustområden.

78 Sweco, 2020. Hinder och möjligheter vid klimatanpassning för den bebyggda miljön. Slutrapport. Boverket.

79 Structor, 2018. Geodata för klimatanpassning, och Sweco, 2020. Geodata för klimatanpassning – paket och framtida behov.

80 Metadata för klimatanpassning. https://www.lantmateriet.se/contentassets/7161a80d226d4f71852cddfc5a251d30/slutrapport_metadata_for_klimatanpassningsdata_final.pdf

81 Länsstyrelsen ska enligt miljöbalken (6 kap 20 §) ställa samman utredningar, program och annat planeringsunderlag som har betydelse för hushållningen med mark och vatten i länet och som finns hos statliga myndigheter. I den kommunala översiktliga planläggningen ska länsstyrelsen bistå med underlag och verka för att det underlag som statliga myndigheter tillhandahåller kommer till användning (PBL 2010:900 3 kap 10 §).

höga temperaturer, biologiska och ekologiska effekter (biologisk mångfald och grön infrastruktur), livsmedelsproduktion och handel (livsmedelsförsörjning), skadegörare, sjukdomar och invasiva främmande arter, det vill säga de prioriterade områdena i den nationella klimatanpassningsstrategin.

Behov av koordinering med flera aktörer

Samordning krävs så att all data med relevans för klimatanpassning samlas in. Därför bör såväl myndigheter som kommuner inkludera även andra insamlingskällor än kommuner och myndigheters data, till exempel från företag och övriga aktörer.

Generellt sett kan vi förvänta oss billigare och mer koordinerad miljöövervakning i takt med att tekniken utvecklas och nya innovativa lösningar tas fram. Ett exempel på dataunderlag med mycket potential för analys i arbetet framåt, med både klimatanpassning och utsläppsminskningar, där information från olika källor integreras är Google Environmental Insights Explorer⁸².

Nationella expertrådet för klimatanpassning kan dock se problem med att ansvar för samordning av data läggs hos en kommersiell aktör. Själva konceptet har dock potential, men kräver någon typ av kvalitetsgranskning från myndigheter och kommuner.

Önskemål om ökad tillgänglighet till (kostnadsfria) planeringsunderlag från statliga myndigheter

I Kommunutredningen⁸³ görs bedömningen att staten bör vidta åtgärder för att förenkla för kommunerna att ta del av de planeringsunderlag från statliga myndigheter som behövs för att kommunerna i sitt arbete med översiktsplaner ska kunna bedöma risker på grund av klimatförändringar.

Bland flera av kommunerna finns det önskemål om att ta fram fler underlag och analyser av olika slag. Många är också i stort behov av hjälp från nationella myndigheter och länsstyrelser, för att få fram underlag som är specifika för kommunen, eftersom man bedömer att det ofta inte finns nog med egen kompetens eller finansiering för att anlita konsulter för detta i kommunerna. Enligt en av de kommuner som intervjuades i IVL:s screeninguppdrag av det svenska klimatanpassningsarbetet skulle en värme-kartering kosta dem ungefär 100 000 kronor, vilket de ser som för mycket för kommunen att betala⁸⁴.

Denna åsikt delas av kommunutredningen⁸⁵ som för fram att de underlag som är nödvändiga för kommunens bedömning och som kan beställas av nationella myndigheter mot en kostnad borde vara gratis för kommunerna för att säkerställa att en kommun inte av kostnadsskäl avstår från att ta in nödvändiga underlag. Det förtydligas dock ej vad det är för underlag som efterfrågas. På en övergripande nivå finns underlag av olika kvalitet och relevans redan, med undantag som diskuteras ovan. Dessutom har länsstyrelser redan ansvar att tillhandahålla planeringsunderlag och genom webbtjänsten Planeringskatalogen ges ett samlat tillhållande av planeringsunderlag, vägledningar och geodata för fysisk samhällsplanering från statliga myndigheter. Det som efterfrågas är i många fall specifika underlag som del av utredningar som krävs för klimatanpassning. Det skulle dock innebära ett mycket stort arbete för nationella myndigheter att ta fram detaljerat underlag som motsvarar de specifika behoven i samtliga 290 kommuner. I ett första steg skulle det dessutom kräva en omfattande analys kring de faktiska behoven av underlag och analyser för varje specifik tillämpning, utifrån lokala behov och förutsättningar, något som blir svårt att hantera för länsstyrelserna.

Länsstyrelserna har, som diskuterats ovan, i uppgift att ta fram planeringsunderlag för klimatanpassning och förmedla det till kommunerna. Det kan till exempel gälla bedömning av planärenden, vattenskyddsärenden och miljöskyddsärenden. I de fall länsstyrelserna bedömer att kommunerna behöver utföra geotekniska utredningar, dagvattenutredningar eller andra fördjupade utredningar för det specifika ärendet, kan det omöjligt vara länsstyrelsens uppgift att ta fram dessa detaljerade utredningar för specifika ärenden. Här har kommunerna ansvaret, men tar det inte alltid. Det blir inte hanterbart att länsstyrelsen ska ta fram detaljerade underlag för varje enskild kommun, bland annat skulle det innebära att länsstyrelserna därmed tar på sig ett ansvar för att underlag är tillräckligt bra för att fungera på lokal nivå. Detta kan inskränka på det kommunala planmonopolet.

Ett första steg, där det för kommuner som inte har kapacitet (det vill säga brist på sakkompetens och/eller otillräcklig budget) att ta fram erforderliga underlag kan istället vara att få stöd från myndigheter att samordna sig med närliggande kommuner för att tillsammans ta fram underlag, samt att få stöd att tillgodogöra sig befintliga underlag, såväl som att vid behov få stöd vid analys av om och i så fall vad för ytterligare underlag som rekommenderas. Stöd kan till exempel vara i form av bildande av nätverk, där ett exempel är Regionalt klimatanpassningsnätverk för kommunerna i Göteborgsregionen⁸⁶.

82 <https://insights.sustainability.google/>

83 Finansdepartementet, 2020. SOU 2020:8. Starkare kommuner.

84 IVL, 2020. Screening av nationellt arbete med klimatanpassning – utifrån tillgängliga strategier och handlingsplaner. Rapport nr C 505/2020.

85 Finansdepartementet, 2020. SOU 2020:8. Starkare kommuner.

86 <https://www.smhi.se/klimat/klimatanpassa-samhallet/exempel-pa-klimatanpassning/natverk-starker-kommunernas-arbete-med-klimatanpassning-fordjupning-1.161722>

Behov av tillgängliggörande av data som redan finns

I en analys av Sweco av behov av geodata⁸⁷ lyfte de intervjuade konsulterna främst fram önskemål om att data som redan finns ska bli tillgängliga. Det gäller särskilt:

- Trafikverkets geotekniska data från geotekniska undersökningar. Här avses till exempel tidigare genomförda borrhningar.
- Trafikmätningar från kommuner och Trafikverk, till exempel så kallade slangmätningar.
- Samlade ledningsnät från kommuner och andra aktörer.

Denna data bör dock ej aggregeras på grund av säkerhetsrisker.

Behov av vattenuttagsdata

SMHI har under 2018–2020 arbetat med ett regeringsuppdrag om att förbättra informationen om Sveriges vattenuttag⁸⁸. Under arbetets gång har SMHI haft ett omfattande samarbete med andra myndigheter och branschorganisationer. SMHI har som en del av uppdraget sammanställt behov av vattenuttagsdata⁸⁹. I rapporten anges att det finns ett stort behov av uppgifter om hur mycket vatten som tas ut från och förs tillbaka till vattendrag, sjöar och grundvatten. I dagsläget är tillgänglig information om vattenuttag bristfällig, både på grund av att det inte finns krav på insamling och på grund av att vissa data är belagda med sekretess. SMHI konstaterar att det inte finns en enda lösning för att få in data för vattenuttag och vattenutsläpp. Vi måste jobba med flera insamlingsvägar som tillsammans kan ge en bild över Sveriges vattenuttag. Av de beskrivna insamlingsvägarna tillsyn, rapporteringskrav, schablonberäkningar och frivillig insamling från industrierna bör vi gå vidare med samtliga i samverkan med berörda samhällsaktörer. Behovet av vattenuttagsdata diskuteras i kapitel 10.5 Sjöar, vattendrag och grundvatten och 16.3. Vatten – en gemensam resurs och bred samhällsfråga.

Behov av grundvatteninformation

Både allmän och enskild dricksvattenförsörjning kan komma att påverkas av förändringar i grundvattenbildning, längre/mer torrperioder och ändrade grundvattenregimer, men det finns inte klarlagt ännu hur det kommer att förändras. Det finns således ett stort behov av att ta fram denna

typ av planeringsunderlag till regionala och lokala vattenförsörjningsplaner.

Under 2018–2020 genomförde SGU ett regeringsuppdrag genom utökad kartläggning och karakterisering av grundvattenresurser med fokus på särskilt utsatta områden⁹⁰. I uppdragets slutrapport noteras bland annat att klimatförändringar spelar en viktig roll för en trygg och hållbar grundvattenförsörjning för exempelvis allmän och enskild dricksvattenförsörjning, jordbruk, livsmedelsproduktion och turism. Dock saknas fortfarande i många avseenden uppdaterad, relevant information om klimatförändringarnas effekt för exempelvis grundvattenbildning och torrperioder. För att utgöra ett planeringsunderlag för klimatanpassning krävs dessutom en utökad kartläggning och analys av de olika grundvattenmagasinens robusthet och utsatthet, både avseende kvantitet och kvalitet, mot förändrad grundvattenbildning och torrperiod.

Behov av skredriskarteringar

SGI har genomfört en uppdaterad prioritering av områden som är i behov av skredriskartering, som underlag för en långsiktig nationell plan för SGI:s arbete med ett förbättrat och nationellt täckande underlag. Förutsättningar för skred och samhällskonsekvenser har styrt prioriteringen, kombinerat med hänsyn till hur klimatförändringen påverkar skredrisken. De vattendrag som pekats ut som prioriterade för skredriskartering i finkorniga jordar (lera-silt) är Viskan och Motala ström och för grövre jordar (lera-silt-sand-grus) Luleälven och Gullspångsälven⁹¹.

Behov av förbättrade geodata för kust- och strandzoner

I en rapport från myndighetssamverkan kring Nationella geodatastrategin 2016–2020 *Geodata för kust- och strandzoner*⁹² fastställs att bra geodata över områden täckta med vatten är nödvändigt för att kunna leva upp till regeringens höga förväntningar på att myndigheterna ska öka digitaliseringen i samhällsprocesser. Rapporten fastslår att med dagens situation, med bristande underlag i kustzonen, blir ledtider onödigt långa i olika moment i samhällsbyggnadsprocessen – inte minst kopplat till klimatanpassning. Det leder till dåligt underbyggda beslutsunderlag med ökade kostnader för de inblandade. Ofta uppstår intressekonflikter med andra viktiga intressen som skydd av marina miljöer eller utveckling av maritima näringar. Rapporten lyfter att ett faktabaserat homogent analys- och planeringsunderlag därför är av stor betydelse för

87 Sweco, 2020. Geodata för klimatanpassning – paket och framtida behov.

88 SMHI, 2020. Ökad kunskap om vattenuttag i Sverige: Rapportering av regeringsuppdrag. Hydrologi nr 126/2020.

89 Ibid. Bilaga 3. Behov av vattenuttagsdata.

90 SGU, 2020. Grundvattensatsningen 2018–2020. Utökad kartläggning och karaktärisering av grundvattenresurser. SGU RR 2020:04.

91 SGI, 2019. Skredrisker i ett förändrat klimat Prioritering för kartering. SGI Publikation 47.

92 Sjöfartsverket, 2017. Rapport från myndighetssamverkan kring Nationella geodatastrategin 2016–2020. Geodata för kust- och strandzoner. <https://docplayer.se/107121991-Rapport-fran-myndighetssamverkan-kring-nationella-geodatastrategin.html>

en hållbar utveckling. Idag är dock endast fyra procent av våra vattenområden grundare än 10 meter mätta med moderna metoder och en stor del är kartlagda på 1800-talet med handlodsteknik.

Rapporten beskriver hur ett nationellt program för kartläggning av Sveriges grunda kustzoner bör utformas med syfte att ta fram ett högupplöst kunskapsunderlag i de grunda vattenområdena grundare än 10 meter. Högupplösta geodata för havsbotten (sjögeografiska data) är väsentliga bland annat vid analyser av klimatförändringseffekter, till exempel stigande havsnivåer och erosion. Förslaget från arbetsgruppen var att på motsvarande sätt som Lantmäteriet getts i uppdrag att bygga upp en ny nationell höjdmodell på land så bör nu en modern högupplöst djupmodell med bottenbeskaffenheter byggas upp för anslutning till Lantmäteriets höjdmodell. Ett sådant arbete behöver omfatta såväl flygburen laserskanning och kompletterande fartygsmätningar av djup- och bottenförhållanden i de grunda vattenområdena längs våra havskuster och de fyra största insjöarna⁹³.

Vid intervjuer som Sweco genomfört med kommuner⁹⁴ såg Kristianstad behov av bättre kartering av strandzoner och erosion och en mer detaljerad jordartskarta. Erosion längs havskuster kan leda till ras och skred och till att kusten drar sig inåt på flera ställen i södra Sverige. Erosionsförutsättningarna påverkas av vattenstånd, våghöjder, strömmar, undervattenstopografin (batymetrin) och jordens egenskaper. Grunddata i form av batymetri, våghöjder och strömmar saknas utefter stora delar av kusten i södra Sverige⁹⁵.

Det är viktigt att insamling och förbättring av underlag för att kunna anpassa åtgärder efter platsens förutsättningar. Ett exempel på brister är att bottenstopografin inte alltid är karterad.

Sekretess – djupinformation i grunda områden

I den remiss, baserad på SOU 2020:83 Havet och människan⁹⁶, som skickats ut och där remissvar har inlämnats med deadline 23 maj 2021 tas två förslag kopplat till avvägningen mellan försvarets behov och klimat/miljö behov upp.

Förslagen innebär att Havs- och vattenmyndigheten, tillsammans med Sjöfartsverket, SGU och Försvarmakten, får ett regeringsuppdrag att utföra marin kartering av de delar av det svenska sjöterritoriet där det enligt Försvarmakten är möjligt och att regeringsuppdraget även ålägger myndigheterna att gemensamt upprätta en tydligare process för ansökningar och svar när det gäller spridningstillstånd.

Det innebär även att regeringen tillsätter en särskild utredare med uppgift att se över sekretessskyddet av geografisk information inklusive djupdata. I översynen ska ingå försvars- och säkerhetsmässiga hänsynstaganden i avvägning med de åtaganden Sverige har förbundit sig till genom EU-medlemskapet som gäller genomförande av havsmiljödirektivet och andra rättsakter inom den marina miljön.

Förslag om nationellt kustzonskarteringsprogram drivs av SjöV, LM och SGU och är ett eget spår i geodatarådets handlingsplan. Här planeras en hemställan om uppdrag i tre steg, med start av ett kustzonskarteringsprogram 2026.

Regeringen aviserar att det från år 2023 kommer behövas resursförstärkningar om 60 miljoner kronor till kustlänsstyrelserna som har en nyckelroll i åtgärdsarbetet för kustvattenområdet. Därutöver satsar regeringen 35 miljoner kronor åren 2023–2025 på SGU till arbetet med marin kartering för att kunna säkerställa ett ändamålsenligt skydd för kust och hav och för att kunna utveckla havsbaserade verksamheter som till exempel vindkraft på ett hållbart sätt. Även Havs- och vattenmyndigheten får förstärkningar om 6 miljoner kronor från år 2023 för genomförande av propositionens åtgärder.

