



Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap

Klimatförändringarnas effekter på förekomsten av naturolyckor (2023)

Klimatförändringarnas effekter på förekomsten av naturolyckor

© Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)
Enheten för arbete med naturolyckor och beslutsstödssystem

Publ nr: MSB2250 - november 2023
ISBN: 978-91-7927-428-3

Innehåll

SAMMANFATTNING	4
UPPDRAG	6
INLEDNING	7
VEGETATIONSBRAND	8
Förekomst av skogsbränder i Sverige.	8
Hur förändras risken för vegetationsbrand i ett förändrat klimat?	9
Konsekvenser för räddningstjänsten	10
ÖVERSVÄMNINGAR	11
Förekomst av översvämningar i Sverige	11
Hur förändras risken för översvämning i ett förändrat klimat?	16
Konsekvenser för räddningstjänsten	17
RAS, SKRED OCH SLAMSTRÖMMAR	19
Förekomst av ras, skred och slamströmmar i Sverige	19
Hur förändras ras- och skredriskerna i ett förändrat klimat?	22
Konsekvenser för räddningstjänsten	22
STORM	24
Förekomst av stormar i Sverige	24
Hur förändras risken för storm i ett förändrat klimat?	26
Konsekvenser för räddningstjänsten	26
VÄRMEBÖLJA	27
Förekomst av värmeböljor i Sverige	27
Hur förändras risken för värmebölja i ett förändrat klimat?	27
Konsekvenser för räddningstjänsten	27

Sammanfattning

Extrema väderhändelser kommer bli mer frekventa och mer omfattande på grund av den pågående klimatförändringen. Det ökar risken för klimatrelaterade olyckor och de negativa konsekvenserna från olyckor i samhället kan bli stora i framtiden.

Långa mätserier av både globala och regionala data visar tydligt att både temperatur- och nederbördsförändringar sker redan idag. Det är dock ännu svårt att säga om klimatförändringarna har orsakat fler eller värre olyckor och kriser till följd av väderhändelser i Sverige. Det finns tecken på en ökning av antal händelser och konsekvenser av dessa, men det behövs mer data under längre tid för att bekräfta detta. Utvecklingen kan även bero på andra faktorer såsom exempelvis att samhällets sårbarhet ökar.

Antal räddningsinsatser till följd av brand eller brandtillbud i skog eller mark är genomsnitt cirka 5000 per år idag. En utmaning för räddningstjänsten är att såväl omfattning i areal och skogsbrändernas antal och intensitet kan komma att öka varför aktörernas förebyggande arbete liksom räddningstjänstens beredskap behöver utvecklas. En annan utmaning är att skogsbrandrisken kan vara hög i stora delar av landsdet samtidigt. Ett varmare klimat medför att säsongen för vegetationsbrand förlängs. Brandriskssäsongens längd förväntas öka med cirka 50 dagar per år till slutet av seklet.

I genomsnitt larmas räddningstjänsten till drygt 260 händelser vid översvämningar per år. Antalet händelser per år varierar dock kraftigt. Framtidens flöden i vattendrag kommer att förändras på olika sätt i olika delar av landet. Vissa delar av landet beräknas få minskade vattenflöden medan de i andra delar väntas öka. Dagar med kraftig nederbörd kommer däremot att inträffa oftare och bli mer extrema i hela Sverige. Även havet stiger på grund av den globala uppvärmningen. Hur mycket havet stiger skiljer sig åt i landet. Landhöjningen medför att effekten av havsnivåhöjningen blir lägre i de mellersta och norra delarna av Sverige än i södra Sverige.

Räddningstjänsten kommer att ställas inför fler tillfällen med omfattande översvämningar vid vattendrag, sjöar och utmed kusten. Den ökade frekvensen och intensiteten av skyfall innebär även att områden över hela Sverige kan drabbas av omfattande översvämningar. Under sommaren 2023 drabbades stora delar av Sverige samtidigt av översvämningar.

Under perioden 2005–2022 larmades räddningstjänsten till 253 händelser för ras, skred och slamström. Antalet inträffade ras, skred och översvämningar och antalet insatser skiljer sig åt geografiskt i Sverige. Västra Götalands län är det län som drabbats mest. Jämtlands län drabbades hårt av slamströmmar under sommaren 2023.

Ökad nederbörd medför att erosionen tilltar, att grundvattennivån i jordlagren höjs och en ökning av såväl frekvens som omfattning av översvämningar längs sjöar och vattendrag. Var för sig och i samverkan kommer dessa faktorer att

försämra stabilitetsförhållandena med ökade problem med skred, ras, ravinutveckling och slamströmmar som följd. Antalet skred som räddningstjänsten kommer att behöva hantera kommer således att öka i ett förändrat klimat och även här bedöms räddningstjänsternas förmåga behöva utvecklas.

Antal räddningsinsatser till stormskada har varierat kraftigt mellan åren. Medelvärdet har legat på cirka 900 insatser per år, men utfallet har oftast legat antingen långt under eller långt över medel.

Klimatscenerierna ger inga tydliga svar på hur vinden kan komma att förändras i ett framtida klimat. Mildare och blötare vintrar förväntas dock bli vanligare vilket innebär att tjälens förhållanden förändras, vilket gör att risken för stormskador kan öka även utan starkare vindar.

I framtiden kan även värmeböljor inträffa betydligt oftare i Sverige jämfört med i dag. Räddningstjänsten kan vid fler och kraftigare värmeböljor få en ökad arbetsbelastning på grund av fler värmerelaterade olyckor, exempelvis vegetationsbränder och drunkningsolyckor, stöd i dricksvattenhantering samtidigt som påverkan av värmen på personalen blir en utmaning för räddningstjänsten.

Uppdrag

MSB fick i regleringsbrevet för 2023 uppgiften att, inom ramen för myndighetens ansvarsområde, på en övergripande nivå redovisa samhällets samlade förmåga att dels förebygga bränder och andra olyckor, dels genomföra effektiva räddningsinsatser. I redovisningen ska klimatförändringarnas effekter på förekomsten av bränder och naturolyckor beaktas.

Denna rapport redovisar underlag till bedömningen av klimatförändringarnas effekter på förekomsten av bränder och naturolyckor. Statistik från naturhändelser redovisas för perioden fram till och med 2022.

Uppdraget har avgränsats till att redovisa direkta och indirekta effekter av vegetationsbrand, översvämningar, ras, skred, slamströmmar, storm och värmeböljor.

Inledning

Det står klart att klimatet håller på att förändras utöver den naturliga variationen. Långa mätserier av både globala och regionala data visar tydligt både temperatur- och nederbördsförändringar redan idag. Forskningen visar att genom den pågående klimatförändringen kommer extrema väderhändelser bli mer frekventa och mer omfattande. Det ökar risken för klimatrelaterade olyckor och konsekvenserna i samhället kan bli stora.

