

2 Klimatförändringen och framtidens klimat i Sverige

För att få en förståelse för vilket klimat Sverige kan komma att få i framtiden görs i detta kapitel en översiktlig genomgång av kunskapsläget kring klimatförändringen. Inledningsvis ges en övergripande bild av klimatförändringen på global nivå, varefter fokus riktas mot klimatförändringen i Sverige, dels den förändring som redan observerats följt av framtida förändring. En sammanställning av det rådande kunskapsläget kring Sveriges framtida klimat¹², tillsammans med syntesrapporter från FN:s klimatpanel (IPCC) och annan vetenskaplig litteratur, utgör underlag för detta kapitel.



2.1 Kunskapsläget kring den globala klimatförändringen

2.1.1 Jorden värms upp

IPCC:s senaste rapport om det vetenskapliga kunskapsläget¹³ slår fast att den globala klimatförändringen fortgår i snabb takt och att den drivs av människans påverkan, främst genom utsläppen av växthusgaser till atmosfären. I en studie av indikatorer på global klimatförändring noteras att perioden 2015–2024 var 1,24 °C varmare än perioden 1850–1900.¹⁴ Med nuvarande ökningstakt av global medeltemperatur (0,27 °C per decennium under 2015–2024) nås nivån 1,5 °C över förindustriell temperatur inom 10–20 år, och 2 °C om ytterligare 20 år. Utvecklingen pekar alltså mot att temperaturnivåer som enligt Parisavtalet inte ska överskridas¹⁵ kommer att passeras under detta århundrade.

Uppvärmningen har delvis motverkats av ökade partikelhalter till följd av luftföroreningar, vilket bidragit med en nedkylning på uppemot 0,8 °C.¹⁶ I Europa har denna nedkylande effekt försvagats sedan 1980-talet i takt med att luftkvaliteten förbättrats.¹⁷ Uppvärmningstakten i Europa är nu mer än dubbelt så hög som det globala medelvärdet.¹⁸ Övriga naturliga faktorer, såsom variationer i solinstrålning, vulkanutbrott och så kallad naturlig variabilitet¹⁹ har i detta sammanhang relativt liten betydelse. Den observerade uppvärmningen är inte jämnt fördelad över jordklotet, utan varierar mellan olika regioner och är större över kontinenter än över hav, med den allra största ökningen i Arktis och Europa.²⁰

2.1.2 Uppvärmningens följder

Människans påverkan på klimatet märks redan i alla regioner världen över. I takt med att klimatsystemet

värms upp blir det hydrologiska kretsloppet mer intensivt. Varm luft kan hålla mer vattenånga än kall luft, vilket ökar avdunstning från mark och vattenytor och bidrar till större nederbördsmängder. Uppvärmningen leder dessutom till att en allt större andel av nederbörden faller som regn i stället för snö. Säsongen med snö och is blir kortare och utbredningen av snö, is och glaciärer minskar.

Även när det gäller extremhändelser syns förändringar. I IPCC:s rapport från 2021²¹ redovisas en ökning av extremer som värmeböljor, kraftig nederbörd, torka och tropiska cykloner. Samtidigt har kalla extremer blivit mindre vanliga. Rapporten visar också att dessa förändringar allt starkare kan knytas till människans påverkan på klimatet (med en något lägre grad av säkerhet när det gäller intensiv nederbörd och torka).

Den observerade globala havsnivån ökade med omkring 23 cm mellan 1901 och 2024, och takten med vilket havet stiger accelererar. De dominerande orsakerna är havsvattnets termiska expansion till följd av uppvärmning, tillsammans med tillskott från smältande landisar och glaciärer samt förändringar i magasineringen av vatten på land.²²

När havsnivån stiger höjs också utgångsläget för tillfälliga högvattenhändelser. Studier av extrema högvatten världen över visar att en vattenståndsnivå som i dagens klimat i genomsnitt beräknas överstigas en gång per århundrade kan komma att inträffa årligen vid seklets slut. På vissa platser riskerar detta att ske redan år 2050.