Behov av underlag om framtida högvattenstånd

Det finns ett behov av underlag om framtida högvattenstånd utmed Sveriges havskust. I dagsläget finns sådant underlag endast för orter som bedömts ha betydande översvämningsrisk enligt översvämningsförordningen. SMHI:s tidigare webbtjänsten med scenarier för framtida högvattenstånd vid olika mätstationer är inte längre tillgänglig.

93 Ibid.

94 Sweco, 2020. Geodata för klimatanpassning – paket och framtida behov.

95 Regional kustsamverkan Skåne/Halland, 2019. Lägesrapport för projektgrupp 1. Kunskapsunderlag om kustprocesser.

96 Miljödepartementet, 2020. SOU 2020:83. Havet och människan volym 2.

Geodatarådets identifierade behov av rättsutveckling med koppling till geodata

Geodatarådet genomförde den 23 september en workshop kring rättsutveckling för digitalisering. Syftet var att gemensamt identifiera de nödvändiga författningsändringar som behövs för att underlätta digitaliseringen och ta tillvara dess möjligheter. Workshopen genomfördes utifrån samhällsutmaningen Klimatanpassning samt eventuella behov av tillägg/ändringar av tidigare material. I Tabell 9.3 anges exempel på identi-

fierade behov av rättsutveckling med koppling till geodata och klimatanpassning. Geodatarådet avser att under 2022 gemensamt kommunicera en mer fullständig lista med behov av författningsändringar genom en gemensamt framtagna kommunikationsplan.

Flera av de identifierade behoven behöver dock en analys där behoven utvecklas och förtydligas utifrån hur stora problemen är idag och hur de kan förväntas förändras i takt med att klimatet förändras.

Tabell 9.3. Exempel på identifierade behov av rättsutveckling med koppling till geodata och klimatanpassning från förarbetet med Geodatarådets behovsinventering av rättsutveckling kopplat till geodata och klimatanpassning.

Behov	Nytta om genomförs	Hinder om ej genomförs
Vid klimatrelaterade katastrofsituationer få möjligheter till att samla in och sprida geografisk information utan lång handläggningstid.	Att myndigheter vid krisberedskap samt personal från blåljusverksamhet får snabb och exakt geodata vilket räddar liv och minimerar olyckor i samband med extrema vädersituationer.	Myndigheter vid krisberedskap och blåljus får inte tillgång till kartor och information som beskriver situationen vilket medför bristfälligt planering och olyckshantering i samband med klimatrelaterade katastrofsituationer ⁹⁷ .
Se över nationella myndigheters uppdrag och skapa tydligare uppdrag och förutsättningar för att ta fram geodata som är relevanta för klimatanpassning och som utgår från avgiftsfria öppna data.	Effektiv och säker nationell informationsförsörjning utifrån samhällets behov. Ökad rättssäkerhet genom bättre beslutsunderlag. Undanröjande av ekonomiska hinder för användning av data. En tydlig fördelning av vem som gör vad och en ökad kostnadseffektivitet i framtagande av data.	Suboptimering av enskilda myndigheters verksamhet med att ta fram geodata som är relevanta för klimatanpassning. Sämre tillgång till beslutsunderlag för klimatanpassning.
Tillgång till föreskrifter och allmänna råd från myndighet om krav på utredningar och acceptabla säkerhetsnivåer vid beräkning av säkerheten mot ras och skred i markområden vid detaljplanläggning och bygglov.	Bättre underlag till t.ex. Trafikverket, kommuner, länsstyrelser för planering av ny byggnation och övrig infrastruktur, där behoven kommer att öka i samband med klimatförändringar.	Utan föreskrifter och råd får länsstyrelse och andra myndigheter svårt att framhålla att planering ska bygga på geoteknisk information av en viss nivå och baseras på en acceptabel säkerhetsnivå, vilket kan öka risken för ras och skred.
Behov av lagkrav i miljöbalken eller andra regelverk kring rapportering av vattenuttagsdata ⁹⁸ .	Mer realistiska vattenbalansberäkningar som underlag till prioritering av vattenanvändning och vattenbesparande åtgärder.	Bristfälligt planeringsunderlag på grund av att vattenbalansen inte beskrivs korrekt kan leda till vattenbrist och bristfälligt genomförande av vattendirektivet. Tillståndsgivna uttag kan bli större än det tillgängliga vattnet.
Tillgång till djupinformation i grunda områden, som idag är belagd med sekretess.	Bättre möjlighet att ta fram korrekt beslutsunderlag för att bedöma risker för kusterosion och översvämningar, som underlag för att framställa relevanta beslutsunderlag för att planera och genomföra åtgärder.	Risk att beslut kring åtgärder fattas på underlag som inte fullt ut visar de faktiska förutsättningarna.

⁹⁷ Bör kunna kopplas till "blåljuskollen" <https://www.lantmateriet.se/sv/Om-Lantmateriet/Samverkan-med-andra/geodata-for-blaljus/blaljuskollen/>

⁹⁸ Lagkrav på rapportering är dock inte enda vägen att få fram ett planeringsunderlag för vattenbalansen. Ett flertal insamlingsvägar bör kombineras som bygger på såväl tillsyn, rapporteringskrav, schablonberäkningar som frivillig insamling från industrierna i samverkan med berörda samhällsaktörer.

9.2 Tillgång och behov av vägledning och riktlinjer

Mindre kommuner och kommuner som inte kommit så långt i sitt klimatanpassningsarbete efterfrågar ofta mera underlag. Kommuner som kommit längre efterfrågar ofta snarare vägledning och tydliga tillämpningsområden kring hur de ska ta beslut kring åtgärder som är baserat på det underlag de har⁹⁹. Som exempel så framförde Skövde kommun, vid intervjuer som genomförts av Sweco¹⁰⁰, att de i samband med att de arbetat med riskområden för skogsbrand haft problem med såväl tillgång till metodik som data. Skövde kommun för även fram att det ofta inte är tillgången till data utan snarare metodik kring användande av data och förståelse av vilka frågor som ska besvaras som de upplever som mest problemfyllt.

I samband med en workshop inom projektet Hazard Support¹⁰¹ framförde deltagarna att det ofta finns behov att data tolkas av någon som är väl insatt i klimatfrågor, till exempel när det gäller hur de extremaste klimatscenarierna ska tolkas utifrån vad som ska bedömas som en rimlig säkerhetsnivå att använda för anpassningsåtgärder. Det sågs som viktigt att data är pedagogiskt presenterat och att det finns stöd i hur de ska användas. Det råder idag en viss osäkerhet om vilket stöd som finns för den som ska använda befintligt material. Vid workshoppen togs det upp att en viktig del av kommunernas arbete är beslutsunderlag för långsiktig planering genom översiktsplaner. Materialet behöver kunna användas av såväl politiker, små organisationer med begränsade resurser, som av stora komplexa organisationer där besluts- och informationsvägarna kan vara snåriga och ibland bryts på grund av vakanser.

Vägledning krävs i form av konkreta exempel på hur man går från nationell nivå till de problem som behöver åtgärdas lokalt. Dessutom finns önskemål om riktlinjer för vilka nivåer av klimatanpassning som är önskvärda. Här krävs en balans mellan en nationell eller länsövergripande harmonisering och hänsyn till lokala förutsättningar.

För att förenkla för kommuner tog Länsstyrelsen Västra Götaland fram en rapport som beskriver värmehändelser, stormar och korttidsnederbörd i länet, plus underlag för att beräkna skyfallseffekter (återkomsttider och varaktighet)¹⁰².

9.2.1 Tillgång till vägledning och riktlinjer

Det finns en hel del vägledning och riktlinjer kring hur kommuner och andra aktörer kan och bör arbeta med olika typer av klimatanpassningsåtgärder.

Flera kommuner har tagit fram egna riktlinjer för arbete med exempelvis skyfallsproblematik och dagvattenhantering och flera länsstyrelser och nationella myndigheter tar fram riktlinjer och vägledning riktade till kommuner¹⁰³.

Klimatinformation

På SMHI:s webbplats för den nya klimattjänsten finns information om tjänstens klimatindikatorer¹⁰⁴, men ingen konkret vägledning kring hur de praktiskt kan användas för klimatanpassning. Några viktiga fakta kommuniceras. Det gäller vikten av att tänka på tidsperspektiv, risker, kostnad och nytta. Det tydliggörs att det är viktigt att tänka på tidsperspektivet för den verksamhet som ska anpassas med notering om att för många, idag pågående, infrastrukturprojekt behövs en lång planeringshorisont. Byggnader har lång livslängd, oftast över 100 år. Kopplat till det konstateras att hänsyn krävs till både dagens och framtidens klimat. Det nämns även att risker är olika för olika verksamheter, samt att hänsyn behöver tas både till sannolikhet och konsekvens. På webbplatsen finns även en länk till en rapport som beskriver vad som är säkert och osäkert i vår kunskap om framtidens klimat¹⁰⁵. Ett förbättringsförslag som lyfts från Länsstyrelsen Värmland är att klimatindikatorerna läggs som WMS-tjänst i geodatakatalogen eller dylikt för att underlätta för användarna som då inte behöver besöka flera olika sidor/tjänster för att samla planeringsunderlag.

99 Sweco, 2020. Hinder och möjligheter vid klimatanpassning för den bebyggda miljön. Slutrapport Boverket.

100 Sweco, 2020. Geodata för klimatanpassning – paket och framtida behov.

101 <https://www.smhi.se/forskning/forskningsenheter/luftmiljo/beslutsstod-for-klimatanpassning-1.167314>

102 <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.4a4eb7416faedec1251edf0/1580997640227/extremvaderanalys-vastra-gotalands-lan-1961-2018.pdf>

103 Sweco, 2020. Hinder och möjligheter vid klimatanpassning för den bebyggda miljön. Slutrapport. Boverket.

104 <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/vagledning-for-indikatorer-1.177608>

105 Strandberg, G., 2020. Säkert och osäkert i klimatscenarierna. Forskningsrapport MSB.

I Boverkets tillsynsvägledning avseende naturolyckor ges stöd kring hantering av klimatscenarier vid fysisk planering, vid bedömning av risker kopplade till översvämning, ras, skred och erosion¹⁰⁶. Boverket anger att vid användning av nationella underlag för vattennivåer och flöden så kan RCP 8.5¹⁰⁷ oftast vara ett lämpligt utgångsscenario i fysisk planering när det handlar om att bedöma risken för naturolyckor i ett framtida klimat. Motiveringen är att eftersom det är det scenario som oftast medför störst förändringar är det ett sätt att hantera osäkerheter avseende framtida klimat. Avseende tidsperspektiv anges bland annat att det bör vara ett minimum att beakta effekter av ett förändrat klimat under byggnadsverkens förväntade livslängd, likväl som¹⁰⁸ markanvändningens funktion och livstid, med hänsyn till natur- och kulturvärden, miljö- och klimataspekter, bebyggelse, grönområden och kommunikationsleder, såväl som god livsmiljö, en långsiktig god hushållning med mark, vatten, energi och råvaror, samt goda miljöförhållanden i övrigt – och en god ekonomisk tillväxt. Tillsynsvägledningen markerar även att det ofta behövs ett systemperspektiv som omfattar områden utanför planen.

Lathund för klimatanpassning

Lathund för klimatanpassning¹⁰⁹ är en webbtjänst som ger stöd till kommuner som vill arbeta med klimatanpassning. Syftet med lathunden är att stödja kommuner som vill komma igång med sitt arbete och ta fram en kommunal plan för klimatanpassning. Innehållet är framtaget i samverkan med kommuner och länsstyrelser och förvaltas av Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI.

Under 2021 beviljades medel från SMHI för genomförande av länsbaserade studiecirklar utifrån Lathund för klimatanpassning till tre länsstyrelser: Västerbotten, Västra Götaland och Kalmar – deltagare från totalt 30 olika kommuner deltog. Under 2022 planeras det för utveckling av en produkt som kan underlätta för länsstyrelserna att själva arrangera studiecirklar för kommuner.

Nationella expertrådet för klimatanpassning noterar att detta är i linje med länsstyrelsernas uppdrag att initiera, stödja och följa upp kommunernas klimatanpassningsarbete enligt Förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete. Lokala förutsättningar är avgörande för beslut men vid behov bör även länsstyrelser, såväl som kommuner via sin länsstyrelse, kunna rådfråga ett expertteam med representation från nationella myndigheter, när det gäller att finna, förstå och tolka integrerade nationella klimatanpassningsrelaterade planeringsunderlag och bistå vid bedömningar av vilka ytterligare analyser som är lämpliga enligt principen "låna en geolog".

Vägledning för naturbaserade lösningar

Naturvårdsverket har tagit fram en vägledning för naturbaserade lösningar som är tänkt att användas som ett verktyg för klimatanpassningsarbetet och andra samhällsutmaningar¹¹⁰. Vägledningen utgår ifrån sex steg för att stödja implementeringen av naturbaserade lösningar – från problemformulering och planering till genomförande och uppföljning. Stegen bygger på en vägledning som 2018 tagits fram av Konventionen om biologisk mångfald och som sedan utvecklats för att passa en svensk kontext¹¹¹. Stegen omfattar: (1) Identifiera problem, (2) förstå sammanhanget, (3) identifiera lösningar, (4) prioritera lösningar, (5) genomför lösningar, (6) följ upp och utvärdera.

Boverket har tagit fram en vägledning och metod för ekosystemtjänster i den byggda miljön med fokus på hur ekosystemtjänster och stadsgrönska kan tas tillvara och integreras i planering, byggande och förvaltning av den byggda miljön i städer och tätorter¹¹². Boverkets informationsbroschyr Låt staden grönska syftar till att ge inspiration och fungera som vägvisare till beslutsfattare inom kommun och stat¹¹³. Boverket har även tagit fram en vägledning kring användning av mångfunktionella ytor för klimatanpassning av befintlig bebyggd miljö i städer och tätorter genom grönsstruktur¹¹⁴.

106 https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/tillsynsvagledning_naturolyckor/tidsperspektiv/

107 RCP 8.5 bygger på ett framtidsscenario med mycket stor klimatpåverkan där utsläppen av koldioxid mer än fördubblas fram till 2100.

108 Dessa aspekter inkluderas i planläggning enligt PBL 2 kap 3 §.

109 <https://www.smhi.se/lathund-for-klimatanpassning>

110 Naturvårdsverket, 2021. Vägledning för naturbaserade lösningar - ett verktyg för klimatanpassning och andra samhällsutmaningar, Rapport nr 6974/2021.

111 Ibid.

112 Boverket, 2020. Ekosystemtjänster i den byggda miljön - vägledning och metod. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/ekosystemtjanster/>

113 Boverket, 2010. Låt staden grönska - klimatanpassning genom grönsstruktur.

114 Boverket, 2010. Mångfunktionella ytor - Klimatanpassning av befintlig bebyggd miljö i städer och tätorter genom grönsstruktur

Vägledning om klimataspekters beaktande vid miljöbedömning

Från 1 januari 2018 finns ett tydligare stöd än tidigare för att hantera frågor som är kopplade till klimat i miljöbedömningar med stöd av definitionen av miljöeffekter i 6 kap. 2 § miljöbalken. Regeländringarna utgår bland annat från de ändringar i miljökonsekvens-bedömningsdirektivets artikel 3 som skett genom ändringsdirektivet¹¹⁵. Naturvårdsverket har tagit fram en vägledning för att stödja beaktandet av klimatrelaterade risker vid såväl specifik som strategisk miljöbedömning enligt 18 § miljöbedömningsförordningen¹¹⁶. Vidare har en ny tillsynsvägledning för kapitel 2 i miljöbalken tagits fram, där ett särskilt avsnitt behandlar klimatanpassningsfrågornas tillämpning enligt de allmänna hänsynsreglerna¹¹⁷.