Det är svårt att direkt koppla en enskild extrem väderhändelse till pågående klimatförändring. Extrema väderhändelser har alltid förekommit och utgjort ett hot mot samhället. Klimatmodellerna visar dock att sannolikheten för flera extrema vädersituationer, så som värmeböljor, torka och översvämningar ökar i ett varmare klimat. Samtidigt minskar sannolikheten för intensiv och långvarig kyla.¹

Antalet insatser räddningstjänsten larmats ut till ger en indikation på hur många händelser som inträffar i landet. Det sker dock flera händelser där räddningstjänsten inte är inblandad. De händelserna fångar delvis skadestatistik från försäkringsbolagen upp. Kommunerna dokumenterar idag sina räddningsinsatser i händelserapporter och skickar in uppgifter ur dessa till MSB. Enligt 3 kap. 10 § lagen (2003:778) om skydd mot olyckor (LSO) ska kommunen efter varje räddningsinsats se till att olyckorna undersöks. Efter avslutad undersökning ska kommunen skicka en undersökningsrapport till MSB.²

Det är svårt att ännu säga om klimatförändringarna har orsakat fler eller värre olyckor och kriser till följd av väderhändelser i Sverige. Det finns tecken på en ökning av antal händelser och konsekvenser av dessa, men det är svårt att bekräfta eftersom det dels behövs mer data under längre tid och dels att en sådan utveckling kan bero på andra faktorer såsom att samhällets sårbarhet ökar. Data och statistik över olyckor och kriser orsakade av väderhändelser är inte tillräckligt fullständig för att ge underlag till trender.

En extrem väderhändelse (temperatur, nederbörd, vind osv) behöver inte vara ett problem i sig. Konsekvenserna av en väderhändelse och om en extrem väderhändelse orsakar en olycka, kris eller katastrof kan bero på flera faktorer såsom exempelvis

- väderhändelsens omfattning och karaktär
- var väderhändelsen inträffar och vad som därmed utsätts
- miljöfaktorer (exempelvis markens beskaffenhet)
- samhällets sårbarhet det vill säga hur bra det som är skyddsvärt och som utsätts för en väderhändelse är skyddat
- samhällets förmåga att hantera en naturhändelse om den inträffar.

¹ SMHI webb 2022-09-27. <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimatet-forandras/klimatforandringarna-marks-redan-idag-1.1510>

² Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om undersökningsrapport efter kommunal räddningsinsats; MSBFS 2021:5

Vegetationsbrand

I Sverige är 68 procent av marken skogbevuxen³. Vegetationsbränder (gräs och skogsbränder) kan uppstå på grund av till exempel eldning, skogsavverkning, gnistor från tåg eller blixtnedslag. Vid långvarig torka kan en liten antändning snabbt utvecklas till en omfattande brand. Vegetationsbränder kan resultera i omfattande skador på liv och hälsa, egendom, miljö och kulturarv.

Gräsbränder är vanligt förekommande på våren så länge dött fjolårsgräs finns kvar och det gröna gräset ännu inte växt upp och dämpat brandrisken. Säsongsstarten varierar mellan åren och vissa år sker gräsbränder redan under mars månad längst i söder till juni i norr, som en följd av skillnader i snötäckets varaktighet.

Skogsbränder förekommer utspritt generellt mellan april och augusti med en topp i juli. Små skogsbränder är som mest frekventa under maj och juni då det i vissa fall är en effekt av att det ännu finns dött gräs eller örter kvar som antänds lätt och sprider brand snabbt. Stora och mer resurskrävande bränder är vanligast under juli men kan förekomma även under andra tider på året.

Förekomst av skogsbränder i Sverige.

Årlig bränd areal har ända sedan tidigt 1900-tal (frånsett variationen år till år) legat på en relativt konstant nivå, men det finns under de senaste åren oroande tecken på en ökning av stora okontrollerbara bränder. Av alla insatser där räddningstjänster rycker ut är cirka hälften så kallade gräsbränder, alltså bränder som inte sker på trädbevuxen mark eller kalhygge.⁴ Tabell 1 redovisar antal bränder och avbränd areal per år där räddningstjänsten kallats in under åren 2002-2022. Under den senaste tjuugoårsperioden har räddningstjänsten kallats in till drygt 50 000 insatser.

Att identifiera brandorsak vid en vegetationsbrand är ofta svårt och en stor andel (upp till 37%) av data över brandinsatser har ingen angiven antändningsorsak⁵. För större bränder (>0.5 ha) är blixtnedslag den vanligaste orsaken och uppgår till cirka 30% av alla kända antändningsorsaker. Blixtnedslag kan orsaka större bränder då de kan inträffa långt ifrån bebyggelse vilket gör att det kan dröja länge innan de upptäcks och någon larmar, samt att det tar längre tid för räddningstjänsten att ta sig till platsen på grund av avståndet och det mindre täta vägnätet⁶.

MSB stödjer kommunerna med förstärkningsresurser vid större skogsbränder. Under 2023 deltog helikoptrar, skopande flygplan och skogsbrandsdepåer i 120 insatser. Den första insatsen genomfördes den 8 maj i Åtvidaberg och den sista

³ SCB webb <https://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/miljo/marken-i-sverige/> Uppdaterad 2023-06-01.

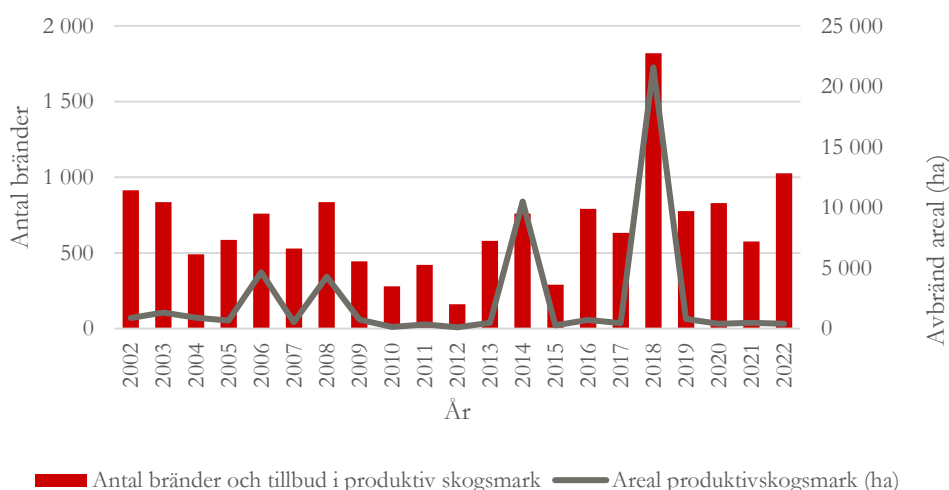
⁴ Skogsbränder och gräsbränder i Sverige - Trender och mönster under senare decennier. Sjöström och Granström, MSB1536 – april 2020.

⁵ Ou T (2017). Droughts and wildfires in Sweden: Past variation and future projection. MSB1112.

⁶ Skogsbränder och gräsbränder i Sverige - Trender och mönster under senare decennier. Sjöström och Granström, MSB1536 – april 2020.

insatsen genomfördes den 15 juli i Kramfors. I slutet av augusti bistod också Sverige Grekland omfattande skogsbränder med två skopande flygplan inom ramen för EU:s civilskyddsmekanism.

Tabell 1. Antal bränder per år och avbränd areal produktiv skogsmark. Källa: Räddningstjänstens insatsstatistik.



Hur förändras risken för vegetationsbrand i ett förändrat klimat?