Det står klart att den globala havsnivåhöjningen fortsätter under 2000-talet, men havet förväntas också fortsätta stiga under flera århundraden till årtusenden. IPCC:s bedömning pekar på en genomsnittlig global havsnivåhöjning på omkring 2-3 m under de närmaste 2000 åren om den globala uppvärmningen begränsas

13 IPCC (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

14 Forster, P. M., et al. (2025). Indicators of Global Climate Change 2024: annual update of key indicators of the state of the climate system and human influence, Earth Syst. Sci. Data, 17, 2641–2680 (2025), <https://doi.org/10.5194/essd-17-2641-2025>.

15 Regeringens proposition 2016/17:16. Godkännande av klimatavtalet från Paris.

16 Eyring, V., et al. (2021). Human Influence on the Climate System. 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 [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 423–552, doi:10.1017/9781009157896.005.

17 Schumacher, D.L., Singh, J., Hauser, M. et al. (2024). Exacerbated summer European warming not captured by climate models neglecting long-term aerosol changes. Commun Earth Environ 5, 182 (2024). <https://doi.org/10.1038/s43247-024-01332-8>

18 World Meteorological Organization (2025). European State of the Climate 2024.

19 Att enstaka år, årtionden eller till och med århundraden är varma/kalla eller blöta/torra jämfört med normalt utan att några yttre drivkrafter i klimatsystemet ändrats.

20 World Meteorological Organization (2025). European State of the Climate 2024.

21 IPCC (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 3–32, doi:10.1017/9781009157896.001.

22 Piers M. Forster et al. (2025). Indicators of Global Climate Change 2024: annual update of key indicators of the state of the climate system and human influence, Earth System Science Data.

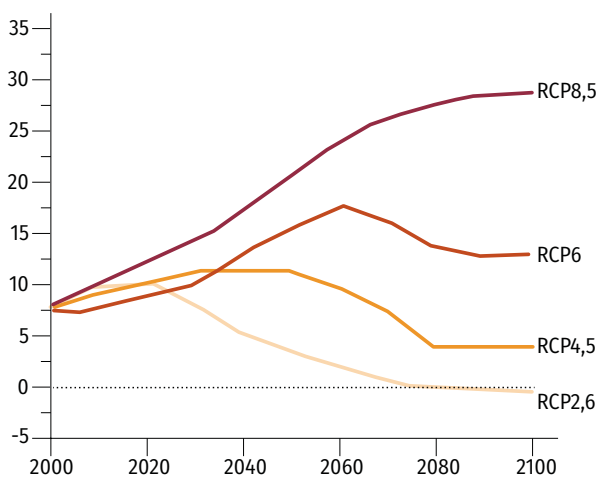
till 1,5 °C, 2–6 m för begränsning till 2 °C och 19–22 m vid 5 °C.²³

2.1.3 Framtida klimatförändring avgörs av utsläppen

En avgörande källa till osäkerhet kring framtidens klimat handlar om hur stora utsläppen av växthusgaser till atmosfären blir. År 2024 var atmosfärshalterna av koldioxid 423,9 ppm, metan 1 942 ppb och lustgas 338,0 ppb, vilket motsvarar ökning på 52, 166 respektive 25 procent jämfört med år 1750.²⁴

I ett långsiktigt perspektiv visar rapporterna från IPCC på ett nästan linjärt samband mellan de över tid ackumulerade utsläppen av koldioxid och ökningen av den globala medeltemperaturen.²⁵ Det innebär att uppvärmningen fortsätter så länge halterna av växthusgaser ökar, och att temperaturen kan börja stabiliseras först när utsläppen når netto noll.²⁶

Figur 5. Utsläpp per år av koldioxid vid olika RCP-scenarier angivet som miljarder ton kol.²⁷



Klimatets framtida utveckling beror på hur atmosfärens innehåll av växthusgaser förändras. För att kunna studera klimatförändringen behövs därför antaganden om hur stora utsläppen av växthusgaser

kommer att bli. I IPCC:s femte sammanställning²⁸ introducerades RCP-scenarier (Representative Concentration Pathways), som beskriver ett antal olika utsläppsbanor och den därav följande uppvärmningen fram till år 2100. Siffran i scenariobeteckningen (t.ex. RCP4,5 och RCP8,5) avser den ungefärliga strålningsdrivningen²⁹ år 2100, i förhållande till förindustriell nivå (Figur 5).