Översvämningar och skyfall, samt ras och skred och erosion

Boverket förespråkar att kommunerna analyserar risken för översvämning, ras, skred och erosion och tar ställning till åtgärder, strategier och riktlinjer för att hantera risker i kommunens fysiska planering. Rekommendationen är att det görs i tidiga planeringsskeden, till exempel i samband med kommunens översiktliga planering.

Boverket har tagit fram tillsynsvägledningar avseende risken för översvämning¹¹⁸, samt avseende risken för ras, skred och erosion¹¹⁹. De har även skapat en samlad webbplats för tillsynsvägledning vid naturolyckor som syftar till att ge stöd åt länsstyrelserna vid tillsyn av kommunernas detaljplaner gällande risken för översvämning, ras, skred och erosion¹²⁰. Syftet är att skapa förutsättningar för att ny bebyggelse blir långsiktigt hållbar och att länsstyrelsernas tillsyn är samordnad och förutsebar.

År 2012 publicerade länsstyrelserna en vägledning kopplad till klimatrelaterade risker i fysisk planering¹²¹. Efterföljande de nya bestämmelserna som infördes 1 augusti 2018 i plan- och bygglagen, genom ett tillägg i 3 kap. 5§, publicerade

Länsstyrelserna i Stockholms och Västra Götaland län ett metodstöd för klimatrelaterade risker i översiktsplaneringen under 2021¹²². Det innebär att kommuner i översiktsplanen ska ge sin syn på risken för skador på den byggda miljön som kan följa av översvämning, ras, skred och erosion, som är klimatrelaterade samt på hur sådana risker kan minska eller upphöra. Risker för hälsa och välmående orsakade av värmeböljor, omfattas inte av lagändringen och behandlas därför inte. I skriften påpekas fördelen med att klimatrelaterade riskerna som orsakas av olika typer av översvämningar samt ras, skred och erosion hanteras integrerat med varandra, då dessa har både en direkt och indirekt påverkan på varandra. Dessutom påpekas behovet av att inkludera information om hur samhällets utveckling på lång sikt kan förändra behovet av åtgärder. Det kan röra gaturummets användning med mobilitetslösningar, självkörande fordon, bildelningstjänster och ökad näthandel. Parkeringsytor som idag är nödvändiga/viktiga för handel/boende kan kanske i en nära framtid omvandlas till blå-gröna ytor som hanterar skyfall.

I ett faktablad redovisar länsstyrelserna kring Mälaren sina rekommendationer av hur ny bebyggelse kan placeras vid Mälarens stränder med hänsyn till risken för översvämning¹²³.

MSB har tagit fram ett antal rapporter som ger vägledning kopplat till klimatanpassning för att hantera konsekvenser av översvämning och skyfall. Det inkluderar bland annat:

- En vägledning till den som vill upphandla eller utföra en översvämningsskartering. Avsikten är att på ett pedagogiskt och överskådligt sätt presentera de vanligaste skarteringsmetoderna, vilka underlag som är användbara i skarteringsarbetet samt ge tips på hur man gör en bra beställning¹²⁴.
- En vägledning för att stödja kommunerna på deras väg mot den skyfallståligen staden¹²⁵. I vägledningen kan man läsa om olika metoder för skyfallsskartering, vilka underlag som behövs i arbetet och hur skarteringar kan användas¹²⁶.

115 <https://www.regeringen.se/494a20/contentassets/6d75999a57af48e0af07de6c0047d5d5/promemoria-ett-forbattrat-genomforande-av-mkb-direktivet.pdf>

116 <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/miljobalken/specifik-miljobedomning/miljoeffekter/klimat-i-miljobedomningar/>

117 <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/miljobalken/hansynsreglerna--kapitel-2-miljobalken/hansynsreglernas-tillampning-gallande-klimat/>

118 Boverket, 2018. Tillsynsvägledning avseende översvämningsskartering. Rapport nr 8/2018.

119 Boverket, 2019. Tillsynsvägledning avseende risken för skred och erosion. Rapport nr 9/2019.

120 Tillsynsvägledningen avseende naturolyckor syftar till att ge stöd åt länsstyrelserna vid tillsyn av kommunernas detaljplaner gällande risken för översvämning, ras, skred och erosion.

121 Länsstyrelserna, 2012. Klimatanpassning i fysisk planering – Vägledning från länsstyrelserna.

122 Länsstyrelserna i Stockholm och Västra Götaland, 2021. Klimatrelaterade risker i översiktsplanering – metodstöd.

123 Länsstyrelserna Stockholm, Södermanland, Uppsala, Västmanland, 2015. Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå för ny bebyggelse vid Mälaren.

124 MSB, 2014. Vägledning för översvämningsskartering av vattendrag: fakta, inspirerande exempel och tips för en bra beställning.

125 Enligt MSB:s rapport har en skyfallståligen stad ytor där en översvämning kan ske utan allvarliga konsekvenser och en höjdsättning som leder vattnet rätt.

126 MSB, 2017. Vägledning för skyfallsskartering: tips för genomförande och exempel på användning.

- En metod för att kartlägga, analysera och visualisera direkta och indirekta konsekvenser vid störningar i samhällsviktig verksamhet utifrån en översvämning. Syftet är bidra till en utvecklad risk- och kontinuitetshantering för verksamheter i översvämningsdrabbade områden i Sverige. Metoden är kopplad till översvämningsdirektivets arbetsprocess samt arbetet med skydd av samhällsviktig verksamhet¹²⁷.
- En vägledning som vänder sig till de 13 länsstyrelser som ansvarar för att ta fram riskhanteeringsplaner för de 25 orter i Sverige som under andra cykeln av förordningen om översvämningsrisker identifierats där en översvämning har bedömts kunna få omfattande konsekvenser¹²⁸.

För att kunna upprätthålla samhällets funktionalitet, oavsett störning, är vissa verksamheter viktigare än andra – de är samhällsviktiga. MSB stödjer både offentliga och privata aktörer i att identifiera och systematiskt upprätthålla samhällsviktig verksamhet, både inom den egna organisationen, i ett geografiskt område eller för ett ansvarsområde. Stödet finns i form av metod, utbildning, rådgivning och föreläsningar^{129,130}. Under 2021 trädde förändringar i lagen (2003:778) om skydd mot olyckor (LSO) in. Syftet är att skapa bättre förutsättningar för att förebygga olyckor och minska skador till följd av olyckor. Kommunernas ansvar har förtydligats och nya föreskrifter om kommunernas handlingsprogram har antagits. Handlingsprogrammen ska innehålla en beskrivning av olyckor som kan leda till räddningsinsats och där bland annat naturolyckor ingår¹³¹.

Länsstyrelserna i Stockholms och Västra Götalands län har tagit fram ett faktablad med rekommendationer för hur risken för översvämning till följd av skyfall konkret bör hanteras i enskilda detaljplaner. Vägledningen visar hur kommunen kan hantera frågan i samtliga skeden i planprocessen. Rekommendationerna gäller hantering av översvämningsrisk till följd av skyfall vid ny bebyggelse¹³².

Länsstyrelserna i Värmland och Västra Götaland har publicerat en handbok som 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 översvämningsrisk¹³³. Handboken utgår från en planeringsmodell där översvämningsrisken kartläggs i översvämningszoner. I handboken presenteras inga exakta siffror eller nivåer för

zonerna. Aktuella planeringsnivåer presenteras i separata faktablad. Informationen kan komma att uppdateras.

En kartberättelse har tagits fram i samband med ett projekt som arbetsgruppen Geodata för klimatanpassning – praktisk träning genomför under 2019. Arbetsgruppen var knuten till myndighetsnätverket för klimatanpassning. Syftet är att tillhandahålla ett koncept som länsstyrelser kan använda sig av när de arrangerar träningsdagar för kommuner för att stötta deltagarna i att göra egna bedömningar med GIS-underlag som är kopplade till översvämning till följd av höga flöden, höga vattenstånd, samt förutsättningar för skred och erosion¹³⁴.

En visualiseringsplattform har tagits fram inom projektet Visual Water¹³⁵. Den syftar till att stödja och inspirera kommuner i arbetet med hållbar dagvatten- och skyfallsplanering. Plattformen innehåller information, lärandeexempel och verktyg för att underlätta analys och samverkan mellan aktörer i skapandet av klimatanpassade och attraktiva stadsmiljöer. Användaren får åtkomst till kartmaterialet från VISS (Vatteninformation Sverige) och SMHI:s hydrologiska modell S-HYPE för valfritt avrinningsområde via karttjänsten. För S-HYPE är det också möjligt att klicka på ett specifikt delavrinningsområde för att få fram mer detaljerad information, inklusive förändringar i aktuella variabler som är beräknade utifrån olika klimatscenarier och olika tidsperioder. Här finns också den information om marktäckning och jordarter inom delavrinningsområdet som används vid körningarna av den hydrologiska modellen S-HYPE. Övrig information som behövs för att utföra analysen behöver användaren hämta från externa källor.

Fastighetsförvaltning i ett förändrat klimat

Ett förändrat klimat ställer nya krav på hur staten förvaltar sin egendom. Frågan om statlig fastighetsförvaltning enligt kravställningarna i klimatanpassningsförordningen 2018:1428 utreddes under 2019–2020 av Naturvårdsverket, Statens fastighetsverk, Riksantikvarieämbetet och Länsstyrelserna i Kronobergs, Norrbottens och Uppsala län. Slutresultatet blev ett metodstöd som riktas mot myndigheter som påbörjat arbetet med att genomföra klimat- och sårbarhetsanalyser över sina fastighetsbestånd¹³⁶.

127 MSB, 2019. Utvecklad riskhantering för samhällsviktiga verksamheter avseende översvämningsrisker.

128 MSB, 2020. Vägledning för riskhanteeringsplaner.

129 <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/krisberedskap--civilt-forsvar/samhallsviktig-verksamhet/>

130 <https://rib.msb.se/filer/pdf/28897.pdf>

131 <https://www.msb.se/forandringar/so>

132 Länsstyrelsen Västra Götaland och Stockholm, 2018. Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall.

133 Länsstyrelsen Värmland och Västra Götaland, 2011. Stigande vatten – en handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden.

134 <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/arcgis/apps/MapSeries/index.html?appid=94a07c9cae8645c1afeeb578863d61ad>

135 <http://visual.itn.liu.se/vt/#/>

136 <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/amnen/klimatanpassning/fastighetsforvaltning/metodstod-klimatanpassning-statlig-egen-dom.pdf>

Naturvårdsverket har tillsammans med ett antal länsstyrelser även tagit fram ett metodstöd för genomförande av klimat- och sårbarhetsanalyser för skyddade områden. Metodstödet innefattar en modell för genomförande av klimat- och sårbarhetsanalys samt mallar för områdesbeskrivning, riskidentifiering av klimateffekter, klimatrisker för anläggningar samt checklista för klimatanpassningsåtgärder i skötselplan. Resultatet finns tillgängligt på myndighetens webbplats¹³⁷.

Värmebölja

Folkhälsomyndigheten har publicerat en metodbeskrivning för kartläggning av bebyggelse som riskerar att utveckla hälsoskadliga temperaturer. Publikationen består av en bakgrund om de faktorer som kan leda till utveckling av höga temperaturer i en tätort, samt en beskrivning av hur metoden utvecklats. Därefter ges en beskrivning för hur man steg för steg tillämpar metoden i Geografiska Informationssystem, GIS, samt hur resultatet över riskområden för höga temperaturer kan kompletteras med geografiska data om sårbara grupper¹³⁸. Metoden är tänkt som ett screeningverktyg för främst kommuner och länsstyrelser och syftar till att identifiera områden som kan prioriteras i åtgärdsarbetet. Verktöget utgår från redan existerande kunskap om samband mellan markanvändning och temperatur med utgångspunkt från en kunskapssammanställning som gjorts av Göteborgs universitet.

Folkhälsomyndigheten har även gett ut en vägledning till handlingsplaner för att hantera hälsoeffekter av värmeböljor¹³⁹. Vägledningen lyfter fram viktiga aspekter att tänka på vid framtagande av handlingsplaner och är skriven för kommuner, landsting, regioner och privata aktörer som ger vård och omsorg till befolkningen – och särskilt till riskgrupper.

SMHI använder strålningsmodellen SOLWEIG för analys av värmeöar, modellen har huvudsakligen utvecklats av Göteborgs universitet. Det är en datormodell som beskriver hur strålningsvärmen varierar i den bebyggda miljön och som tar hänsyn till topografi, byggnader och vegetation¹⁴⁰.

MSB har tagit fram en kunskapsöversikt för kommuner – med faktablad och rekommendationer vid värmebölja. Syftet med rapporten är att sammanställa kunskap om vad som kan hända eller har hänt i samhället under värmeböljor, vad man kan göra för att minska de negativa konsekvenserna av värmeböljor samt att göra denna kunskap lättillgänglig för verksamhetsutövare på kommunal nivå¹⁴¹.

Det finns även regionala vägledningar. Ett exempel är att länsstyrelsen i Västra Götaland har tagit fram ett informationsblad som ger vägledning till kommuner och andra när det gäller beredskap för värmebölja¹⁴².

Skogsbrand

Vägledningar kring skogsbrand finns bland annat på Skogsstyrelsens¹⁴³, samt MSB:s webbplatser¹⁴⁴. Länsstyrelsen Västra Götaland har tagit fram ett informationsblad som ger vägledning till kommuner och andra kring skogsbrand¹⁴⁵.

Rekommendationer för fysisk planering och markbyggnad

En omfattande klimatrelaterad vägledning kring planering och byggande finns tillgänglig på PBL kunskapsbanken. Det gäller bland annat vägledning/tillsynsvägledning om naturolyckor¹⁴⁶, hälsa- och säkerhet¹⁴⁷, dagvattenhantering¹⁴⁸, ekosystemtjänster¹⁴⁹ och dricksvattenförsörjning¹⁵⁰.

Länsstyrelserna tog år 2012 fram en vägledning för klimatanpassning i fysisk planering. Den ger vägledning, rekommendationer, tips och råd, bland annat utifrån då gällande lagstiftning om hur kommunen kan, bör och ska ta hänsyn till nya klimatförutsättningar före, under och efter den fysiska samhällsplaneringen enligt plan- och bygglagen (PBL)¹⁵¹.

Länsstyrelsen Stockholm gav år 2016 ut en checklista för klimatanpassning i fysisk planering som riktade sig till handläggare på kommuner och länsstyrelser¹⁵². Checklistan är en hjälp för planhandläggare att se vilka frågeställningar som är lämpli-

137 <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatanpassning/handlingsplaner/fastighetsforvaltning-i-ett-forandrat-klimat/>

138 Folkhälsomyndigheten, 2019. Kartläggning av bebyggelse med risk för höga temperaturer.

139 Folkhälsomyndigheten, 2017. Att hantera hälsoeffekter av värmeböljor.

140 <https://www.smhi.se/professionella-tjanster/professionella-tjanster/klimat/varmekartlaggning-i-stader-1.143434>

141 MSB, 2015. Värmens påverkan på samhället: en kunskapsöversikt för kommuner med faktablad och rekommendationer vid värmebölja.

142 <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.737a752716f1a7f842317bb4/1577967040109/vagledning-varmebolja.pdf>

143 <https://www.skogsstyrelsen.se/bruka-skog/skogsskador/skogsbrander/>

144 <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/skogsbrand-och-vegetationsbrand/forebygga-skogs-och-vegetationsbrand/>

145 <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.737a752716f1a7f842317bb2/1577967023549/vagledning-skogsbrand.pdf>

146 https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/tillsynsvagledning_naturolyckor/

147 <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/halsa-sakerhet-och-risker/>

148 <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/temadelar-detaljplan/dagvatten-i-detaljplan/>

149 <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/ekosystemtjanster/>

150 <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/allmanna-intressen/hushallning/vattenforsorjning/>

151 Länsstyrelserna, 2012. Klimatanpassning i fysisk planering – vägledning från länsstyrelserna.

152 Länsstyrelsen Stockholm, 2016. Checklista för klimatanpassning i fysisk planering – ett verktyg för handläggare på kommun och länsstyrelse.

ga att titta på, i översiktsplanen eller detaljplanen, för att en plan ska vara klimatanpassad.