Ett varmare klimat medför att säsongen för skogsbrand och vegetationsbrand förlängs i Sverige i framtiden. Såväl ytan som skogsbrändernas antal och antalet högriskdagar då skogsbränder kan inträffa förväntas öka.

Den viktigaste klimatvariabeln som styr brandrisken är nederbörden under sommaren, men även vind kan påverka brandrisken i vissa områden. Ett minskat snötäcke i ett förändrat klimat kommer att påverka säsongen för gräsbrandrisk. Även en förändrad skogsskötsel påverkar de framtida riskerna för brand i skog och mark. Detta eftersom både landskap och bränsletillgången förändras.

Brandrisksäsongen kommer att starta tidigare. Den framtida säsongen med brandrisk kommer att förändras mest i de områden som i dagens klimat är mest utsatta för brandrisk; framförallt i Östersjölandskapen. Öland och Gotland uppvisar de mest extrema brandriskförhållandena i ett framtida klimat. Starten på brandrisksäsongen i detta område tidigareläggs med cirka 40 dagar mot slutet av seklet. Slutet av säsongen påverkas inte lika mycket, i södra Sverige senareläggs slutdatumet med cirka 10 dagar. Sammantaget innebär detta en ökning av

brandriskssäsongens längd med cirka 50 dagar. Även för Norrlandskusten kommer brandriskperioden att förlängas.⁷

Under en kall vinter kan det med hjälp av vinden tillsammans med en låg luftfuktighet samt ingen eller liten nederbörd under en längre tid bli torrt i markerna. Den frusna marken i kombination med ovan nämnda parametrar kan då ge uttorkade växter som brinner lätt, vilket kan ge upphov till vegetationsbränder även under vinterhalvåret.

Konsekvenser för räddningstjänsten

Antalet räddningsinsatser vid vegetationsbränder kommer att öka i ett förändrat klimat. En utmaning för räddningstjänsten är att såväl omfattning i areal och skogsbrändernas antal kan komma att öka. En annan utmaning är att skogsbrandrisken kan vara hög i stora delar av landet samtidigt.

Det är stor skillnad på om bränder inträffar i glesbygd med långa avstånd och små resurser eller om de inträffar i mer befolkade resursstarka delar av landet. Det är viktigt med tidig detektering och snabba insatser. Det behövs också, förebyggande åtgärder, säkerställd släckning och efterbevakning.

En bidragande orsak till att flera av bränderna 2018 växte sig stora var att de återantände efter att räddningstjänstens insatser var avslutade. Här är kunskap, förmåga och rutiner kring ansvar för bevakning efter avslutad räddningsinsats viktigt för att minska konsekvenserna. Sedan 2018 har beredskapen för skogsbränder förstärkts och kunskapen ökat i Sverige.

⁷ Framtida perioder med hög risk för skogsbrand enligt HBV-modellen och RCP-scenarier. Publikationsnummer MSB997 – april 2016.

Översvämningar

Översvämningar är den mest förekommande naturolyckan globalt sett och den kan leda till stora förluster både i dödsfall, miljöskador och ekonomiska skador. Översvämningar är även vanliga i Sverige och fast vi är relativt förskonade från större översvämningskatastrofer, så kan de materiella skadorna från översvämningar vara betydande för samhället.

Kraftiga översvämningar i vattendrag orsakas ofta av en kombination av olika faktorer. Under våren inträffar ofta översvämningar i samband med snabb snösmältning. Om det dessutom faller regn i samband med snösmältningen ökar översvämningsrisken ytterligare.

Markfuktigheten har avgörande betydelse för vilken effekt stora regnmängder får på vattenflödet. Är marken frusen eller redan vattenmättad på grund av långvarigt regn, ökar flödena i vattendragen snabbt.

Andra faktorer som kan försvåra översvämningsproblemen är högt havsvattenstånd som bromsar möjligheten för vattnet i vattendragen att rinna ut i havet, eller tjäle och uttorkade jordar som begränsar markens infiltrationsförmåga och vattenlagringskapacitet.

Vid enstaka intensiva regntillfällen är det främst de små vattendragen som översvämmas, medan det vid långvariga regnperioder är de större vattendragen och vattendrag som rinner genom många sjöar som drabbas.

När det faller mer än 50 mm nederbörd på en timme eller mer än 1 mm på en minut är det enligt SMHI:s definition ett skyfall. Ett skyfall kan inträffa under dygnets alla timmar, men inträffar vanligen under eftermiddag eller tidig kväll. Skyfall inträffar främst under sommaren. Var de största regnmängderna kan förväntas är slumpmässigt även om sannolikheten att vissa områden drabbas är högre. Fler skyfall har drabbat södra Sverige än norra Sverige. Skyfall är dock ett problem som kan inträffa i alla kommuner i Sverige. När ett skyfall inträffar medför detta också risk för erosion, skred, ras och slamströmmar i det utsatta området.

Förekomst av översvämningar i Sverige

Under perioden 2005–2022 larmades räddningstjänsten till 4745 händelser för översvämning. För perioden har i genomsnitt räddningstjänsten larmats till drygt 260 händelser för översvämningar per år. Antalet händelser per år varierar dock kraftigt på grund av väderförhållanden i olika delar av landet.

Under 2006 fick både norra och södra Sverige en vårflod, en blöt höst och förvintern gav upphov till översvämningar och jordskred i Västra Götalands län. Sommaren 2007 präglades av hög nederbörd i Götaland vilket resulterade i kraftiga flödestoppar i vattendragen. Vårflöden skapade stora problem på sina håll under 2010 med översvämmade vägar, ras och skred. Kraftiga regn under

sommaren 2012 ledde också till många översvämningar. Vårfloden 2018 blev rejäl i stora delar av norra Sverige och på många håll var flödena de högsta sedan vårfloden 1995. Under 2019 inträffade det översvämningar i södra och mellersta Sverige vid upprepade tillfällen under året och ett större jordskred i västra Sverige.⁸

I augusti 2021 drabbades Gävleborgs⁹ och Dalarnas¹⁰ län av kraftiga översvämningar efter skyfall. Antalet anmälda skador till försäkringsbolagen efter översvämningarna i Gävleborgs respektive Dalarnas län uppgick till över 8 000 och det beräknade skadebeloppet uppgick till mer än 1,6 miljarder.¹¹

Ovädret Hans drabbade Sverige under augusti 2023. Hans ledde till översvämningar i stora delar av landet. Väg- och järnvägsinfrastruktur påverkades, fastigheter översvämmades, skogs- och jordbruksmark blev skadade och många verksamheter och enskilda drabbades. Omfattande problem rapporterades i Halland, Dalarna, Örebro och Västmanland. Ovädret bidrog även till omfattande problem i Jämtland med slamströmmar i Åre.

Antal insatser per län mellan åren 2005-2022 har varit störst i Västra Götaland och Skåne. Antalet insatser räddningstjänsten larmats ut till ger en indikation på hur många händelser som inträffar i landet. Det sker dock flera händelser där räddningstjänsten inte är inblandad. I händelserapporteringen kan också en översvämning rapporteras via flera händelserapporter, beroende på om översvämningen exempelvis drabbat en eller flera kommuner.

En justering gjordes i statistiken från och med 2018, då man skiljer på översvämning från vattendrag och översvämning från dagvatten eller avloppssystem.