RCP8,5 beskriver ett scenario med fortsatt kraftigt ökande utsläpp av växthusgasutsläpp. RCP6.0 och RCP4,5 innebär att utsläppen ökar till omkring mitten av seklet och därefter minskar. RCP2.6 beskriver en minskning av utsläppen från år 2020, och är det scenario som ligger närmast Parisavtalets mål. Scenarierna är framtagna för att ge en bild av olika tänkbara utvecklingar. Vilket scenario som kommer närmast verkligheten beror på dagens och framtidens utsläpp av växthusgaser. Enligt IPCC:s bedömningar blir den globala uppvärmningen, relativt 1850–1900, omkring +1,5 °C för perioden 2021–2040. För 2041–2060 anges den till mellan +1,6 och +2,4 °C och för 2081–2100 till mellan +1,4 och +4,4 °C, beroende på utsläppsscenario.

I denna rapport baseras analyser främst på scenarierna RCP4,5 och RCP8,5, då de täcker in en stor variationsbredd avseende framtidens koncentrationer av växthusgaser i atmosfären. Båda scenarierna resulterar dock i högre uppvärmning än vad Parisavtalet anger. För havsnivåhöjning används SSP-scenarier.³⁰

Osäkerheterna i framtidsscenarierna ökar generellt i takt med att halterna av växthusgaserna stiger och klimatförändringen blir större. Det finns till exempel osäkerheter kring i vilken utsträckning havs- och landbaserade kolsänkor kan fortsätta att ta upp koldioxid från atmosfären vid ytterligare uppvärmning. Historiskt har drygt hälften (56 procent) av den koldioxid som människan tillfört atmosfären tagits upp av hav och mark, medan resten har bidragit till ökad atmosfärshalt. I scenarier med ökande utsläpp

23 Fox-Kemper, B. (2021). Ocean, Cryosphere and Sea Level Change. 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 [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

24 WMO (2025). Greenhouse gas bulletin no 21, 2025. https://wmo.int/sites/default/files/2025-10/GHG-21_en.pdf

25 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 [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 3–32, doi: 10.1017/9781009157896.001.

26 Netto noll betyder att eventuella utsläpp till atmosfären kompenseras med lika stora sänkor där koldioxid alltså tas bort från atmosfären, till exempel till ökad mängd biomassa eller via annan koldioxidinfångning.

27 IPCC (2013). Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., G.-K. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

28 ibid.

29 Strålningsdrivningen är ett mått på hur växthuseffekten förändras och mäts i effekt per kvadratmeter (W/m²).

30 SSP står för Shared Socioeconomic Pathways och beskriver fem möjliga samhällsutvecklingar in i framtiden utifrån hur väl vi lyckas minska utsläppen och klimatanpassa samhället.

och större uppvärmning väntas dessa kolsänkor bli mindre effektiva.³¹ En annan osäkerhet gäller om de stora mängder metan som är bundna i permafrost kan frigöras vid ytterligare uppvärmning och därigenom ytterligare kraftigt förstärka växthuseffekten.

2.1.4 Forskningen går framåt men osäkerheter kvarstår

Kunskapsläget kring klimatförändringen har förbättrats som ett resultat av nya observationer och längre observationsserier, förbättrade klimatmodeller, fler klimatscenarier och en omfattande klimatforskning. Även om kunskapsläget är gott och effekterna av en fortsatt global uppvärmning i huvudsak är väl beskrivna finns fortfarande osäkerheter kring framtida utveckling. De viktigaste källorna till osäkerheter handlar om storlek på utsläpp av växthusgaser och hur stor den interna naturliga variabiliteten i klimatsystemet är. Nedan ges exempel på områden med grundläggande osäkerheter som kan ha potentiellt stor betydelse för Sveriges klimat:

Atlantiska meridionala omvändningscirkulationen (Amoc)³²: Amoc transporterar värme norrut och bidrar till att Sverige har ett förhållandevis mildt klimat trots vårt nordliga läge. Varmt vatten från sydligare breddgrader rör sig norrut längs havsytan där det kyls ned, sjunker och åter rör sig söderut i djuphavet. Klimatscenarierna pekar på en minskad intensitet i Amoc under 2000-talet, men det råder osäkerhet kring hur omfattande minskningen kan bli. IPCC bedömer att en total kollaps av Amoc före 2100 är osannolik, men om det ändå skulle inträffa kan det få omfattande konsekvenser för både atmosfärens cirkulationsmönster och för nederbördsklimatet i stora områden.