I ett faktablad redovisar länsstyrelserna kring Mälaren sina rekommendationer av hur ny bebyggelse kan placeras vid Mälarens stränder med hänsyn till risken för översvämning¹⁵³.

I en rapport från SGI¹⁵⁴ görs en beskrivning av hur olika geokonstruktioner kan påverkas av förändringar av klimatlaster – baserat på framtida klimatscenarier fram till år 2100. Då det saknas detaljerad kunskap om hur flertalet av klimatlasterna kommer att förändras, bygger beskrivningen på författarnas fackmannamässiga bedömningar.

Svenskt Vatten är den aktör som tagit fram riktlinjer för dimensionering av dagvattensystem, då det inte finns någon myndighet med det ansvaret. De har även tillsammans med Svensk Försäkring tagit fram en skrift om skyfall och hållbar dagvattenhantering som vägledning för hur kommuner kan klimatsäkra sig mot skyfall¹⁵⁵.

Branschorganisationen Fastighetsägarna har tagit fram en skrift som riktar sig till fastighetsägare med information om hur man kan klimatsäkra sin fastighet¹⁵⁶. De har även tagit fram en klimatplattform för att guida sina medlemmar i klimatfrågan och ge konkreta tips på åtgärder¹⁵⁷.

Kustzonen

I en rapport från Länsstyrelsen Skåne kartläggs olika mätmetoder som kan användas för att övervaka stränderna. Syftet är att inspirera kommuner och andra intressenter att påbörja en övervakning som på sikt innebär systematiska och jämförbara mätningar att använda som underlag för att bedöma framtida risker med stigande havsnivå men också som underlag för insatser för att minska effekterna av erosion¹⁵⁸.

Miljöer med kulturvärden

Riksantikvarieämbetet har tagit fram en handlingsplan för förvaltningsplanering för objekt och miljöer med kulturvärden¹⁵⁹. Det kanske viktigaste vid upprättande av ett förvaltningsverktyg (det

vill säga en vård- och underhållsplan) är enligt Riksantikvarieämbetet att man i samband med detta gör en risk- och sårbarhetsanalys. Detta ska göras för att identifiera tidigare, pågående samt framtida hot mot de identifierade kulturvärdena på platsen. Exempel på risker kan vara exploateringstryck, terror, skadegörelse, naturkatastrofer eller klimatrelaterade risker. Det är också avgörande att identifiera eventuella sårbarheter i förvaltningen samt förmågan att hantera identifierade risker och sårbarheter.

Även ICCROM (International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property) har tagit fram en vägledning och metod för hur man kan arbeta med risk- och sårbarhetsanalyser för kulturarvet¹⁶⁰.

I ett projekt som pågick 2015-2016 tog bland andra Länsstyrelserna i Västra Götaland och Halland, fram detaljerade underlag för hur det framtida klimatet kan påverka kulturvärden¹⁶¹.

Livsmedelssektorn

Livsmedelsverket har publicerat ett antal vägledningar för klimatanpassning, främst kopplat till dricksvattenförsörjning, men även, kopplat till, bland annat bageribranschen:

- Handbok för klimatanpassad dricksvattenförsörjning¹⁶². Målet med handboken är att visa hur man i dricksvattenkedjan praktiskt och handgripligt kan arbeta med åtgärder för klimatanpassning, och på så sätt få en säker dricksvattenförsörjning och kunna hantera de förändringar som uppstår i samband med klimatiförändringarna.

Motsvarande handbok skulle också behöva tas fram för enskild vattenförsörjning.

- Länsstyrelsen Västra Götaland har tagit fram ett informationsblad som ger vägledning till kommuner och andra när det gäller beredskap för vattenbrist¹⁶³ och för torka med fokus på lantbrukets behov¹⁶⁴.
- SVA har tillsammans med SLU och flera myndigheter publicerat rapporten Livsmedelsförsörjning – produktion och tillgång av animala

153 Länsstyrelserna Stockholm, Södermanland, Uppsala och Västmanland, 2015. Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå för ny bebyggelse vid Mälaren

154 Lundström, K., m.fl., 2018. Klimatlasters effekter på naturlig mark och geokonstruktioner - geotekniska aspekter på klimatiförändringen. SGI.

155 Ibid.

156 <https://www.fastighetsagarna.se/globalassets/broschyrer-och-faktablad/ovrigt/klimatsakra-din-fastighet.pdf>

157 <https://www.fastighetsagarna.se/fakta/fakta-for-fastighetsagare/energi-miljo-klimat/klimatanpassningar/>

158 Länsstyrelsen Skåne, 2019. Metoder för övervakning av sandstränder. Rapport nr 26/2019.

159 <https://www.raa.se/kulturarv/byggnader/byggnadsvard/vard-och-underhallsplanering-av-byggnader/>

160 ICCROM, 2016. A guide to risk management of cultural heritage.

161 Länsstyrelserna i Halland och Västra Götaland, Region Halland, Västvarvet och Riksantikvarieämbetet, 2016. Kulturarv för framtida generationer. Rapport från projektet Kulturarv och klimatiförändringar i Västsverige

162 Livsmedelsverket, 2019. Handbok för klimatanpassad dricksvattenförsörjning. Rapport från projektet Kulturarv och klimatiförändringar i Västsverige

163 <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.737a752716f1a7f842317bb5/1577967040131/vagledning-vattenbrist.pdf>

164 <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.737a752716f1a7f842317bb3/1577967040091/vagledning-torka.pdf>

livsmedel under en kris till följd av klimatförändring och extremväder. Rapporten visar att primärproduktionen av animala livsmedel är mycket sårbar och innehåller även förslag på anpassningsåtgärder¹⁶⁵.

- Klimatfakta för bageribranschen¹⁶⁶. Utmaningar och möjligheter för branschen genom klimatförändringar, förslag på anpassningsåtgärder.

Händelsescenarier

MSB har tagit fram händelsescenarier för skred, skyfall, storm och värmebölja och för att stödja kommuner, länsstyrelser och andra organisationer i att analysera klimatrelaterade risker. Scenarierna beskriver olika klimatrelaterade händelser och ger exempel på konsekvenser som kan inträffa. Exempelvis kan scenarierna användas för att inkludera klimatförändringar som en aspekt i kommunernas och länsstyrelsernas arbete med risk- och sårbarhetsanalyser eller i arbetet med den klimat- och sårbarhetsanalys som ska göras enligt Förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete¹⁶⁷.

9.2.2 Identifierade behov av vägledning och riktlinjer

I en artikel kring identifierade hinder kopplat till användning av klimattjänster¹⁶⁸ lyfts att användare ofta önskar en ökad upplösning i tid och rum. I artikeln argumenteras att det inte alltid är tillgång till resultat med högre upplösning som är lösningen kring möjligheten att inkludera klimatinformation i beslut. Det avgörande kan istället vara hur man hanterar materialet som redan finns. Detta visar på behovet av vägledning och kanske även av riktlinjer.

Nationella expertrådet för klimatanpassning instämmer i att det i olika sammanhang kan ifrågasättas om det är bristen på högupplöst klimatinformation som är största problemet kopplat till beslut om klimatanpassning. I vissa fall kan tillgänglig information dock inte överhuvudtaget stötta vid beslut på grund av för låg upplösning. Detta kan till exempel gälla skyfall. Arbete med att ta fram vägledning och riktlinjer som är baserade på tillgängligt planeringsunderlag behöver därför ske parallellt med framtagande av harmoniserat och enhetligt underlag med relevant upplösning.

Verktyg för klimatanpassningsarbete kan se mycket olika ut. Exempel kan vara olika typer av guider, vägledning, checklistor, metodbeskrivningar, kartor eller diagram.

Tillgängliga vägledning och riktlinjer har ett relativt stort fokus på översvämning, ras, skred och erosion. Visst underlag finns även för bland annat värmebölja och grön infrastruktur. För andra områden, som vattenbrist, skogsbrand och stormar, är underlaget i form av vägledning och riktlinjer mer bristfälligt. Tillgång till vägledning och riktlinjer är till viss del spretigt med fläckvis täckning av behoven.

Behov av vägledning och riktlinjer för användning av klimatinformation

Klimatanpassning bör bygga på olika typer av klimatinformation; dels om det historiska klimatet, särskilt med fokus på de senaste decennierna, dels om framtidens klimat. Metoder som beskriver hur klimatinformation kan användas bör se olika ut beroende på tillämpningen liksom i vilken grad klimatanpassningen syftar till att minska olika risker. Generellt börjar arbetet med klimatanpassning ofta med en risk- och sårbarhetsanalys. För att göra en riskanalys behövs information om sannolikheten för en viss händelse samt vilka konsekvenser det får om händelsen inträffar. Risken kvantifieras genom att multiplicera sannolikhet och konsekvens.

Både sannolikhetsbedömningar och konsekvensbedömningar kan göras mer eller mindre kvalitativa eller kvantitativa. Om tillgången till klimatinformation är god finns större möjlighet att göra mer kvantitativa beräkningar. Ofta finns det dock begränsningar i klimatinformationen eller i förmågan att hantera informationen som gör att man väljer att basera klimatanpassningen på en kvalitativ bedömning. Det kan till exempel innebära att man väljer att genomföra åtgärder som ökar resiliensen mot värme eller ökad nederbörd utan att dimensionera för ett specifikt framtida mått på storleken av förändringen.

Ett generellt problem kring klimatanpassning rör komplexiteten i frågan: många användare av klimatinformationen är inte införstådda med detaljer kring klimatmodellering, klimatvariabilitet och klimatscenarier. Samtidigt är klimatforskare som regel inte införstådda med detaljer kring själva klimatanpassningsåtgärderna. Ett sätt att överbrygga de här problemen handlar om att arbeta gemensamt med frågeställningar och produktion av relevant information.

165 https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/futurefood/publikationer/rapporter/klimatanpassn-animaleprod_nr-15/

166 Livsmedelsverket, 2018. Klimatfakta för bageribranschen.

167 <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/forandrat-klimat/klimatrelaterade-handelsescenarier/>

168 Ernst, K.M. m.fl. 2019. Identifying climate service production constraints to adaptation decision making in Sweden. Environmental Science and Policy 93 (2019): 83–91.

Här finns således ett stort behov av kommunikation mellan användare och producenter av klimatinformation, inte minst i samband med att ny klimatinformation presenteras, som delvis ger en annan bild än tidigare information. Detta behov lyfts, bland annat från länsstyrelser, som pekar på behov av pedagogiska insatser för att förklara skillnader mellan tidigare och nya beräkningar och hur detta påverkar resultaten och bidra med råd kring hur man kan hantera de skillnader som observerats. Här bör bland annat behovet av en robust, adaptiv klimatanpassning som tar höjd för ny kunskap, lyftas fram.

När klimatrelaterade risker ska beaktas är det viktigt att förstå att de beskrivna riskerna baseras på information som innehåller osäkerheter. Systemet som bygger upp klimatet är komplext och extrema händelser, som ofta är de som utgör klimatrisker, inträffar sällan. Att de inträffar sällan betyder att det finns ett begränsat dataunderlag för att beskriva både sannolikheten och konsekvensen för en specifik händelse. Att dessutom klimatet förändras på ett sätt som vi inte med säkerhet kan beskriva innebär att sannolikheten för en att en viss händelse ska inträffa blir ännu svårare att uppskatta.

Kopplat till behov av klimatinformation finns behovet av en samsyn kring hur man, med utgångspunkt från osäkerheten i klimatinformationen, ska dimensionera för framtiden. De flesta klimatrelaterade risker anges med sannolikheten för en händelse med en återkomsttid¹⁶⁹. En dimensionerande händelse är den mest osannolika händelse man väljer att dimensionera för. Vilken sannolikhet som ska beskriva den dimensionerande händelsen i ett specifikt fall beror på konsekvensen av händelsen.

Robustheten hos beslut beror således inte bara på vad för underlag man har tillgång till, utan även på hur man tar beslut som är baserade på underlagen. Här finns ofta skillnader i synsätt mellan producenter och användare av klimatinformation. Producenter utgår oftast från vad som är vetenskapligt korrekt att leverera, till exempel genom att leverera en tjänst där man kommunicerar osäkerhetsintervall och där värden kontinuerligt uppdateras i takt med att ny kunskap finns tillgänglig. Användare kan dock efterfråga "en siffra" att använda i sin planering, till exempel för dimensionering kopplat till dagvattenhantering eller planering av strandnära bebyggelse, som ofta genomförs på liknande sätt som när man använder sig av historiska data.

Generellt specificerar inte myndigheternas vägledning (till exempel Boverket i Sverige och DSB i Norge) vilka tidsskalor som ska användas i samhällsplanering, utan lämnar det beslutet till

kommunerna. Myndigheterna uppmuntrar dock till att börja tänka i längre tidsperspektiv och de efterfrågar även underlag för att möjliggöra detta.

Bland annat i statens offentliga utredning Vem har ansvaret¹⁷⁰ lyfts att det kan upplevas som problematiskt att det i många fall saknas riktlinjer för val av tidsperspektiv och vilken grad av klimatförändring som man ska utgå från vid planering. Även under många av de intervjuer som Sweco genomförde i samband med sitt uppdrag till arbetsgruppen Geodata för klimatanpassning¹⁷¹ lyftes det att det är oklart vilka scenarier eller parametrar som lämpligast används i olika analyser. Vissa har lyft att det vore önskvärt med stöd kring vilka av de klimatmodeller och scenarier som tas upp av IPCC som borde vara dimensionerande för till exempel beslut om vilket vattenstånd man ska dimensionera en nybyggnation för. Bland annat lyfte Stockholms stad önskemål om nationella riktlinjer kring vilka scenarier som ska användas, till exempel för havsnivåhöjning. Andra lyfte att det kan vara frågan om vilka parametrar som är lämpliga att använda för analyser, till exempel vilka ytor som ska betraktas som hårdgjorda i analys av värmeöar. Det framkom under några intervjuer att i andra europeiska länder finns tydligare riktlinjer kring detta, där Holland och Norge lyftes som exempel.

Om nationella myndigheter skulle "välja" ett visst scenario, så kan det ses som att det samtidigt är ett ställningstagande för att det är det mest sannolika scenariet. Det som kanske snarast efterfrågas är dock ofta dimensioneringsförutsättningar, som att få svar på vilket vattenstånd man ska dimensionera för. Ett rimligt svar är dock att det beror på konsekvenser av att dimensioneringskriterier överskrids.

I den nationella strategin för klimatanpassning¹⁷² anges att utfall från flera olika utsläppscenarier bör beaktas vid bedömning av framtida klimatförändringar, riskvärdering och beslut om klimatanpassning. När sammanvägning av sannolikhet och konsekvens indikerar en hög risk, ska åtgärder vidtas, varningssystem och beredskap utformas, samt ansvar och samverkan tydliggöras. När människors liv och hälsa är i allvarig fara, när skador på ekosystems bärkraft och återhämtningsförmåga är irreversibla, eller när omfattande skador på riksintressen, samhällsviktig verksamhet eller infrastruktur eller bebyggelse kan inträffa med höga kostnader som följd bör man ta höjd även för händelser med mycket låg sannolikhet. Åtgärder som är så robusta att de fungerar under ett spann av möjliga framtida scenarier ska prioriteras. Tidsperspektivet för klimatanpassningsåtgärder ska utgå från det specifika objektets (infrastrukturens, bebyggelsens eller investeringens) livslängd.