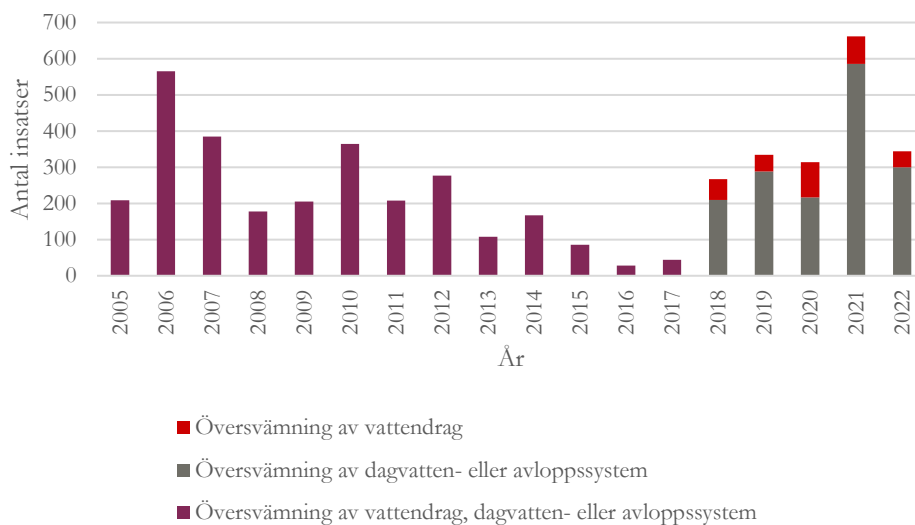
⁸ Riskområden för ras, skred, erosion och översvämning Redovisning av regeringsuppdrag enligt regeringsbeslut M2019/0124/K. SGI Diariern: 1.1-1907-0483

⁹ Utredning av skyfall och översvämningar i Gävleborgs län, augusti 2021. Länsstyrelsen Gävleborg. Rapport 2022:05. ISSN: 0284:5954

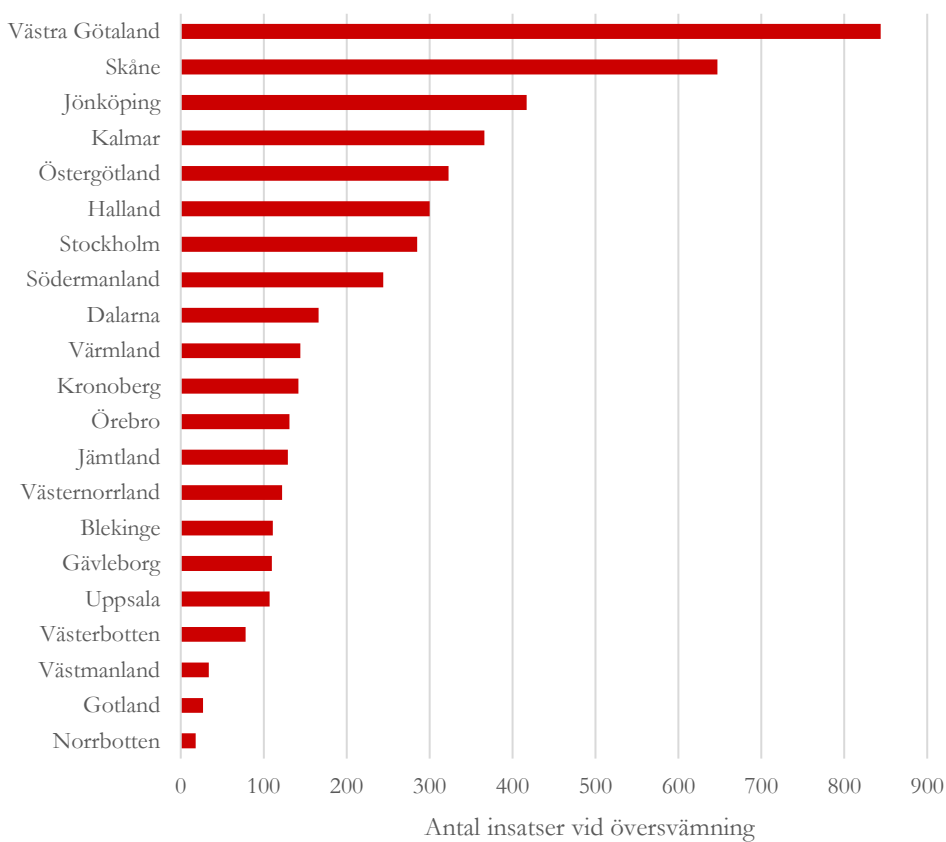
¹⁰ Översvämning Dalarna augusti 2021. Länsstyrelsen Dalarna. Rapport 2022:02.

¹¹ Svensk försäkring webbsida 2022-09-27. <https://www.svenskforsakring.se/aktuellt/nyheter/2022/rekordhoga-skadebelopp-efter-oversvamningar-2021>

Tabell 2. Antal insatser per år av räddningstjänsten vid översvämningar. Källa: Räddningstjänstens insatsstatistik.



Tabell 3: Antal insatser per län av räddningstjänst vid översvämning 2005-2022. Källa: Räddningstjänstens insatsstatistik.

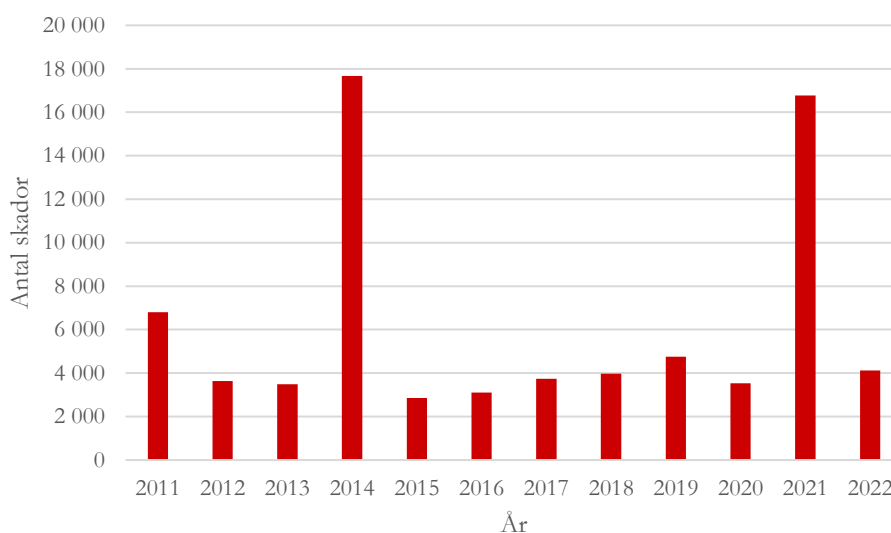


Skadekostnader vid översvämningar

För att kunna följa utvecklingen av antalet inträffade naturskador och de kostnader som skadorna medför över tid samt var i landet de inträffar har Svensk försäkring följt upp föräkringsbolagens kostnader från år 2011 och framåt. Under perioden 2011–2022 har drygt 74 000 naturskador inträffat på grund av stora mängder vatten eller översvämningar. Det kan vara långvarigt regn, skyfall, snösmältning samt stigande sjö- eller vattendrag. De totala skadebeloppen uppgick till drygt 5,5 miljarder kronor.¹² Antal översvämningsskador och utbetalda skadeersättningar redovisas i tabell 4 och 5.