Följder av förändrade is- och snöförhållanden i Arktis: Uppvärmningen sker snabbast i Arktis, vilket innebär att temperaturkontrasten mellan nordliga och sydliga breddgrader minskar i takt med den ökade växthuseffekten. En hypotes är att detta skulle kunna ge upphov till ett mer "vågigt" cirkulationsmönster i atmosfären. Ett sådant mönster är ofta förknippat med relativt stationära väderlägen

vilket kan ge mycket nederbörd där lågtrycken drar fram och torrt väder där högtryckssituationer råder. IPCC bedömer dock att det finns oklarheter kring den här typen av mekanismer, i vilken grad detta kan ha påverkat det historiska klimatet och hur en eventuell framtida påverkan kan se ut.

Intensiteten i framtidens skyfall: Dagens klimatmodeller har relativt grov upplösning och har därför svårt att återge nederbörd i samband med regn- och åskskurar. Med mer högupplösta, så kallade konvektionstillåtande³³ modeller, blir simulerad nederbörd mer realistisk, både vad gäller intensitet och variationer över dygnet. Forskningsresultat tyder på att sådana modeller, under vissa förutsättningar, ger större intensitetsökningar i ett varmare klimat jämfört med dagens mer standardmässiga klimatmodeller.³⁴

2.2 Sveriges klimat har redan förändrats

Sedan slutet av 1800-talet har Sverige uppvisat en kraftig uppvärmning. Luftens medeltemperatur ökade med 1,7 °C mellan perioderna 1860–1900 och 1991–2019. Under samma tidsperiod syns en ökning av nederbörden med ungefär 20 procent, även om det finns vissa osäkerheter i observationsunderlaget.³⁵ Uppvärmningen i Sverige har varit extra tydlig under de senaste 50 åren, och sedan 1988 har samtliga år, med undantag för 1996 och 2010, varit varmare än medelvärdet för perioden 1961–1990 (Figur 6).

SMHI använder ett antal klimatindikatorer³⁶ för att följa klimatets utveckling. Indikatorerna visar bland annat att perioden 1991–2020, jämfört med 1961–1990, i medeltal har kännetecknats av:

- En högre medeltemperatur under alla årstider, med störst ökning under vinter (+1,8 °C) och vår (+1,2 °C) och minst under sommar (+0,8 °C) och höst (+0,7 °C).
- En längre vegetationsperiod³⁷. Förlängningen är cirka två veckor i södra Sverige och omkring tio dagar i norra Sverige, med störst förändring under våren.

31 IPCC (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers, avsnitt B.4.1

32 Amoc är ett större system av havsströmmar i Atlanten där Golfströmmen ingår.

33 Med ett beräkningsgrid finare än 4x4 km vilket gör att modellen på ett explicit sätt kan räkna på kraftiga konvektiva bymoln och den nederbörd de genererar.

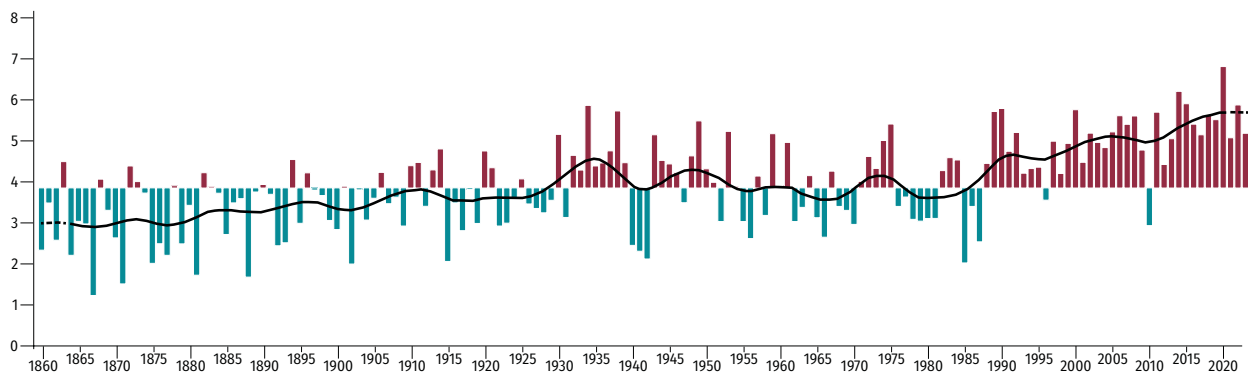
34 Lind, P., et al. (2020). Benefits and added value of convection-permitting climate modeling over Fennoscandinavia, *Climate Dynamics*, 1893-1912, 55, 7, <https://doi.org/10.1007/s00382-020-05359-3>, 2020.