169 Länsstyrelserna, Stockholms och Västra Götalands län, 2021. Klimatrelaterade risker i översiktsplanering – metodstöd.

170 Miljödepartementet, 2017. SOU 2017:42. Vem har ansvaret?

171 Sweco, 2020. Geodata för klimatanpassning – paket och framtida behov.

172 Regeringens proposition 2017/18:163. Nationell strategi för klimatanpassning

Två exempel kring frågan hur problematiken med hantering av osäkerhet lyftes vid en konferens i augusti 2019 kring vattnet och samhället i ett framtida klimat¹⁷³. Det ena gäller dimensionering av vattenförsörjning. Här finns i nuläget inte ens tydliga kriterier för hur vattenförsörjningen ska dimensioneras för dagens extremförhållanden. Ett annat exempel gäller behov av metodik och vägledning för hantering av risker som är kopplade till ökad erosionsrisk vid havsnivåer i områden som är högtintressanta för exploatering. Hur avancera de modeller krävs för att säkerställa att områden som byggs nu är tillräckligt trygga? På motsvarande sätt gjordes under Boverkets arbete med att ta fram tillsynsvägledning för naturolyckor analysen att det finns ett behov av ett utvecklat planeringsunderlag för stigande havsnivåer, samt nationella ställningstaganden för hur dimensionering för att möta stigande havsnivåer ska hanteras i Sverige¹⁷⁴. Vid workshoppen kring havsnivåer¹⁷⁵ ansåg representanter från kommuner och länsstyrelser att det vore värdefullt om myndigheterna som ansvarar för det vetenskapliga kunskapsunderlaget och de som tar fram riktlinjer arbetar tillsammans för att ta fram gemensamma rekommendationer för planering kopplad till havsnivåer.

Trots att forskningen utvecklas snabbt, och nya möjliga nivåer publiceras allt mer frekvent, vill aktörerna inte ha nya rekommendationer/siffror att förhålla sig till för ofta utan ser att det räcker om framtagna siffror uppdateras när IPCC utkommer med ny information. På nationell nivå saknade deltagarna en samlad auktoritet som leder processen, med ansvar för kapacitetsuppbyggnad, kunskap och utbildning om klimatinformation, som dessutom har i uppdrag att ta fram riktlinjer och rekommendationer. Detta kräver en dialog inte bara mellan myndigheter, utan även med de branscher som idag har en allt ökande roll i att driva klimatanpassningsfrågan framåt, såsom försäkrings- och finansbranschen, byggindustrin och konsultföretag.

Nationella expertrådet för klimatanpassning ifrågasätter införande av nationella styrande riktlinjer kring dimensionerande nivåer etc. Hållbara beslut bör baseras på lokala riskanalyser, men det krävs utökat stöd av regionala och nationella myndigheter kring hur beslut, baserade på lokala förhållanden, bör ta hänsyn till att klimatet förändras. Det krävs således riktlinjer för hur dessa dimensionerande värden bör tas fram, vilket expertrådet pekar på i kapitel 4 Klimat-

förändringar med påverkan på Sverige. Dessa riktlinjer bör således inte vara styrande men bidra till enhetliga och transparenta beslut.

Detta gäller bland annat beslut som berör havsnivåer, skyfallshantering och vattenförsörjning med hänsyn till dagens och scenarier över framtida klimat. En utgångspunkt i rekommendationerna bör vara att åtgärder ska vara robusta, det vill säga ta höjd för de osäkerheter som finns i den framtida klimatförändringen istället för att utgå från en given situation i planeringssammanhang¹⁷⁶.

Behov av stöd för riskhantering

Sannolikheten för många typer av extrema väderhändelser och naturolyckor förväntas öka på grund av klimatförändringarna. Det är därför viktigt att kommunerna tar hänsyn till detta i sina risk- och sårbarhetsanalyser¹⁷⁷ och i övrigt arbete med kommunens krisberedskap och skydd mot olyckor. Avsaknad av nationella riktlinjer i form av fastställda nivåer (till exempel ökning av havsnivå, eller av medelvärden eller extremvärden av klimatvariabler) eller återkomsttider att hålla sig till riskerar dock att leda till en osäkerhet kring beslut.

Bland andra har Länsstyrelsen Västergötland tagit fram ett informationsblad kring kopplingen mellan klimatanpassning och samhällsskydd och beredskap¹⁷⁸. Det finns även en vägledning från FOI kring integrering av klimatanpassning i kommunala risk- och sårbarhetsanalyser¹⁷⁹.

I myndigheternas och länsstyrelsernas rapportering till SMHI år 2020, i enlighet med myndighetsförordningen, lyfts behovet av vägledning i hur ett riskorienterat klimatanpassningsarbete som tar hänsyn till osäkerheter i underlag ska genomföras. Här nämns bland annat svårigheter kopplade till att olika klimatscenarier i vissa fall visar på olika klimatsignal, till exempel vad det gäller risk för torka^{180,181}.

Frågor som vad som är en acceptabel risknivå, det vill säga vilka konsekvenser som kan accepteras berörs inte i den nationella klimatanpassningsstrategin. Där tydliggörs inte vad som är hög risk eller vad mycket låg sannolikhet innebär. Istället menar regeringen att det är olämpligt och kan vara direkt kontraproduktivt att vid en specifik tidpunkt slå fast vilket klimatscenario och tidsperspektiv som ska vara utgångspunkt för alla typer av beslutsfattande av alla aktörer, samt vilka

173 Konferensen Vattnet och samhället i framtidens klimat, den 28-29 augusti 2019 i Kalmar. C. Näslund, Boverket. <https://havsmiljoinstitutet.se/seminarier/andraevenemang/kalmar2019/sammanfattning>

174 Boverket, 2018. Tillsynsvägledning avseende översvämningsrisker. Boverket Rapport nr 8/2018:

175 Ibid.

176 <https://www.kth.se/sv/philhist/phil/research/robusta-beslut-for-att-hantera-klimatrisker-i-sverige-1.885239>

177 MSB, 2011. Kritiska beroenden, förmågebedömning och identifiering av samhällsviktig verksamhet. MSB 359-12.

178 <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.2e0f9f621636c844027242a2/1528126162969/klimatanpassning-krisberedskap-informationsblad.pdf>

179 FOI, 2011. Integrera klimatanpassning i kommunala risk- och sårbarhetsanalyser – en vägledning.

180 SMHI, 2020. Myndigheternas arbete med klimatanpassning 2019. Klimatologi nr 54/2020.

181 SMHI, 2020. Kommunernas arbete med klimatanpassning 2019. Analys av statusrapportering till SMHI. Klimatologi nr 55/2020.

risker som kan anses acceptabla. Även om många aktörer efterfrågar tydligare vägledning avseende vilken temperaturökning de ska räkna med, vilken havsnivåhöjning som ska beaktas eller i vilket tidsperspektiv anpassningsarbetet bör ske, så anser regeringen att det är problematiskt att "dra en linje" till vilken alla ska förhålla sig. Olika typer av byggnader, anläggningar och investeringar har olika livslängd, funktion, kulturhistoriska värden etc, vilket påverkar konsekvenser vid till exempel extrema väderhändelser och därmed bedömningen av vilka kostnader som kan anses acceptabla för anpassningsåtgärder¹⁸². En av strategins vägledande principer anger dock att vid hög risk, det vill säga då sammanvägningen av sannolikheten för en händelse och dess konsekvensers omfattning och allvarlighetsgrad är hög, ska förebyggande åtgärder vidtas, varningssystem och beredskap utformas samt ansvar och samverkan tydliggöras. Vid allvarlig fara för människors liv och hälsa, allvarlig eller irreversibel skada på ekosystemens bärkraft och återhämtningsförmåga samt omfattande skada på riksintressen, samhällsviktig verksamhet eller infrastruktur och bebyggelse med höga kostnader som följd, bör anpassningsåtgärder ta höjd för händelser med mycket låg sannolikhet att inträffa. Robusta åtgärder som fungerar under ett spann av möjliga framtida scenarier ska prioriteras¹⁸³.

Tydliga handledningar för riskhantering – kopplat till förebyggande åtgärder med hänsyn till framtida klimat – krävs dock från nationell nivå. Det är dock stora skillnader mellan hur risker kan hanteras beroende på vilken beslutssituation det gäller. För bebyggd miljö krävs till exempel separata handledningar för bland annat projektering av ny bebyggelse, skydd av befintlig bebyggelse, kommunernas risk- och sårbarhetsanalyser, dimensionering av skyddsåtgärder etc. Samma sak gäller för riskhantering inom andra sektorer. En "bra" riskhantering ser olika ut utifrån beslutssituationers förutsättning vad gäller bland annat juridik, mandat och ansvar med hänsyn till frågor som vem som tar risker. I detta sammanfattande kapitel som kopplar till behov av planeringsunderlag, vägledningar och riktlinjer, finns dock ej möjlighet att i detalj beröra detta med bäring på alla olika behov som finns. I vissa fall finns dock mer utförliga diskussioner kring detta andra kapitel i expertrådets rapport.

Här behöver frågor kring hur riskbedömning kopplat till osäkerheter ska ske och hur man säkerställer flexibla lösningar med ett kostnads-/nyttoperspektiv inkluderas. Samtidigt ställer klimatförändringarnas inneboende osäkerhet krav på ett adaptivt förhållningssätt och en djuplodad

riskanalys, vilket gör att värdet av den typ av enkla riktlinjer som efterfrågas i många fall kan ifrågasättas¹⁸⁴. Enkla riktlinjer kan leda till att åtgärder genomförs för höga kostnader där de gör liten nytta, att de inte genomförs där de kan göra stor nytta eller där kostnaden för åtgärder jämfört med nyttan är låg.

Dimensionering med hänsyn till framtida klimat kan inte genomföras med samma premisser som när samhället har anpassat sig till historiskt klimat. För framtida klimat kan vi arbeta förebyggande, men kommer inte att kunna säkerställa framtida skydd på grund av det stora spann av möjliga klimatutvecklingar som finns. Teoretiskt kan man anpassa till samtliga möjliga utfall i ett långt tidsspann, men det skulle generellt sett bli mycket kostsamt.

Klimatanpassning behöver därför hanteras annorlunda jämfört med traditionella tekniska riskfrågor. Det som är möjligt att göra är att hantera ändrade förutsättningar. Kostnader för riskhantering behöver vägas mot vinster. Beslut kommer att kräva politiska prioriteringar av vilka risker som är acceptabla. Det kan till exempel handla om vad som ses som accepterade avbrottstider för olika funktioner. Det kan även betyda att till exempel översvämning accepteras med viss återkomsttid på tomter men inte inomhus. Mål är troligen inte torra gator utan att undvika alltför stora kostnader och framför allt att skydda hälsa och liv. En åtgärd är inte alltid fysisk utan kan till exempel även bestå av en evakueringsplan.

Handlingsalternativ behöver väga in sannolika spann av framtida klimatutveckling. Detta kräver ofta robusta lösningar som bygger på en flexibilitet över tid, vilket kan vara problematiskt med nuvarande lagstiftning¹⁸⁵.

I stället för att utgå från en given situation i klimatanpassningssammanhang innebär robusta beslut att samhället i beslutssituationer tar höjd för de osäkerheter som finns, till exempel om den framtida klimatförändringen. Robusta beslutsmetoder för att uppnå bättre klimatanpassning har inte tillämpats särskilt ofta i Sverige, men har rönt intresse internationellt.

Robusta beslutstödsmetoder karaktäriseras av tre principer¹⁸⁶: 1) de omfattar osäkerheter, 2) de utgår från sårbarheter istället för förutsägelser, 3) de strävar efter att hitta statiska eller flexibla "robusta beslut" som fungerar bra över stor osäkerhet.

182 Regeringens proposition 2017/18:163. Nationell strategi för klimatanpassning.

183 Ibid.

184 Sweco, 2020. Hinder och möjligheter vid klimatanpassning för den bebyggda miljön. Slutrapport. Boverket.

185 Carlsson Kanyama, A. m.fl., 2016. Hinder för att använda robusta beslutstödsmetoder för klimatanpassning i Sverige. Rapport KTH.

186 Carlsson Kanyama, A. m.fl., 2019. "We want to know where the line is": comparing current planning for future sea-level rise with three core principles of robust decision support approaches. *Journal of Environmental Planning and Management*, 62(8): 1339-1358.

Robusta beslutsmetoder tar utgångspunkt i en analys av vilka sårbarheter som finns i samhället, vilka tänkbara lösningar som står till buds samt vilka tröskelvärden de olika lösningarna har (alltså när lösningarna slutar att fungera, exempelvis en vall mot havet som bara tolererar en havsnivåhöjning på en meter). Först därefter görs en analys av hur sannolikt det är att framtiden utvecklas på sådant sätt att lösningarnas tröskelvärden överskrids och behöver kompletteras av andra lösningar.

Strategier kan vara statistiskt robusta, det vill säga där en på förhand bestämd lösning är tänkt att fungera bra under många olika framtidsscenarier. Alternativ kan de vara flexibelt robusta med flera alternativ som implementeras över tid beroende på hur framtiden utvecklar sig.

I forskningsprojektet Robusta metoder för att hantera klimatrisker testades flexibelt robust beslutsfattande i tre kommuner. Trots att metoden uppfattades som användbar för att identifiera sårbarheter och generera nya idéer på hur man kan hantera de stora osäkerheterna med framtida havsnivåhöjningar valde dock kommunerna i allmänhet statistiska lösningar, vilket sågs som en indikation på hinder i form av existerande lagar och en ovillighet att välja lösningar som kräver uppföljning i framtiden, det vill säga med risk för förlorad rådighet efter planens genomförande¹⁸⁷. För att lösningarna ska vara verkningfulla krävs en stabilitet i förvaltningen.

Förutom en långsiktighet kopplat till en stabil förvaltning ser "Robustaprojektet" fler faktorer som krävs för att möjliggöra robusta metoder för klimatanpassning¹⁸⁸:

- Översyn av existerande lagar, särskilt rörande detaljplaner för att möjliggöra flexibla lösningar som kräver att reglering av markanvändning kan ändras över tid¹⁸⁹.
- Tillgång till resurser (ekonomi och kompetens) i kommuner.
- Tillgång till ett spann av värden för olika klimatindeks (inklusive de med mycket låg sannolikhet) med tydlig kommunikation kring hantering av osäkerheter från nationella myndigheter vilket på sikt kan påverka olika aktörers vilja att anpassa sig robust istället för till "en siffra".

Behov av målgruppsanpassade och lokalt/regionalt anpassade vägledningar

Det finns behov av standardiserade, nationellt harmoniserade målgruppsanpassade vägledningar kring hur man använder klimatinformation. Dessa kan i sin tur behöva anpassas för regionala/lokala förhållanden. Detta krävs inom flera områden än fysisk planering (som ofta är fokus för vägledning- ar). Andra målgrupper kan vara de som arbetar med klimatanpassning med fokus på bland annat jordbruk, skogsbruk, väghållning, eller miljöfrågor.

Hos kommuner i län där det saknas länsspecifika riktlinjer kring frågor som till exempel hantering av översvämningar i detaljplan finns ofta en osäkerhet kring hur kommunerna i sin planering kan och bör tillämpa riktlinjer från andra län. Det upplevs som problematiskt att många kommuner inte vet vad som gäller i deras län¹⁹⁰. Det bör dock uppmärksammas att huvudansvaret att visa på att markanvändningen är lämplig ligger hos kommunen, där länsstyrelsen bidrar med rekommendationer och vägledningar. Det är kanske inte alltid brist på riktlinjer som är problemet, det kan i många fall istället kan ha sin grund i en bristfällig kommunikation mellan kommun och länsstyrelse.