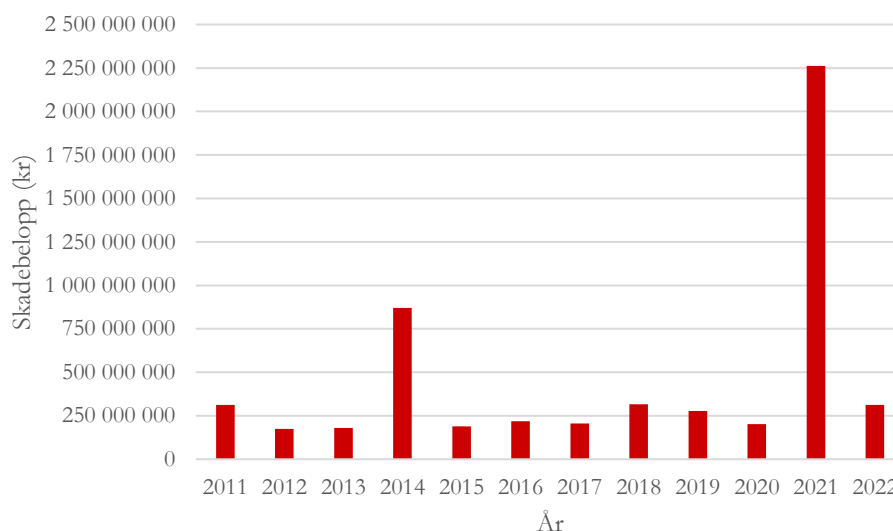
Antalet utbetalda försäkringsersättningar var särskilt höga under 2021 till följd av de översvämningar som drabbade Gävleborgs län under augusti 2021.

Tabell 4. Antal översvämningsskador per år. Källa: Svensk försäkring.



¹² Svensk försäkrings statistikdatabas, årsstatistik hushåll och företag. Data hämtad 2023-10-04.

Tabell 5. Utbetalda skadeersättningar för översvämning per år (kronor). Källa: Svensk försäkring.



Utredningar av inträffade översvämningar

Länsstyrelserna genomför på uppdrag av MSB utredningar vid omfattande översvämningar enligt förordningen om översvämningsrisker.

Erfarenheterna och informationen från dessa utredningar används sedan i arbetet med att vart sjätte år se över och identifiera områden med betydande översvämningsrisk. Under perioden 2014–2022 har nio olika utredningsuppdrag efter större översvämningar utförts av länsstyrelserna på uppdrag av MSB.¹³

Erfarenheterna från dessa utredningar visar att befintliga resurser i det geografiska området oftast varit tillräckliga. I flera fall har dock MSB:s förstärkningsresurser efterfrågats och erhållits. Även personella resurser från frivilliga resursgrupper har varit behjälpliga vid hanteringen av översvämningarna.

Samverkan är viktig, även under den tid då det råder hård belastning i att hantera översvämningen. Vid de översvämningar där beredskapsplaner funnits och där det finns etablerade och väl fungerande älvgrupper har samverkan varit god.

Vid hantering av översvämningssituationerna har en rad beslut fattats som rör prioritering av insatser och resurser, beslut om särskilda kommunala trafikföreskrifter, beslut om tappningsstrategi och beslut om fördelning av ansvar då fler län omfattades av översvämning.

MSB har även gett i uppdrag till länsstyrelserna i Jämtlands län, Hallands län, Dalarnas län, Västmanlands län och Örebro län att utreda de inträffade översvämningarna som inträffade under sommaren 2023 i samband med ovädret Hans.

¹³ En översiktlig sammanställning av data från genomförda utredningar av översvämningar. MSB2028-augusti 2022. <https://rib.msb.se/filer/pdf/30072.pdf>

Hur förändras risken för översvämning i ett förändrat klimat?

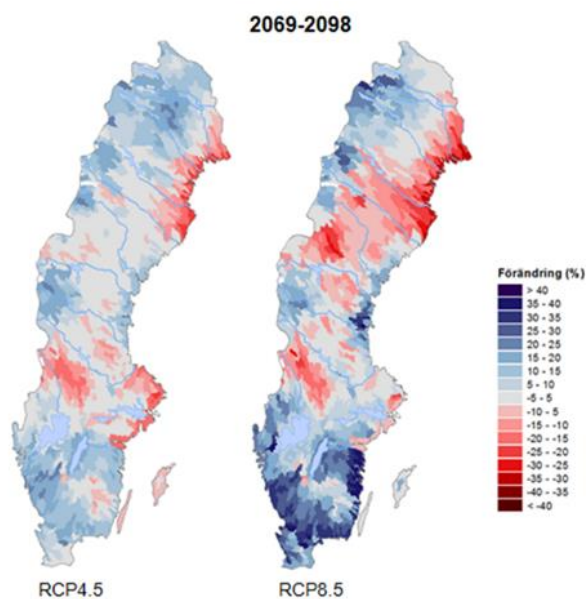
Flöden i vattendrag

Framtidens flöden i vattendrag kommer att förändras på olika sätt i olika delar av landet. Vissa delar av landet beräknas få minskade vattenflöden medan de i andra delar väntas öka. Detta innebär att det är troligt att vissa vattendrag kommer att få en större klimatpåverkan jämfört med genomsnittet för hela landet¹⁴.

I Norrlands inland och norra kustland samt delar av Svealand beräknas 100-årsflödena minska. I detta område inträffar vanligtvis de högsta flödena under vårfloden, som i ett framtida varmare klimat blir lägre än idag.

I nordvästra Norrland, södra Norrlands kustland, i de södra fjälltrakterna samt i stora delar av Götaland beräknas istället 100-årsflödena att öka i framtiden, på grund av den ökade nederbörden.

För vissa vattendrag i Sverige har även mer detaljerade studier gjorts av framtida flöden. I MSB:s översvämningsportal kan man studera hur flöden i cirka 80 svenska vattendrag förväntas bli i ett framtida klimat.



Figur 1. Den framtida översvämningsrisken illustreras här av hur ett 100-årsflöde kommer att förändras fram till 2098. Till vänster visas 100-årsflödenas förändring vid begränsade utsläpp (RCP4.5) och till höger vid höga utsläpp (RCP8.5). Källa: SMHI.

¹⁴ Risker i ett klimatanpassat Sverige. Naturolyckor. MSB1777-maj 2021.

Kustöversvämning

Havet stiger på grund av den globala uppvärmningen. När havet blir varmare tar det mer plats och när inlandsisar och glaciärer smälter ökar även mängden vatten i havet. När havet stiger hamnar nya landområden under vatten permanent.

Havet stiger redan idag och kommer fortsätta stiga i hundratals år framöver. Detta gäller även om den globala uppvärmningen skulle avta eftersom havet reagerar mycket långsammare än atmosfären.