35 SMHI (2022). Observerad klimatförändring i Sverige 1860–2021. *Klimatologi* Nr 69.

36 SMHI (2023). Klimatindikatorer - klimatets utveckling i Sverige. <http://www.smhi.se/klimat/klimatet-da-och-nu/klimatindikatorer>. Uppdaterad 14 maj 2025.

37 Antal dagar då dygnsmedeltemperaturen överstiger +5 °C vilket betyder ungefär 5–6 månader i medeltal för Götaland och Svealand och 6–7 månader i medeltal för Norrland.

Figur 6. Årsmedeltemperatur i Sverige sedan 1860. Röda staplar visar år med medeltemperatur högre än medelvärdet för 1961–1990, blå staplar år med lägre medeltemperatur. Den svarta linjen visar ett utjämnat medelvärde beräknat över ungefär 10 år. SMHI.se



- En kortare säsong med snö på marken, med undantag för norra Norrland. I Svealand och Götaland är snösäsongen i genomsnitt närmare en månad kortare.
- En minskning av vinterns största snödjup, tydligast i Götaland men även i Svealand. I Norrland syns inte något långsiktigt mönster i förändringen.
- En minskning av havsisens största utbredning i Östersjön, till ungefär två tredjedelar av tidigare nivå.
- En ökning av årsnederbörden med i medeltal ungefär 8 procent.

Havsnivån har stigit längs Sveriges kuster. Här finns dock på vissa platser samtidigt en landhöjning som i olika utsträckning motverkar havsnivåhöjningen. Landhöjningen varierar mellan omkring 0 mm per år i söder till upp mot 10 mm per år längs delar av Norrlandskusten. I nuläget motsvarar takten på den globala havsnivåhöjningen ungefär landhöjningen vid gränsen mellan Götaland och Svealand. Förenklat innebär det att en reell havsnivåökning kan observeras söder om denna linje medan havsnivån ännu upplevs sjunka norrut. I Sverige är det alltså de södra kusterna som drabbas tidigast och hårdast av havsnivåhöjningen, men när takten accelererar kommer även idag opåverkade kustområden att uppleva stigande havsnivåer.

Kunskapsläget är mindre klart när det gäller förändringar i förekomsten av olika typer av extremhändelser i Sverige. En generell utmaning är att extrema händelser per definition är ovanliga och därför inte observeras särskilt ofta, vilket leder till svårigheter att identifiera eventuella mönster och skillnader över tid. En SMHI-rapport³⁸ från 2019 med fokus på

extremhändelser sammanfattar följande observerade förändringar för extremhändelser i Sverige:

- Extremhändelser med höga lufttemperaturer har ökat, medan köldperioder har blivit mindre vanliga och mindre intensiva.
- Höga flöden med 100- och 200-års återkomsttid har ökat i svenska vattendrag, med undantag för områden där höga flöden ofta är kopplade till snösmältning.
- Inga tydliga tendenser kan urskiljas för extrem korttidsnederbörd (dygns eller högre tidsupplösning).
- Ingen tydlig utveckling syns kring torka.
- Observationer ger inget stöd för förändringar i kraftiga vindar och stormar, men variabiliteten är stor på decennieskala.
- Underlaget är otillräckligt för att bedöma förändringar i lokala extremer i samband med konvektiva moln, exempelvis hagel, åska eller tromber.

2.3 Framtida klimat i Sverige

Klimatscenerierna pekar på en fortsatt uppvärmning av klimatet i Sverige. Hur stor uppvärmningen blir och vilka förändringar som sker i övriga delar av klimatet beror på tidshorisont, grad av mänsklig klimatpåverkan, klimatsystemets känslighet samt naturlig variabilitet som periodvis kan förstärka eller försvaga den långsiktiga utvecklingen. Alla dessa faktorer påverkar vad som händer och behöver beaktas. Inom arbetet med NKSA tog SMHI, på uppdrag av det Nationella rådet för klimatanpassning fram ett underlag som beskriver Sveriges framtida klimat utifrån tillgängliga klimatindikatorer³⁹. Underlaget har använts för bedömningarna i NKSA.