Länsstyrelsernas riktlinjer (som således är vägledande, inte styrande) med koppling till hantering till översvämning, ras, skred och erosion skiljer sig åt och är inte alltid harmoniserade med Boverkets tillsynsvägledning. Detta kan vara befogat på grund av regionala skillnader, men Swecos rapport kring hinder och möjligheter för klimatanpassning i den bebyggda miljön föreslår att det bör övervägas om en nationell harmonisering bör genomföras, samt att det bör tydliggöras vilka riktlinjer som gäller i de län där regionala riktlinjer saknas¹⁹¹.

Nationella expertrådet för klimatanpassning ser ett behov av harmonisering mellan nationella tillsynsvägledningar och regionala vägledningar, som dock bör anpassas efter regionala förutsättningar. En grundläggande fråga är dock en fungerande dialog mellan kommuner och länsstyrelser. Det gäller inte minst i län där landspecifika riktlinjer saknas.

Från kommunalt håll finns ofta ett behov att få stöd för att utifrån olika riskkarteringar gå vidare med vad som behöver göras för att minska riskerna inom deras egna område¹⁹². Enligt SKR behöver kommunerna hjälp att dra slutsatser från samlad sakkunskap, samt stöd kring vilka anpassningar

187 Carstens, C. m.fl., 2019. Insights from testing a modified dynamic adaptive policy pathways approach for spatial planning at the municipal level. Sustainability 2019, 11, 433.

188 Ibid.

189 I kapitel 10.6 Kustområden i denna rapport finns förslag på prioriterade åtgärder kring Statlig utredning med syfte att ta fram förslag på finansiering, rådighet, mandat och ansvarsfördelning för att genomföra åtgärder vid kusten med utgångspunkt från flexibel markanvändning.

190 Sweco, 2020. Hinder och möjligheter vid klimatanpassning för den byggda miljön.

191 Ibid.

192 Dialog med SKR maj 2019.

man ska göra när man bygger i områden med viss risk. Det kan till exempel röra sig om gradienter för hur mycket man behöver säkra olika typer av byggnader, det vill säga inte bara underlag om var man inte bör bygga utan även kring hur det kan göras på ett klimatanpassat sätt¹⁹³. Som ett exempel har MSB pekat ut riskområden. Men från kommunalt håll finns behov av att utifrån denna riskkartering gå vidare med vad som krävs för att minska risker. I bästa fall vet man således att något behöver göras, men inte ens det är säkert.

I SMHI:s sammanställning av myndigheternas rapportering kring sitt arbete med klimatanpassningsförordningen efterfrågades bättre verktyg för kartanalyser och lokalisering av lämpliga platser i samband med byggande^{194,195}.

Behov av utbildning

För att vägledningar ska få genomslag räcker det inte med att de finns. Det krävs även att de förstås och används av dem som de är avsedda för. Att enbart överlämna underlag och vägledningar genom nationella lanseringsevents riskerar att leda till att de vare sig sprids eller förstås inom relevanta organisationer. Nationella myndigheter har troligen inte kapacitet att kommunicera direkt med till exempel samtliga kommuner eller andra användargrupper på lokal nivå, men bör säkerställa att länsstyrelser eller andra regionala aktörer får tillräcklig utbildning för att kunna vägleda lokalt. Detta är i linje med länsstyrelsens ansvar att stödja kommunen med information om vilka underlag/geodata som är relevanta för den enskilda kommunen. Här pågår en del arbete som drivs med medel från SMHI för arbetsgrupper inom Myndighetsnätverket för klimatanpassning (MNKA). Till exempel leder SGU en grupp som just nu färdigställer inspelade föreläsningar som ska vara ett användarstöd för klimatanpassningsåtgärder i kustzonen.

Behov av information kring vilka analyser som är lämpliga för olika klimatanpassningstillämpningar

Vid de intervjuer som Sweco utfört framkom att det finns en osäkerhet kring vilka GIS-analyser som är lämpliga att utföra för att besvara olika frågor vid klimatanpassning¹⁹⁶. Från forskare lyfts farhågan att GIS-experter och konsulter utför analyser där datamängder och metod inte är lämpliga tillsammans och att slutsatser som dras inte är trovärdiga utifrån använda data och metoder. Kommunerna ser det som mycket tidskrävande att definiera problem, identifiera

metod, anpassa metoden till tillgängliga data, och sedan tolka resultaten. Ofta krävs att kommunens GIS-samordnare skapar en egen metod för detta. Ett exempel på detta som lyfts under Swecos intervju med Skövde kommun var kopplat till analyser som kommunens GIS-samordnare utfört åt räddningstjänsten för att identifiera riskområden för skogsbrand i kommunen. För arbetet fick GIS-samordnaren skapa en egen metod för detta, i brist på tillgängliga och rekommenderade metoder. Även från MSB konfirmeras att myndigheten inte har utvecklat någon vägledning eller metod för att värdera riskförändring eller dess konsekvenser kopplat till klimatförändringar¹⁹⁷.

Ett annat exempel som lyfts är behovet av metoder för att kartlägga urbana värmeöar på egen hand. För kommunerna är det ofta kostsamt att ta fram metoder för det data som finns. Så alternativen blir att vända sig till konsulter eller att inte göra analysen alls. Detta exemplifierades även i samband med en workshop inom projektet Hazard Support¹⁹⁸ där multipla extrema händelser diskuterades. Det kan till exempel gälla kajkantskydd med hänsyn till samtidiga händelser med högvatten och höga vågor. De beräkningar som visades upplevdes som avancerade av en del deltagare som efterlyste vägledning även för betydligt enklare beräkningar, som utgår från data som finns allmänt tillgängliga.

Ett annat exempel beskrivs i en rapport från SGI¹⁹⁹ där det konstateras att det, generellt för alla klimatlaster, saknas anvisningar för hur förändringarna bör behandlas vid dimensionering av geotekniska konstruktioner. I brist på anvisningar förekommer det att beställaren tar fram projektspecifika krav avseende klimatlaster. Som underlag för klimatanpassning av ny och befintlig bebyggelse och infrastruktur, samt även bedömning av erosions- och stabilitetsrisker för Sveriges olika vattendrag, för SGI fram att det erfordras information till samhällsbyggnadsaktörerna i Sverige vad gäller dimensionerande vattenflöden kopplat till geotekniska risker med hänsyn till framtida klimat. Samma sak gäller för anpassning framtida vattenståndsnivåer i vattendrag och sjöar när det gäller till exempel bedömning av lämplighet för byggnation och lägsta golvnivåer för nya byggnader, samt även vid planering av skyddsvallar och skyddssponter.

Det behöver tas fram riktlinjer för hur naturliga och schaktade slänter ska skyddas mot erosion, hur vegetation kan etableras i en slänt, vilken vegetation som är lämplig, samt hur vegetationen ska skötas för att stå emot ett framtida klimat med fler skyfall.

193 Ibid.

194 SMHI, 2020. Myndigheternas arbete med klimatanpassning 2019. Klimatologi nr 54/2020.

195 SMHI, 2020. Kommunernas arbete med klimatanpassning 2019. Analys av statusrapportering till SMHI. Klimatologi nr 55/2020.

196 Sweco, 2020. Geodata för klimatanpassning - paket och framtida behov.

197 Personlig kommunikation, Leif Sandahl MSB, december 2021.

198 <https://www.smhi.se/forskning/forskningsenheter/hydrologisk-forskning/hazardsupport-1.101587>

199 SGI 2018. Klimatlasters effekter på naturlig mark och geokonstruktioner - geotekniska aspekter på klimatförändringen.

Behov av klimatanpassningspaket med ”en ingång”

Från SKR finns ett önskemål att länsstyrelserna får ett tydligare uppdrag att samla ihop den kunskap som finns som kommunerna behöver för sitt klimatanpassningsarbete. Många kommuner efterfrågar råd, nationella riktlinjer och stöd som bygger på integrerad information från flera myndigheter. Det kan till exempel för dagvatten inkludera underlag från Boverket (till exempel vägledning för hur hanteringen av dagvatten och skyfall ska tillämpas), länsstyrelserna (samordning av åtgärder som sträcker sig över kommungränser), Havs- och vattenmyndigheten (om till exempel normer för godtagbara koncentrationer av farliga ämnen i dagvattenutsläpp) samt Naturvårdsverket (bland annat när det gäller tillsyn av dagvattenanläggningar)²⁰⁰.

Under de intervjuer som Sweco genomförde – på uppdrag av arbetsgruppen Geodata för klimatanpassning kring behoven av nationella och regionala geodata för klimatanpassning, främst inom samhällsbyggnadsprocessen – framträdde en tydlig bild kring behovet av samlat metodstöd och riktlinjer, där geodata är endast en av komponenterna. De förslag på tematiska klimatanpassningspaket med olika teman som rekommenderas av Sweco²⁰¹ inkluderar, förutom geodata med dokumentation, metodstöd och riktlinjer. Vikten av tydlig förvaltningsorganisation för paketen, med ”en ingång” till geodata, metodstöd och riktlinjer, inklusive information kring hur man bäst integrerar information i sina egna GIS-lösningar uppmärksammades. I rapporten lyfter dock, bland andra Skövde kommun, att många av kommunens analyser kräver mer högupplösta data än vad som kan tillhandahållas av myndigheternas nationella databaser, vilket kan innebära att klimatanpassningspaketen får ett begränsat värde.

Många lyfter behovet av att geodatapaket innehåller färdiga GIS-analyser²⁰². Bland behoven finns färdiga analyser för markens permeabilitet, färdiga lager för hårdgjorda, blå eller gröna ytor från Nationella Marktäckedata, samt färdiga analyser baserade på klimatmodeller som tas upp i IPCC:s rapporter, kring till exempel förväntade förändringar i fauna och flora, scenarier för lokala regnförändringar, översvämningsskator etc. Genom planeringskatalogen kan särskilda skräddarsydda uttag göras för olika faktaområden. Denna funktion ska hjälpa handläggaren att snabbt och enkelt ställa samman en lista över nya och reviderade planeringsunderlag som berör statliga och mellankommunala intressen i en kommun. Underlaget ska omfatta sådant planeringsunderlag som tillkommit sedan kommunen senast reviderade sin

översiktsplan. Funktionen är ett stöd vid framtagande av länsstyrelsens underlag till kommunens planeringsstrategi eller vid tillhandahållande av planeringsunderlag i samband med handläggning av översiktsplaner och detaljplaner.

Möjligheter finns att göra särskilda skräddarsydda uttag för olika faktaområden. Denna expertfunktion ska hjälpa handläggaren att snabbt och enkelt ställa samman en lista över nya och reviderade planeringsunderlag som berör statliga och mellankommunala intressen i en kommun. Underlaget ska omfatta sådant planeringsunderlag som tillkommit sedan kommunen senast reviderade sin översiktsplan. Funktionen är ett stöd vid framtagande av länsstyrelsens underlag till kommunens planeringsstrategi eller vid tillhandahållande av planeringsunderlag i samband med handläggning av översiktsplaner och detaljplaner²⁰³.

Under 2021 har SMHI:s konsultverksamhet, på uppdrag av arbetsgruppen *Geodata för klimatanpassning – Metadata* projektlett, drivit och genomfört en pilot för det så kallade klimatanpassningspaketet samt tagit fram ett föreslaget arbetssätt för att skapa, publicera och förvalta framtida klimatanpassningspaket. Genom framtagande och utvärdering av en pilot för klimatanpassningspaketet har konceptet testats och en utvärdering av användbarhet har erhållits. Piloten utgör också grunden till framtagande av arbetssätt för att skapa, publicera och förvalta framtida klimatanpassningspaket ur ett långsiktigt perspektiv.

Projektet tog beslut om att ta fram tre händelseteman i piloten; värmebölja, skyfall och markrörelse (ras, skred och erosion) och paketet publicerades i planeringskatalogen. Referensgruppens utvärdering om pilotens användbarhet är tvådelad. Två av tre kommuner uttrycker en positiv bild av hur väl paketeringen täcker behovet av att komma igång med klimatanpassningsarbetet och hamna rätt i de klimatanalyser som behöver göras. Att det finns ett underlag som formulerat relevanta frågeställningar för analys av klimatrisker med förslag på tillvägagångssätt med paketerade data för att svara på frågeställningen upplevs som mycket användbart. Den tredje kommunen upplevde däremot att mängden innehåll är för omfattande och övergripande i paketen. Här önskas handledning och att paketeringen görs mer renodlad och riktad mot användarens planerare. Det upplevdes som utmanande att inom ramen för piloten hitta en detaljeringsnivå som passar alla. Stort fokus för piloten är det metodstöd som tagits fram och att hitta en detaljeringsnivå som hjälper kommuner att initiera och att långsiktigt arbeta med klimatanpassning. Fokus för stödet är hur data kan användas/inte användas, osäkerheter

200 Svenskt Vatten – hållbar hantering av dagvatten och skyfall.

201 Ibid.

202 Sweco, 2020. Geodata för klimatanpassning – paket och framtida behov.

203 <https://ext-geodatakatalog-forv.lansstyrelsen.se/PlaneringsKatalogen/>

och klimatscenario, samt hur data kan användas för lokala GIS-analyser. Behovet av en webbportal för pedagogisk beskrivning av paketets innehåll och handledning upplevs viktigt för att skapa en heltäckande paketering²⁰⁴.

Behov av ökad kunskap för att kunna ta fram vetenskapligt baserade metodstöd

Vägledning bör bygga på forskning och utveckling som visar under vilka förhållanden som en åtgärd skyddar eller anpassar ett samhälle eller en viss funktion. Ett exempel på en vägledning som motsvarar dessa kriterier är rapporten Ekologisk kompensation från Naturvårdsverket²⁰⁵. I rapporten presenteras resultaten från forskningsprojektet Ekologisk kompensation – Upptag och integrering bland svenska aktörer och kvantifiering av de samhällsekonomiska effekterna, ett av sju projekt som genomförts inom forskningsområdet ekologisk kompensation.

En av bristerna när det gäller information som underlag till klimatanpassningsåtgärder gäller de faktiska konsekvenserna av klimatförändringarna, det vill säga hur sårbara olika samhällsfunktioner är för exponeringen. Det finns ofta information kring återkomsttider för risker, men inte för faktiska konsekvenser med och utan åtgärder, vilket är den information som många kommuner efterfrågar.

För att kunna förse stadsplanerare och politiker med bra beslutsunderlag för vilka klimatanpassningsåtgärder som behöver genomföras behövs, förutom vilja och resurser, kunskap och praktiska verktyg för att sammanväga effekter av olika åtgärder kopplade till olika risker.

Rent allmänt behövs mer forskning om effekterna av olika typer av klimatanpassningsåtgärder i största allmänhet för att kunna ta fram vägledning. Som ett exempel kan nämnas att det behövs ökad kunskap om effektiviteten av olika typer av erosionsskydd, till exempel naturbaserade erosionsskydd. Sådan kunskap kan vara av betydelse för bebyggelse i kustnära lägen: För utbyggnadsmöjligheterna, för behoven av kustskydd för befintlig bebyggelse samt för behoven av att flytta befintlig bebyggelse (reträtt).

I den kunskapsinventering som sekretariatet för nationella expertrådet för klimatanpassning genomförde i juni 2020²⁰⁶ framförde SGI, i sitt samarbete med Boverket kring tillsynsvägledning

om ras och skred, att det behövs en utvecklad metodik för att beakta klimatförändringar generellt i alla geotekniska utredningar. Det behövs, bland annat, ökad kunskap om hur stranderosion utvecklas vid höjd havsnivå. Det behövs även bättre processförståelse samt metodutveckling för modellering av framtida förändringar i olika tidsperspektiv (olika havsnivåer). Detta gäller även effekter av stranderosion utmed älvar och vattendrag.