Hur mycket havet stiger skiljer sig åt i landet. Detta beror främst på att landhöjningen, som kompenserar för havsnivåhöjningen, inte är lika stor överallt i landet. Landhöjningen medför att effekten av havsnivåhöjningen blir lägre i de mellersta och norra delarna av Sverige än i södra Sverige.

Kraftig nederbörd

Studier pekar på att det kommer att ske ett skifte i de översvämningsgenererande processerna, varav översvämnningar orsakade av regn kommer att ha en mer markant effekt i landet¹⁵.

Dagar med kraftig nederbörd kommer att inträffa allt oftare och bli mer extrema i hela Sverige i och med att klimatet förändras. Det beror på att en varmare atmosfär kan innehålla mer vattenånga, vilket ger förutsättning för kraftigare nederbörd.

Konsekvenser för räddningstjänsten

Räddningstjänsten kommer att ställas inför fler tillfällen med omfattande översvämnningar utmed vattendrag. Översvämnningar kan orsaka stora samhällsstörningar och ekonomiska skador. Utslagning av viktiga samhällsfunktioner kan få stora konsekvenser. Det kan uppstå direkta skador på byggnader och infrastruktur, men även indirekta konsekvenser som exempelvis elbortfall och avbrott i transporter och kommunikationer.

Vid översvämning i ett vattendrag kan många verksamheter och flera kommuner drabbas samtidigt. Räddningstjänsten kommer därför att behöva prioritera vilka verksamheter som ska skyddas. Prioritering och genomförande av förebyggande åtgärder är ett arbete som måste göras innan en översvämning inträffar. Därav ökar även vikten av det förebyggande arbetet hos räddningstjänsten. Insats- och beredskapsplanering för översvämningshändelser behöver tas fram, bland annat med planer för prioritering av samhällsviktig verksamhet, framkomlighet och annan påverkan på vägnätet.

Räddningstjänster som har en kuststräcka i kommunen kommer att drabbas av fler kustöversvämnningar i framtiden. Havsnivåhöjningen sker dock relativt långsamt så här är det förebyggande arbetet mycket viktigt, genom att skydda de byggnader

¹⁵ Risker i ett klimatanpassat Sverige. Naturolyckor. MSB1777-maj 2021.

som ligger olämpligt och att inte tillåta bebyggelse i områden som kan drabbas av översvämningar.

Kustöversvämningar kan dock ske även i dagens klimat på grund av stormar. Kombinationen med höga havsnivåer samtidigt som det blåser kraftigt kan innebära att räddningstjänsten ställs inför många olika insatser samtidigt utefter en lång kuststräcka.

Räddningstjänsten kommer även att ställas inför fler tillfällen med omfattande skyfall. Skyfall kan vara väldigt lokala och det är svårt att förutspå exakt vilket område som kommer drabbas när varningar om skyfall ges. Genom skyfallskarteringar kan man dock se vilka områden som är mest utsatta.

Vid skyfall översvämmas ofta källare och vatten blir stående i lågpunkter, som exempelvis viadukter. Många verksamheter kan drabbas samtidigt och prioriteringar av resurser för att skydda samhällsviktiga verksamheter kan behöva göras. Behov av kommunikation till allmänheten vid händelser är stor.

Ras, skred och slamströmmar

Ras och skred inträffar i oftast samband med snösmältning, tjällossning och perioder med mycket regn. När grundvattentrycket blir högt i marken minskar jordens hållfasthet och risken ökar för att ett skred kan inträffa.

Skred inträffar i silt- och lerjordar, men kan också inträffa i vattenmättade siltiga och leriga moräner. Ungefär 5 procent av Sveriges yta utgörs av silt- och/eller lerjord. Dessa områden återfinns vanligen under högsta kustlinjen och i slänter som angränsar till vattendrag, sjöar och kustlinjer där erosion succesivt har försämrat stabiliteten.

Skred inträffar genom att brott uppstår längs en glidyta i jorden. Jordlagren ovanför glidytan påverkas dels av pådrivande krafter, dels av mothållande. Före skredet är dessa krafter i jämvikt. En rubbning av jämvikten kan utlösa skred. Med tiden kan därför stabilitetsförhållandena förändras.

Huvuddelen av landets lerskred har inträffat i Västra Götalands, Värmlands och Västernorrlands län, men kan även inträffa i andra delar av landet. Vanligtvis inträffar lerskred i områden med en marklutning över 10 procent. De kan även inträffa vid flackare marklutning, exempelvis som ett resultat av mänsklig påverkan eller där slänten angränsar till ett vattendrag.

Skogsavverkning kan också leda till förändrad stabilitet eftersom vegetationen som suger upp mycket av markvattnet tas bort.

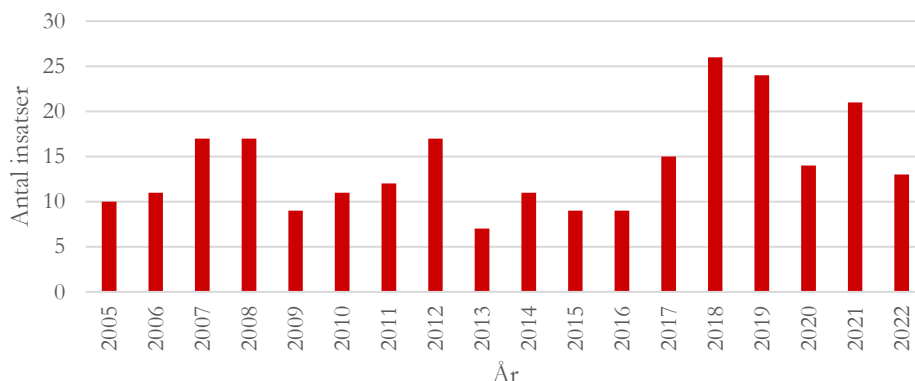
Vid långa och branta slänter kan det finnas risk för slamströmmar i samband med extrem nederbörd eller vid snösmältning. En slamström är en flytande massa av vatten och jord som rör sig nedför en bäckravin eller en brant sluttning.

För att en slamström ska kunna utvecklas krävs en hög vattenhastighet och att det finns material som kan lossas såsom jord, sedimentärt berg, träd eller buskar längs vattendraget. En hög vattenhastighet kan uppkomma då vattnet rinner i en djup, smal ravin med branta sidoslänter. Ravinen hindrar vattnet från att breda ut sig och bidrar således till att skapa och bibehålla en hög vattenhastighet. Där bottenlutningen på vattendraget avtar kommer vattnets hastighet att avta och det material som vattnet fört med sig avsätts.