38 SMHI (2019). Climate extremes for Sweden. State of knowledge and implications for adaptation and mitigation.

39 SMHI (2025). Klimatunderlag för klimat- och sårbarhetsanalyser. Klimatologi Nr 74.



Vårt klimat blir varmare. Bild: TT

2.3.1 Det blir varmare

Uppvärmningen av Sverige är inte jämnt fördelad, varken över året eller geografiskt. Projektioner för framtida klimat visar att uppvärmningen blir störst under vinterhalvåret i takt med att förekomst av snö och is minskar i omfattning. Därför förväntas förändringarna i temperaturklimatet bli större i landets norra delar än i de södra. Uppvärmningen väntas också bli större för kalla dagar än för relativt milda vinterdagar, vilket innebär att temperaturvariationen mellan dagar förväntas minska under vintern.

I gränsområdet mellan områden med utpräglat vinterklimat i Norrlands och Svealands inland och mer mildt klimat i kustlandet eller längre söderut, framträder också tydliga förändringar i flera temperaturbaserade klimatindikatorer. En sådan indikator är antal dagar med nollgenomgångar⁴⁰ som väntas öka i Norrland under vintermånaderna december till februari, men minska i de södra delarna av landet. I vissa avseenden är det alltså i områden som idag ligger i gränsområdet för utpräglade vinterklimat som förändringarna väntas bli som mest märkbara.

Även under sommarhalvåret väntas temperaturen öka i hela landet, men då mer jämnt fördelat

mellan norr och söder. För vissa indikatorer, som vegetationsperiodens längd, väntas dock förändringarna bli större i landets sydligaste delar, särskilt i kustnära områden.

2.3.2 Det blir blötare och torrare

Klimatprojektionerna pekar generellt på mer nederbörd i hela landet, men det finns säsongsvisa och geografiska skillnader. Under vintern väntas nederbörden öka i hela Sverige, medan ökningen under sommaren framför allt är tydlig i landets norra delar. I södra Sverige är förändringen sommartid liten jämfört med de naturliga variationerna. En större andel av nederbörden väntas falla som regn istället för som snö.

Vattentillgången i marken påverkas inte bara av nederbörden utan också av avdunstningen. När atmosfären blir varmare ökar avdunstningen, vilket kan leda till torrare förhållanden. Effektiv nederbörd (nederbörd minus avdunstning) används ibland som ett mått på om det förväntas bli blötare eller torrare. Scenarierna visar att den effektiva nederbörden ökar, särskilt i norra Sverige och under vintern. Under sommaren är utvecklingen mer osäker, framför allt i södra Sverige. Vid högre uppvärmningsnivåer ökar

40 En dag då maximitemperaturen ligger över och minimitemperaturen under 0 °C.

sannolikheten för att den effektiva nederbörden minskar i söder. Samtidigt finns tecken på förändrad variabilitet under flera årstider, med större kontraster mellan blöta och torra år eller perioder.

2.3.3 Kustöversvämningar blir vanligare

IPCC bedömer att den globala havsnivåhöjningen till år 2150, under ett scenario med mycket låga utsläpp (SSP1-1,9⁴¹), relativt medelnivån 1995–2014, sannolikt ligger i intervallet 0,37–0,86 m. Under ett scenario med mycket höga utsläpp (SSP5-8,5) är motsvarande siffror 0,98–1,88 m.^{42,43} Samtidigt kan en höjning som över- eller understiger det sannolika intervallet inte uteslutas. Vidare går det inte att utesluta att den globala havsnivåhöjningen närmar sig 5 meter till år 2150 under ett scenario med mycket höga utsläpp av växthusgaser (SSP5-8,5)⁴⁴ eftersom det finns en djup osäkerhet relaterad till processer i inlandsisar.