Idag saknas det heltäckande information om hur olika processer påverkar olika kustavsnitt i Skåne och Halland. Exempelvis är information som strandnära batymetri, vågmönster, sedimenttransport, marin geologi och kustmorfologi ofullständig²⁰⁷.

SGI ser behov av att metoder för att simulera och prognostisera klimatets påverkan på stränder utvecklas vidare. Beräkningsmetoder och undersökningsmetoder för att bedöma förutsättningarna för slamströmmar behöver förbättras och kalibreras mot inträffade händelser. Beräkningar och dimensionering av åtgärder bör inkludera effekter av ett framtida klimat. Det finns tydliga samband mellan klimatfaktorer och ras i berg. Vilka faktorer som påverkar var behöver undersökas. Metodik för stabilitetsberäkningar av bergslänter utvecklas, där hänsyn tas till effekten av klimatförändringar²⁰⁸.

Behov av kostnad-nytta eller systemanalyser som underlag för beslut om klimatanpassning

För att kunna förse stadsplanerare och politiker med bra beslutsunderlag för klimatanpassningsåtgärder behövs kunskap och praktiska verktyg som möjliggör beslut som bygger på sammanvägda kostnader och nyttor. Verktyg krävs som kombinerar klimatscenario med samhällsscenario eftersom framtida klimatrisker uppkommer i skärningen mellan ett förändrat klimat och ett förändrat samhälle. Detta berörs bland annat i Sweco:s rapport om geodata för klimatanpassning²⁰⁹. Hur ska man till exempel värdera naturvärden och rekreation jämfört med bebyggelse, infrastruktur, påverkan från förorenade områden?

I WSP:s rapport kring arbete för hållbart markbygande tar några kommuner upp avsaknad av tillräckligt goda långsiktiga kostnads- och nyttounderlag. Det förs fram att sådana underlag utgör en förutsättning för kommunala tjänstemän att kunna väga behov och värden mot varandra, exempelvis vad gäller exploateringsbehov gentemot ras- eller

204 SMHI, 2022. Geodata för klimatanpassning – Pilot och framtida arbetssätt för Klimatanpassningspaket Slutrapport. Klimatanpassningspaket pilotprojekt 2021. Rapport Nr 2021-63.

205 Naturvårdsverket, 2021. Ekologisk kompensation. Upptag och integrering bland svenska aktörer och kvantifiering av de samhällsekonomiska effekterna.

206 <https://klimatanpassningsradet.se/bidra-med-din-kunskap-1.157434>

207 Regional kustsamverkan Skåne/Halland, 2019. Lägesrapport för projektgrupp 1 – Kunskapsunderlag om kustprocesser.

208 Lundström, K, m.fl., 2018. Klimatlasters effekter på naturlig mark och geokonstruktioner - geotekniska aspekter på klimatförändringen. SIG.

209 Sweco, 2020. Geodata för klimatanpassning – paket och framtida behov.

skredrisk²¹⁰. Det finns dock små möjligheter för en kommun att acceptera en "hög risk" för ras och skred utifrån att nyttorna är stora.

Syftet med kostnad-/nyttoanalyser är, enligt expertrådet för klimatanpassning uppfattning, inte att acceptera höga risker utifrån att samhällsekonomisk nytta, det vill säga använda dem som argument för att exploatera områden där klimatrelaterade risker är stora. Syftet är att säkerställa att de klimatanpassningsåtgärder som genomförs är kostnadseffektiva.

Systemlösningar med planerings- och beslutstödsverktyg som bygger på multi-kriterieanalyser (MKA) med såväl ekonomisk, som social och miljömässig analys kan vara en framkomlig väg., där de ekonomiska effekterna utvärderas med hjälp av en samhällsekonomisk kostnads-/nyttoanalys (KNA) där kostnader och nyttor kvantifieras, men där även andra aspekter vägs in²¹¹.

Behov av stödfunktion för upphandling av utredningar och analys av risker

Boverket har vid flera tillfällen kommit fram till kompetens inom geotekniska frågeställningar ofta saknas både inom kommun och länsstyrelse²¹². Detta är något som också bekräftas i denna uppföljning. I uppföljningens enkät om detaljplanering ställdes frågan om det finns geoteknisk kompetens inom kommunen som kan bistå vid framtagandet av detaljplaner. Av 160 kommuner uppger 136 att det inom kommunen saknas geoteknisk kompetens som kan bistå vid framtagande av detaljplaner. När motsvarande fråga ställdes till dem som arbetar med bygglov och förhandsbesked svarade 178 kommuner, 100 av dessa svarade att byggnadsnämnden inte har tillgång till geoteknisk kompetens medan 55 svarade att nämnden har tillgång till extern kompetens genom till exempel konsult eller liknande. Endast 16 kommuner svarade att de hade tillgång till kompetens inom kommunen. Rapporteringen visar således en stor brist av egen kompetens för att bedöma markens lämplighet i samband med planläggning och lov. Vissa kommuner upplever även att de har otillräcklig kompetens för att upphandla konsulter och bedöma utredningars kvalitet och framför önskemål att kunna prata med sakkunniga om detta. SGI ska enligt sin instruktion ge stöd åt kommuner och länsstyrelser i planprocessen gällande geotekniska säkerhetsfrågor som människors säkerhet²¹³.

Det råder även osäkerhet bland geotekniker som ska göra utredningar i detaljplaneskedet om vilka klimatscenarier som ska användas för att analysera framtida förändringar. Utmaningar i beställarledet kompliceras ytterligare av ett fragmenterat erbjudande från utförarsidan. Detta gör det sammantaget svårt för en kommun att vara en bra beställare och ställa rätt frågor vid rätt tillfälle, även om god samordning mellan verksamheter i kommunen till viss del avhjälpas dessa utmaningar. Bland förslagen i en rapport från WSP finns bland annat att SGI bör se över möjligheten att i samverkan med andra berörda myndigheter tillhandahålla en stödfunktion för kommuner rörande exempelvis upphandling av utredningar och analyser av risker²¹⁴.

Även Nationella expertrådet för klimatanpassning ser behov av utökad stödfunktion från nationella myndigheter direkt till kommuner, såväl som till länsstyrelser i sin roll att stödja kommuner, när det gäller analys av risker och stöd vid upphandlingar.

Behov av kunskapsunderlag och vägledning avseende skydd och förvaltning av värdefull natur

Ett av regeringens särskilt angelägna områden för klimatanpassning är biologiska och ekologiska effekter som påverkar en hållbar utveckling²¹⁵. Idag fattas emellertid systematiska och heltäckande underlag för hur olika arter och naturtyper bedöms påverkas i ett förändrat klimat i samtliga delar av Sverige. Ett sådant underlag, med specifik koppling till olika klimatscenarier, skulle underlätta i bedömning av vilka naturmiljöer som kommer att vara skyddsvärda i framtiden samt vilka som kommer att förändras så kraftigt att förvaltningsåtgärder som riktas mot att bibehålla nuvarande status inte längre är ekonomiskt försvarbara utan kan behöva riktas till nya områden och platser. Det är också viktigt för att föreskrifter och förvaltningsplaner ska kunna utvecklas så att rätt insatser genomförs under förändrade förutsättningar i ett framtida klimat. Med grund i ett sådant kunskapsunderlag bör vägledning och stöd tas fram för att bland andra länsstyrelserna ska kunna fullfölja uppdraget med klimatanpassning av statlig egendom enligt förordning 2018:1428 och för att säkerställa att biologiska och ekologiska effekter av klimatförändringen kan förklaras, hanteras och i den mån det är möjligt, motverkas.

210 WSP 2021. Arbetet för hållbart markbyggnad i Sverige

211 Sweco, 2019. Systemlösningar för utveckling av klimatanpassning av det kustnära samhället. Handbok för planeringsverktyg i klimatanpassningsarbetet av det kustnära samhället.

212 Boverket, 2019. PBL Kunskapsbanken – en handbok om plan- och bygglagen.

213 Ibid.

214 WSP, 2021. Arbetet för hållbart markbyggnad i Sverige.

215 https://www.regeringen.se/494483/contentassets/8c1f4fe980ec4fcb8448251acde6bd08/171816300_webb.pdf

Behov av nationella riktlinjer avseende naturbaserade lösningar

För att stärka länsstyrelsernas och kommunernas arbete med naturbaserade klimatanpassningsåtgärder, som både bidrar till att främja den biologiska mångfalden och att begränsa klimatskadliga utsläpp, efterfrågar Nationella expertrådet för klimatanpassning tydligare nationella riktlinjer som pekar ut vikten av att prioritera arbete med naturbaserade lösningar vid hantering av klimatre-

laterade risker där så är möjligt. I dagsläget saknas nationella direktiv och riktlinjer utöver Naturvårdsverkets vägledning för naturbaserade lösningar.

Naturbaserade lösningar är högaktuella i EU:s klimatanpassningsstrategi²¹⁶, som lyfter att genomförandet av naturbaserade lösningar i större skala skulle öka klimateresiliensen och bidra till flera mål i den gröna given. Detta ökar ännu mer behovet av riktlinjer som en del av Sveriges verkställande av EU:s Klimatanpassningsstrategi.



FOTO: ADOBE STOCK

216 Europeiska kommissionen, 2021. Att bygga upp ett klimateresilient Europa - den nya EU-strategin för klimatanpassning. COM (2021) 82 final.

9.3 Tillgång och behov av varningssystem

Varningssystem ökar möjligheten att agera proaktivt i samband med klimatrelaterade händelser och är ett nyckelelement för katastrofriskreducing och i klimatanpassningsarbetet²¹⁷. Ett framgångsrikt varningssystem räddar liv och hälsa, såväl som ekonomiska värden.

Tillgång till varningssystem lyfts inom Agenda 2030 i samband med Mål 3: Hälsa och välbefinnande där behovet att stärka kapacitet kring tidiga varningar för hälsorisker, samt Mål 13: Klimatförändringar där mänsklig och institutionell kapacitet kopplat till tidiga varningar lyfts fram.

Varningssystem behöver fokusera på dem och det som är i riskzonen. Därför är kommunikation, såväl som utbildning, nödvändig – såväl som involvering av aktörer från de sektorer som berörs.

Ett funktionellt varningssystem som möjliggör proaktiva åtgärder har flera komponenter²¹⁸:

- Kunskap om riskers utbredning: Risker beror såväl på exponering för extremväder som på sårbarhet. En kartläggning av utsatta geografiska områden, såväl som av grupper av individer med hög sårbarhet, krävs för att kunna förbereda en respons på en varning.
- Prognoser för extremt väder: Kräver en vetenskaplig grund, med utvärdering mot inträffade händelser. Ofta krävs samarbete mellan flera myndigheter.
- Kommunikation och spridning: Tydliga och lättförståeliga varningar med användbar information behöver nå de som berörs. En tydlig avsändare med nationella, såväl som regionala och lokala, kommunikationskanaler behöver etableras.
- Responsfunktioner: Såväl från relevanta myndigheter och lokala aktörer krävs beredskapsplaner och resurser för att kunna agera proaktivt i samband med en varning.

ISO-standard

En ny ISO-standard för implementering av lokala varningssystem i händelse av naturkatastrofer och naturolyckor antogs i januari 2021²¹⁹. Den nya standarden, ISO 22328, som också har satts som svensk standard, är den första i en serie standarder med fokus på vägledning för hur lokala varningssystem kan utvecklas och användas i händelse av naturkatastrofer och naturolyckor.

Målgruppen för standarden är framför allt myndigheter på lokal och nationell nivå så till exempel kommuner och regioner.

Standarden innehåller riktlinjer för implementering och beskriver processer som bland annat ska hjälpa personer i utsatta områden att öka sitt riskmedvetande eller helt enkelt ta sig därifrån i tillräcklig tid.

Den kompletterar två tidigare publicerade standarder – dels ISO 22315, som beskriver hur man planerar för massevakuerings, dels ISO 22322 som ger vägledning för hur varning till allmänheten kan gå till. Implementeringen av ett varningssystem som det beskrivs i den nya standarden överensstämmer dessutom med FN-ramverket Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 – 2030.

²¹⁷ <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/adaptation-options/establishment-of-early-warning-systems>

²¹⁸ de León, C.V. m.fl., 2006. Early warning systems in the context of disaster risk management. *Entwicklung und Ländlicher Raum* 40:23-25.

²¹⁹ <https://www.sis.se/produkter/foretagsorganisation/foretagsorganisation-och-foretagsledning-ledningssystem/foretagsorganisation/ss-iso-22328-12020/>

9.3.1 Tillgång till varningssystem i Sverige

Konsekvensbaserade vädervarningar

Extremt väder kan innebära stora påfrestningar och störningar. Men konsekvenserna av besvärligt väder kan skilja sig väsentligt åt beroende på när och var i landet det inträffar.

I oktober 2021 gick SMHI över till ett förnyat vädervarningssystem med konsekvensbaserade varningar²²⁰. I det förnyade vädervarningssystemet är vädrets konsekvenser i fokus. Istället för fasta kriterier som är desamma över hela landet, ligger en helhetsbedömning av den specifika situationen till grund för när varning utfärdas. En del av denna bedömning sker utifrån regionalt anpassade tröskelvärden.

Syftet med SMHI:s vädervarningar är att samhället – allt från regioner, länsstyrelser och kommuner till näringsliv och enskilda – ska kunna bygga en bättre krisberedskap. Därför får varningsbeskrivningarna i det förnyade systemet mer tydligt fokus på förväntade konsekvenser av vädret. Regionalt anpassade varningar innebär att SMHI:s samverkan med till exempel länsstyrelserna fördjupats inför att en varning utfärdas. Inför utfärdande av konsekvensbaserade vädervarningar gör SMHI först en grundbedömning. Länsstyrelsen har till uppgift att ta ställning till SMHI:s föreslagna varningsbeslut. Utifrån underlaget bedömer de vilken påverkan som kan förväntas inom länet. Beroende på den aktuella väderhändelsen involveras regionala och lokala aktörer i bedömningsarbetet. I återkopplingen till SMHI beskriver länsstyrelserna en översiktlig påverkan inom länet. Därefter fattar SMHI beslut om varningen för det aktuella området.

Istället för fasta nationella varningskriterier finns i det nya systemet regionalt anpassade tröskelvärden för när varningar kan utfärdas. En varning utfärdas "när vädret väntas medföra konsekvenser eller störningar" i samhället. Respektive varning klassificeras som gul, orange, röd. Röd varning är den allvarligaste graden. Varningsnivåerna ger information om hur stora konsekvenser vädret kan medföra. Alla varningsnivåer i det nya systemet innebär att besvärligt väder kan leda till konsekvenser.

Varningar utfärdas för bland annat höga flöden, högt/lågt vattenstånd, vind, åskoväder och översvämning vid sjöar och vattendrag²²¹. Varningar ges ej för skyfallsöversvämning, men information kan fås från nederbördsvarningar. För kustöversvämning kan information fås från varningar om höga vattenstånd.

Vädervarningar och meddelanden från SMHI i WISS

WISS är en portal för Sveriges krisberedskap där aktörer delar information före, under och efter samhällsstörningar. I samband med att SMHI i oktober 2021 gick över till ett förnyat vädervarningssystem med konsekvensbaserade varningar fick WISS ett helt nytt menyval för hantering av beslutade och föreslagna vädervarningar och meddelanden från SMHI²²².

Höga temperaturer

SMHI utfärdar meddelande om höga temperaturer, som främst vänder sig till riskgrupper som är särskilt känsliga för perioder med värme och den ökade påfrestning som det kan innebära.