Förekomst av ras, skred och slamströmmar i Sverige

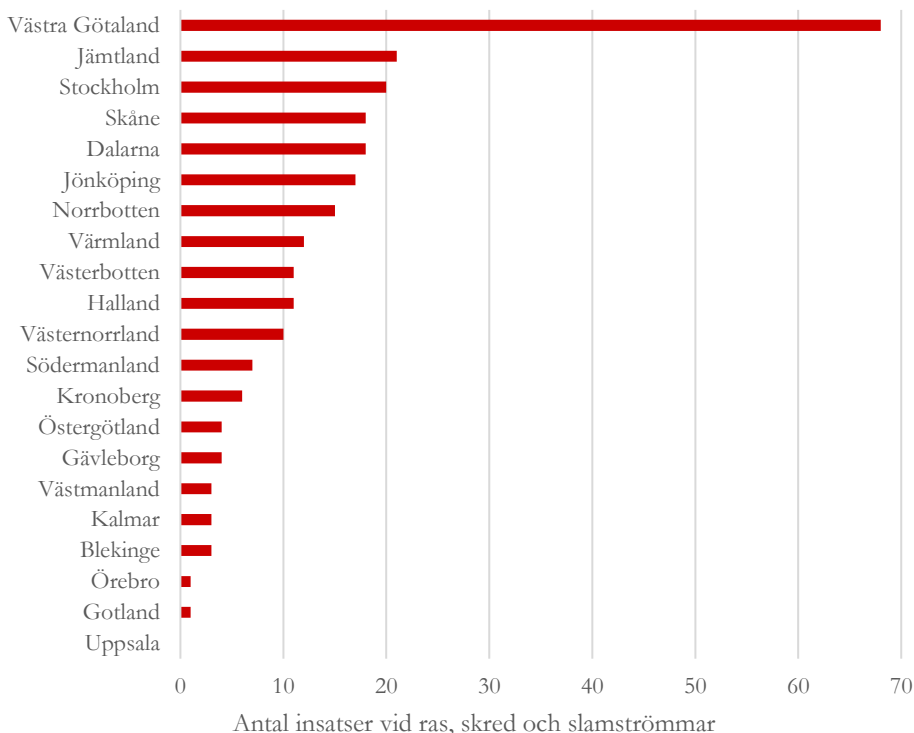
Under perioden 2005–2022 larmades räddningstjänsten totalt till 253 händelser för ras, skred och slamström. Antalet inträffade ras, skred och översvämningar och antalet insatser skiljer sig åt geografiskt i Sverige. Det beror dels på olika naturgeografiska förutsättningar, som exempelvis nederbördsnivåer, dels på olika befolknings- och bebyggelsestrukturer.

Tabell 6 Antal insatser per år av räddningstjänsten vid ras, skred och slamströmmar. Källa: Räddningstjänstens insatsstatistik.



Antalet insatser för ras och skred är med marginal högst i Västra Götalands län, vilket återspeglar länets särskilda geologiska förhållanden. Jämtlands län har liknande problematik och drabbades även hårt av slamströmmar under sommaren 2023. Räddningstjänstens insatser för ras och skred har däremot varit noll eller nära noll i Gotland, Uppsala och Örebro län.

Tabell 7: Antal insatser per län av räddningstjänst vid ras, skred och slamströmmar 2005-2022. Källa: Räddningstjänstens insatsstatistik.



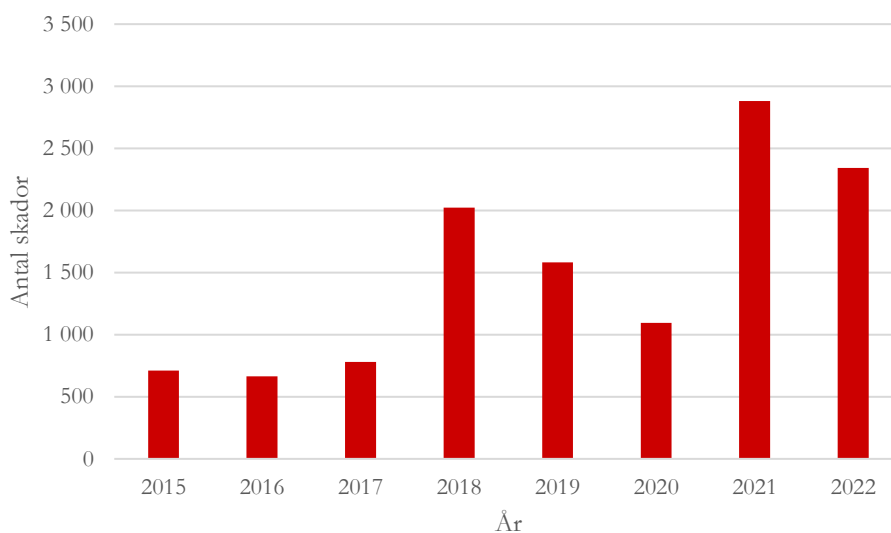
Skadekostnader vid jordskred, berggras, lavin, jordskalv, snötryck eller hagel

För att kunna följa utvecklingen av antalet inträffade naturskador och de kostnader som skadorna medför över tid samt var i landet de inträffar har Svensk försäkring följt upp föräkringsbolagens kostnader.

Under perioden 2015–2022 har drygt 12 000 naturskador inträffat som orsakats av naturskador vid jordskred, berggras, lavin, jordskalv, snötryck eller hagel. Skadebeloppen uppgick till drygt 630 miljoner kronor.¹⁶

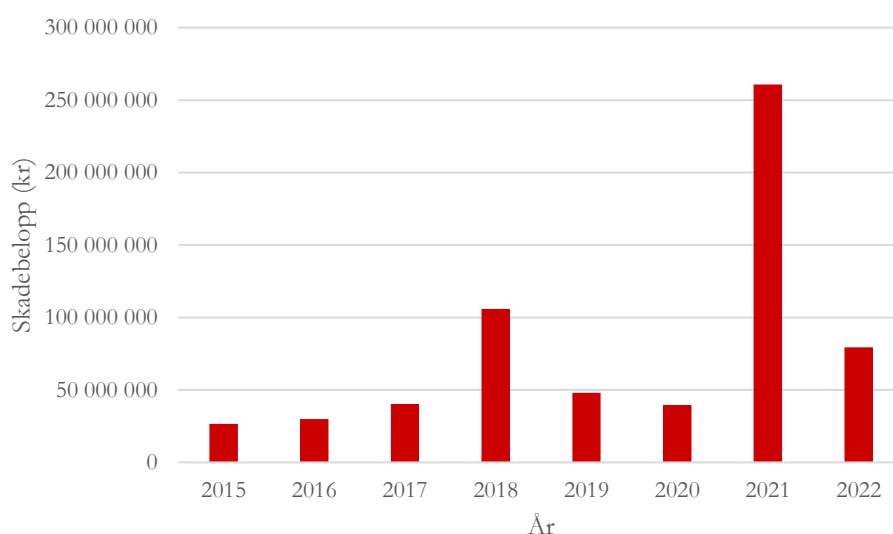
Antal skador och utbetalda skadeersättningar per år vid ras, skred, erosion, jordskalv, sättningar till följd av sänkt grundvattennivå, hagel, snötryck och lavin redovisas i tabell 8 och 9. I statistiken från Svensk försäkring går det dock tyvärr inte att särskilja vilka skador som kommer till följd av ras, skred och slamströmmar.

Tabell 8 Antal skador per år vid ras, skred, erosion, jordskalv, sättningar till följd av sänkt grundvattennivå, hagel, snötryck och lavin. Källa: Svensk försäkring.



¹⁶ Svensk försäkrings statistikdatabas, årsstatistik hushåll och företag. Data hämtad 2023-10-04.

Tabell 9. Utbetalda skadeersättningar per år vid ras, skred, erosion, jordskalv, sättningar till följd av sänkt grundvattennivå, hagel, snötryck och lavin per år (kronor). Källa: Svensk försäkring.