Havsnivåhöjningen varierar mellan olika områden

och den regionala höjningen kan vara något mindre eller något större än det globala medlet. Även i Sverige avviker havsnivåhöjningen från det globala. Storleken på skillnaden beror på utsläppsscenario men är störst för de mycket höga utsläppen i SSP5-8,5. Landhöjningen är en viktig förklaring, men även avsmältning av inlandsisar samt termisk expansion och förändringar i havscirkulationen bidrar till regionala variationer. Bidraget från Grönlands avsmältning blir mindre i Sverige än globalt, medan bidragen från Antarktis, termisk expansion och havscirkulation blir något större.⁴⁵

Osäkerheterna kring framtida havsnivåhöjning är stora och hur mycket havet stiger beror i hög grad på hur utsläppen av växthusgaser utvecklas i framtiden, och hur stor den globala uppvärmningen blir. Havsnivån kommer dock att fortsätta stiga även om utsläppen av växthusgaser begränsas⁴⁶ men havsnivåhöjningen beräknas bli betydligt högre för höga utsläpp jämfört



Kustöversvämningar blir vanligare i takt med att havsnivån höjs.
Bildkälla: TT

41 SSP står för "Shared Socioeconomic Pathways". Siffran 1,9 är strålningsdrivningen vid år 2100 (i W/m²).

42 Fox-Kemper, B., et al. (2021). Ocean, Cryosphere and Sea Level Change. 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 [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press.

43 IPCC bedömer att det är 66-100 % sannolikhet att siffran ligger inom detta intervall. Det innebär att det är 17% sannolikhet för över- respektive underskridande. För mer information se fotnot 4 på sidan 4 i Klimat i förändring 2021 - Den naturvetenskapliga grunden.

44 IPCC bedömer att det är 66-100 % sannolikhet att siffran ligger inom detta intervall. Det innebär att det är 17 % sannolikhet för över- respektive underskridande. Mindre troligt innebär att IPCC har bedömt konfidensnivån som låg. För mer information om IPCC:s terminologi om osäkerheter, se fotnot 4 på sidan 4 i Klimat i förändring 2021 - Den naturvetenskapliga grunden.

45 Hieronymus, M. & Kalén, O. (2020). Sea-level rise projections for Sweden based on the new IPCC special report: The ocean and cryosphere in a changing climate. Ambio (2020)

46 Fox-Kemper, B., et al. (2021). Ocean, Cryosphere and Sea Level Change. 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 [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press.

med låga. Som tidigare nämnts är det Sveriges södra kuststräcka som drabbas hårdast när havsnivån stiger men under scenarier med höga eller mycket höga utsläpp (SSP3-7,0 respektive SSP5-8,5) går det inte att utesluta att alla Sveriges kuststräckor kommer att drabbas av stigande havsnivåer.

När havsnivån stiger blir utgångsläget för tillfälliga högvattenhändelser högre. På de platser där havsnivåhöjningen går snabbare än landhöjningen innebär det att högvattenhändelser successivt når högre upp på land i takt med att medelvattenståndet stiger. Detta kan i sin tur förvärra problematiken med kustöversvämnings, särskilt i södra Sverige.

2.3.4 Ingen tydlig förändring i vindklimatet

Förändringen i vindhastighet är liten i de flesta klimatscenarier. Över delar av Östersjön syns dock en viss ökning i marknära vindhastighet. Detta är troligen relaterat till ändrade stabilitetsförhållanden i atmosfären till följd av minskad utbredning av havsis och en varmare havsyta. Scenarierna visar inte heller någon tydlig förändring när det gäller vindextremer, varken för höga vindhastigheter eller för dagar med lugna förhållanden.

2.3.5 Förändringar i extremhändelser

När det gäller extremhändelser i framtiden pekar klimatprojektionerna på följande:

- Maximitemperaturer förväntas öka i ungefär samma omfattning som medeltemperatur.
- Värmeböljor väntas bli mer intensiva, vanligare och längre.
- Minimitemperaturer på vintern väntas öka mycket kraftigare än medeltemperaturen.
- Köldknäppar blir mindre intensiva, mindre vanliga och kortare.
- Nederbördsextremer förväntas öka i intensitet på olika tidsskalor, både i samband med till exempel lågtryckspassager och fronter och i samband med kortvarig nederbörd från enstaka bymoln.
- Höga flöden i vattendrag som präglas av snösmältning väntas i många fall minska då vårflo den blir mindre och infaller tidigare. I andra vattendrag som är mer styrda av regn förväntas istället en ökning av höga flöden.
- Förhållanden med meteorologisk torka förväntas generellt minska i Sverige. I södra Sverige kan vattentillgången och markfuktigheten däremot minska, främst som en följd av högre temperaturer och ökad avdunstning.