Vattenbrist

SMHI och SGU tar i samarbete fram meddelanden om risk för vattenbrist som utfärdas när grundvattennivåer och vattenflöden är ovanligt låga och förväntas fortsätta vara låga de närmaste veckorna. Meddelande om risk för vattenbrist kan utfärdas för vattendrag, stora grundvattenmagasin och små grundvattenmagasin. De riktar sig i första hand till länsstyrelserna och andra myndigheter. Meddelandet utfärdas länsvis och uppdateras en gång i veckan.

För närvarande (december 2021) tar SGU paus med meddelanden om vattenbrist i stora magasin. Det gör de för att reda ut en del missuppfattningar och justera villkoren/beräkningarna.

Bränder i vegetation

SMHI utfärdar på uppdrag av MSB meddelanden om brandrisk. Det finns två olika sorters meddelande om brandrisk, risk för gräsbrand och risk för skogsbrand.

220 <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/varningar-och-meddelanden/smhis-vadervarningar-1.167835>

221 SMHI:s varningstyper är: Höga flöden, höga temperaturer, högt vattenstånd, lågt vattenstånd, medelvind till havs, nedisning till havs, ishalka och isbeläggning, regn, snöfall, stark kyleffekt, vind, vind i kombination med snöfall, vind i kombination med snöfall i fjällen, vind i fjällen, åskoväder, översvämning.

222 <https://www.msb.se/sv/verktyg--tjanster/wis/utbildning-i-wis/utbildning-i-wis--utbildningsmaterial/>

Vad gäller bränder i vegetation arbetar SMHI och MSB även med kontinuerliga beräkningar om brandrisknivåer och ger fortlöpande ut information om dessa nivåer (benämns bland annat som "skogsbrandrisk/gräsbrandrisk/uttorkningsindex"). Det innebär att det inte är ett aktivt varningssystem för pågående bränder i vegetation, som skogsbrand, utan mer en information om brandfaran utifrån de brandriskvärden som beräknas ur historiska väderdata och prognosdata för väder. Det är först efter det att en antändning skett och branden utvecklas som en "varning" om en brands konsekvenser eller hot kan ges.

9.3.2 Identifierade behov – varningssystem och säsongsprognoser

Väl fungerande system kräver anpassning efter lokala förhållanden, såväl när det gäller tröskelvärden, som utformning av meddelanden. Tröskelvärden kan behöva ändras över tid. Det kan bland annat behövas på grund av att ändrad exponering i ett förändrat klimat kan leda till viss acklimatisering eller på att socioekonomiska och individuella riskfaktorer kan komma att förändras de kommande decennierna, till exempel på grund av ändrad demografi²²³.

Därför behövs en kontinuerlig uppdatering av värmevarningssystemet med ny identifierad information kring till exempel regionala skillnader och utsatta grupper²²⁴, med möjligheter att ge ut personliga varningar och råd, till exempel via en app²²⁵.

Flera grupper och sektorer kan behöva nås av konsekvensbaserade varningar och meddelanden. Det kan bland annat gälla djurhållningen i sig och att djurhållningens byggnader är mycket utsatta för olika typer av väderextremer och i stort behov av konsekvensbaserade och lokalt anpassade varningar.

För att varningssystemen verkligen ska ha en effekt när det gäller att genom pro-aktiva åtgärder minska skador och rädda liv i samband med extremt väder, krävs fortsatta insatser kring kommunikation och spridning till de aktörer som behöver agera. Dessutom krävs, inte minst, fortsatt uppbyggnad av responsfunktioner hos såväl nationella och regionala myndigheter som hos kommuner samt privata aktörer inklusive allmänheten.

Det gäller inte minst värmevarningar, med bäring på människors hälsa och djurhållning, samt kopplat till pro-aktiva åtgärder för att möta torka och vattenbrist, såväl som skogsbrand. Här ser Nationella expertrådet för klimatanpassning ett behov av en översyn inom olika sektorer kring hur de kan komma att drabbas av extremväder, inklusive långvariga effekter som leder till torka och vattenbrist, samt hur konsekvensbaserade varningar kopplade till dessa effekter och möjliga rekommendationer på respons i samband med varningar/meddelanden skulle kunna utformas. Här krävs hänsyn till regionala skillnader och identifikation av särskilt utsatta grupper eller objekt.

Behov av utveckling av säsongsprognoser

För att förbättra möjligheten att utfärda varningar och förbereda samhället på långvariga störningar finns ett behov av att följa upp och utveckla prognoser med längre varaktighet. Väderprognoser på något dygn, upp till drygt en vecka, görs rutinmässigt. Även om exakta väderprognoser för tidskalor uppemot en månad eller säsong inte går att göra finns utvecklingsmöjligheter kring tolkning av väderprognoser och vidare hantering av dem i olika typer av konsekvensanalyser, inte minst för hydrologiska tillämpningar där tidsskalorna i vissa fall är längre.

223 WMO, 2015. Heatwaves and health: Guidance on warning-system development. WMO-No. 1142.

224 Oudin Åström, D. m.fl., 2020. Heat wave-related mortality in Sweden: a case-crossover study investigating effect modification by neighbourhood deprivation. *Scandinavian Journal of Public Health* 48(4):428–435.

225 Petersson, J. m.fl., 2019. Is there a need to integrate human thermal models with weather forecasts to predict thermal stress? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22).

9.4 Rådets prioritering av åtgärder

Många kommuner är i stort behov av hjälp från nationella myndigheter och länsstyrelserna för att förstå behov, ta fram och tolka underlag för kommunens klimatanpassning. Här finns ofta inte nog med resurser (ekonomiska och personella, inklusive kompetens) inom kommunerna. Kommuner som inte satsar på att öka kompetensen kommer att ha svårt att använda underlag oavsett faktiskt tillgång. Denna kompetens och medvetenhet om behov behöver växa fram, för att säkerställa att klimatanpassningsfrågan "ägs" av respektive kommun.

Många kommuner efterfrågar råd, nationella riktlinjer och stöd som bygger på integrerad information från flera myndigheter. Både Kommunutredningen och SKR anser att de planeringsunderlag som är nödvändiga för kommunens klimatanpassningsarbete borde vara gratis för kommunerna för att säkerställa att en kommun inte av kostnadsskäl avstår från att ta in nödvändiga underlag. Länsstyrelserna har redan ett uppdrag att tillhandahålla planeringsunderlag för kommunernas planering – dessa är dock oftast mer övergripande och motsvarar inte alltid de underlag som respektive kommun bedömer sig behöva. Eftersom kommunerna i de flesta fall vill ha mer lokalt anpassade planeringsunderlag, i form av exempelvis skyfallskarteringar, värme- och geotekniska utredningar, skulle det dock bli mycket arbetskrävande och kostsamt för staten om myndigheterna och länsstyrelserna skulle stå för denna typ av mer specifika underlag gratis till kommunerna. I många fall skulle det dessutom krävas konsult hjälp för att ta fram dem, då det inte rör sig om befintlig information.

Det är inte alltid tillgång till mer information som är det stora problemet. En politisk vilja att prioritera klimatanpassning och kompetensutveckling inom kommunen kopplat till detta är en nödvändig grund. Dessutom kan vägledning kring hur man kan ta beslut baserat på befintliga metoder och information, såväl som stöd vid eventuellt behov av upphandling av specifik lokal information kan ofta vara det som är mest kritiskt.

Med avseende på planeringsunderlag har Nationella expertrådet för klimatanpassning bland annat identifierat behov identifierats kopplat till:

- Underlag med relevant detaljeringsgrad. Gäller bland annat lokalt anpassade underlag kring markstabilitet, skredanalys, eller geoteknisk undersökning, beräkningar på ytor och flöden, planeringsunderlag för jordarter och geologi, samt värme- och skyfallskartering. Detta är dock inte enbart en fråga om brist på data utan även kring brist på prioritering av klimatanpassning, kunskap och resurser i kommuner.
- Kommunikation mellan såväl nationella myndigheter och länsstyrelser/kommuner, som mellan länsstyrelser och kommuner. Delvis är lösningen kring tillgång till underlag kopplad till riktade kommunikationsinsatser mellan såväl nationella myndigheter och länsstyrelser/kommuner, som mellan länsstyrelser och kommuner kring integration, tillgänglighet och tillämpbarhet av befintliga underlag.

- Standardisering, harmonisering och kombinerbarhet med lättförståeliga metadata med hög sökbarhet. Klimatanpassning kräver ofta integration av geodata från olika källor. Därmed blir standardisering, harmonisering och kombinerbarhet centralt. Här krävs fortsatt samarbete mellan myndigheter som tar fram information.
- Förbättrad tillgång till information kopplad till bland annat vattenuttagsdata, skredriskkarteringar, samt förbättrade geodata för kust- och strandzoner.
- Mer forskning om effekterna av olika typer av klimatanpassningsåtgärder i största allmänhet och med koppling till kostnad och nytta krävs för att kunna ta fram vägledningar, inklusive nationella riktlinjer avseende naturbaserade lösningar.
- Målgruppsanpassade vägledningar och riktlinjer för användning av klimatinformation (inklusive klimatindex) baserade på lokala riskanalyser, med utökat stöd från regionala och nationella myndigheter kring hur beslut, baserade på lokala förhållanden, bör ta hänsyn till att klimatet förändras. Detta gäller bland annat beslut som berör havsnivåer, skyfallshantering och vattenförsörjning med hänsyn till dagens situation och scenarier över framtida klimat. En utgångspunkt i rekommendationerna bör vara att åtgärder ska vara robusta, det betyder att de ska ta höjd för de osäkerheter som finns i den framtida klimatförändringen istället för att utgå från en given situation i planeringssammanhang. Klimatanpassningspaketet med "en ingång" är en framkomlig väg för att stödja kommuner med relevanta frågeställningar för analys av klimatriskerna med förslag på tillvägagångssätt med paketerade data för att svara på frågeställningen.
- Flera grupper och sektorer kan behöva nås av konsekvensbaserade varningar och meddelanden. Det finns ett behov av en översyn inom olika sektorer kring hur de kan komma att drabbas av extremväder, inklusive långvariga effekter som leder till torka och vattenbrist, samt hur konsekvensbaserade varningar kopplade till dessa effekter och möjliga rekommendationer på respons i samband med varningar/meddelanden skulle kunna utformas. Här krävs hänsyn till regionala skillnader och identifikation av särskilt utsatta grupper eller objekt.

Risk	Åtgärd(er): Kunskapshöjande/Informativa, samordnande (utöka nuvarande åtgärd(er))
Samtliga klimatrisker	Vad: Utökat och myndighetsövergripande stöd från nationella myndigheter till länsstyrelser och från länsstyrelser till kommuner kring identifikation, sammanställning och tolkning av befintlig klimatinformation och planeringsunderlag för klimatanpassning som är baserad på robusta beslutstödsmetoder. Identifikation av ytterligare behov av information utifrån en kommuns lokala förutsättningar. Varför: Hinder för kommuner när det gäller klimatanpassningsarbete har ofta visat sig vara kopplat till brist på kunskap kring vad för metodik, samt tillgång till klimatinformation och övrigt planeringsunderlag, som är relevant för kommunens klimatanpassningsarbete. För kommuner som är i början av sitt arbete kan även stöd kring vilka frågor som bör besvaras, kopplat till kommunens lokala förutsättningar, vara centralt. Hur: Kommunerna bör få i uppdrag att, kopplat till kravet på riskanalyser i över- och underplaneringen, identifiera eventuella metoder och underlag som de saknar för sitt klimatanpassningsarbete. Tydliggör länsstyrelsernas uppdrag att stötta kommuner genom att tillgängliggöra och kommunicera klimatinformation och tillgängligt integrerade planeringsunderlag kopplade till en kommuns specifika förutsättningar. Uppdraget bör inkludera att utreda hur kommunerna, i de fall befintliga nationella underlag ej är tillräckliga, kan stöttas genom exempelvis samordnade upphandlingar eller genom det anslag för klimatanpassning som länsstyrelsen har. Nationella myndigheter bör få i utökat uppdrag att bygga upp kompetens hos länsstyrelser för att möjliggöra länsstyrelsens stödjande uppgift för kommuner. Lokala förutsättningar är avgörande för beslut. Vid behov bör även länsstyrelser, såväl som kommuner via sin länsstyrelse, kunna rådfråga ett expertteam med representation från nationella myndigheter när det gäller att finna, förstå och tolka integrerade nationella klimatanpassningsrelaterade planeringsunderlag och bistå vid bedömningar av vilka ytterligare analyser som är lämpliga enligt principen "läna en geolog" ²²⁶

Risk	Åtgärd: Kunskapshöjande/Informativ
Samtliga klimatrisker	Vad: Erbjud (kostnadsfria) underlag och vägledningar från flera myndigheter med "en ingång" som ger relevant planeringsunderlag för klimatanpassning på regional nivå, såväl som för samarbete inom länsövergripande geografiska områden. Varför: Länsstyrelsernas uppdrag att stötta kommunernas klimatanpassningsarbete skulle väsentligt underlättas med en integrerad tjänst från flera myndigheter som samlar information från olika källor och säkerställer att informationen harmoniseras på regional nivå när det gäller, t.ex. geografisk upplösning, använd klimatinformation, etc. Syftet med en gemensam ingång till all relevant klimatinformation skulle vara att ge länsstyrelser och kommuner tillgång till samlad information som är harmoniserad mellan olika nationella myndigheter, kring alla relevanta aspekter av klimatanpassning för länsövergripande geografiska områden med liknande förutsättningar. Tjänsten skulle även ge en grund för samarbete över administrativa gränser. Hur: Regeringen bör ge fler relevanta nationella myndigheter i uppdrag att, i likhet med det uppdrag Boverket redan har kopplat till klimatanpassning av den bebyggda miljön, sammanställa och samla relevant information om metoder, verktyg, vägledningar och övriga underlag kopplade till klimatanpassning i en gemensam tjänst som bör kunna nås med "en ingång". Konceptet med underlag och vägledningar som tagits fram inom "harmoniseringsuppdraget" bör ligga till grund för detta utökade uppdrag¹²⁷.

Risk	Åtgärd: Kunskapshöjande/Informativ
Samtliga klimatrisker	Vad: Utöka konsekvensbaserade varningar så att de riktas till flera aktörer/sektorer i samhället som påverkas av den förväntade ökade förekomsten av extremt väder och dess effekter. Varför: Konsekvensbaserade varningssystem ökar möjligheten att agera proaktivt i samband med klimatrelaterade händelser och är ett nyckelelement för katastrofrisreducering och i klimatanpassningsarbetet. Varningssystem behöver fokusera på dem och det som är i riskzonen. Detta gäller för samtliga sektorer i samhället. Det nyligen implementerade systemet för konsekvensbaserade vädervarningar bör därför utvidgas så att flera aktörer nås av relevanta varningar och har kunskap och resurser att agera på dem. Hur: Regeringen bör ge relevanta nationella myndigheter i uppdrag att se över hur den/de sektorer de representerar kan komma att drabbas av extremväder, inklusive effekter som brand och långvariga effekter som leder till torka och vattenbrist, samt hur konsekvensbaserade meddelanden och varningar med medföljande rekommendationer och beredskapsplaner skulle kunna utformas för att förebygga skador. Uppdraget bör genomföras i samverkan med länsstyrelser för att belysa behov av hänsyn till regionala skillnader när det gäller t.ex. tröskelvärden för varningar och identifiering av regionalt särskilt utsatta grupper eller objekt.

227 SMHI, 2021. Geodata för klimatanpassning – Pilot och framtida arbetssätt för Klimatanpassningspaket. Slutrapport. Klimatanpassningspaket pilotprojekt 2021. SMHI Rapport Klimatologi nr 63/2021.