Hur förändras ras- och skredriskerna i ett förändrat klimat?

Klimatscenarioer fram till år 2100 indikerar att nederbördsmängderna kommer att öka inom större delen av Sverige och att en större andel av nederbörden kommer att utgöras av intensiva regn.

Ökad nederbörd medför att erosionen tilltar, att grundvattennivån i jordlagren höjs och en ökning av såväl frekvens som omfattning av översvämningar längs sjöar och vattendrag. Var för sig och i samverkan kommer dessa faktorer att försämra stabilitetsförhållandena med ökade problem med skred, ras, ravinutveckling och slamströmmar som följd.

Klimatförändringar påverkar även frekvensen av ras i berg. En ökad växling av varmt och kallt väder, så kallade nolltemperaturgenomgångar, kan innebära att vatten i bergets sprickor fryser och kan spränga loss bergmaterial.

Konsekvenser för räddningstjänsten

Antalet skred som räddningstjänsten kan behöva hantera kommer att öka i ett förändrat klimat. Ett skred kan begrava människor, dra med sig hus eller hela bostadsområden och skära av vägar eller järnvägar. Behov av kompetens och resurser inom livräddning behövs. Under sommaren 2023 inträffade ett skred som påverkade järnvägen mellan Iggesund och Hudiksvall så att ett persontåg spårade ur. Gemensamt för ras och skred är att de kan inträffa utan förvarning och risken för följdskred kan vara stor i samband med händelserna.

Slamströmmar kan orsaka stora skador på grund av sin plötslighet, höga hastighet, jordmassornas tyngd och stora rörelseenergi. I värsta fall kan den vara dödlig och begrava människor i dess framfart. Nedströms liggande bebyggelse kan komma att påverkas av stora vattenmängder och även transporterat jordmaterial, vilket kan få allvarliga konsekvenser för vägar, byggnader och människor.

Massorna innebär en direkt risk och svårighet för räddningspersonalen.

Framkomligheten kan hindras av bråte och vassa detaljer. Det kan finnas håligheter under rasmassorna, eller lokal underminering av mark. Elledningar kan ha skadats, vilka kan utgöra en fara. Även föroreningar i marken (från förorenade områden) eller kemikalier som förvaras inom området kan spridas och utgöra en fara för exempelvis en vattentäkt nedströms.

Storm

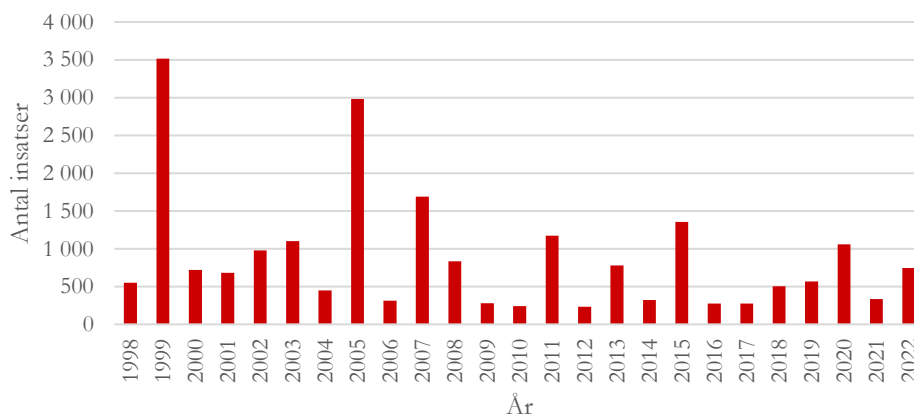
Stormar är händelser som inträffar relativt ofta i Sverige. Ibland inskränker de sig till några timmars storm i en avgränsad del av Sverige. Men det finns också stormar som drabbat hela landsdelar. I Sverige är de blåsigaaste månaderna vanligen oktober-mars och maj-augusti de minst blåsiga. Det blåser mest vid stationerna vid kusterna och fjällen.

Förekomst av stormar i Sverige

Några av de mest dramatiska stormarna har inträffat åren 1850 (Yrväderstisdagen), 1902 (Julorkanen), 1954, 1967 (Oktoberstormen), 1969 (Septemberorkanen, Allahelgonaorkanen), 1999 (Århundredets storm), 2005 (Gudrun), 2007 (Per), 2011 (Berit, Adventsstormen och Dagmar), 2013 (Simone, Hilde, Sven och Ivar), 2015 (Freja, Gorm och Helga), 2016 (Urd), 2019 (Alfrida, Jan, Julia och Mats), 2020 (Laura), 2022 (Malik) och 2023 (Otto, Hans och Babet).¹⁷

Antal räddningsinsatser till stormskada har varierat kraftigt mellan åren. Medelvärdet har legat på cirka 900 insatser per år, men utfallet har oftast legat antingen långt under eller långt över medel. Fördelat över årets månader har det inträffat flest insatser under perioden november till januari. Även här har dock variationen varit stor och under t.ex. år 2018 var antalet insatser flest under augusti och september.¹⁸

Tabell 10 Antal räddningsinsatser till stormskada år 1998-2022. Källa: Räddningstjänstens insatsstatistik.



¹⁷ SMHI webbsida 2023-10-04 <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/stormar-i-sverige-1.5770>

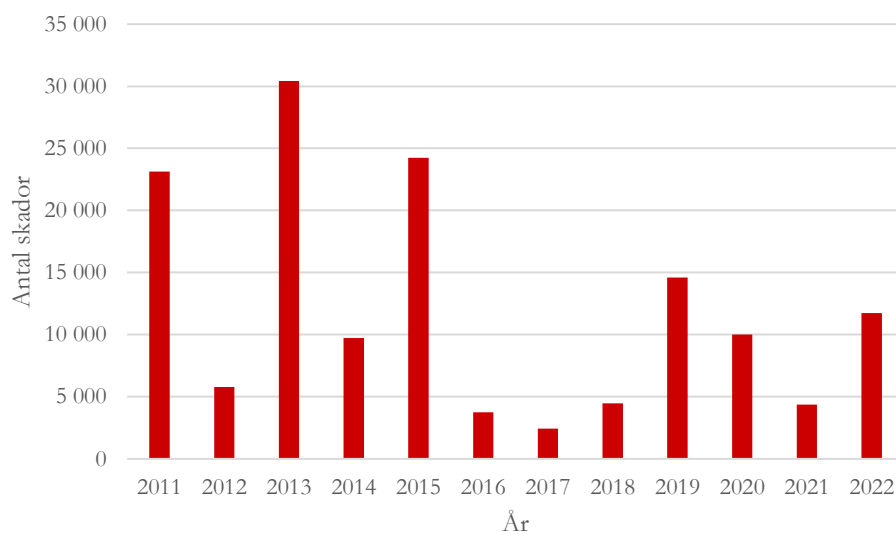
¹⁸ Beskrivning av olyckor som kan leda till räddningsinsats. Nationellt underlag som stöd och fördjupning till arbetet med kommunernas handlingsprogram enligt lagen om skydd mot olyckor. MSB1790 - juni 2021.

Skadekostnader vid storm

Under perioden 2011–2022 har nästan 145 000 naturskador inträffat orsakade av stormar med hög vindstyrka inklusive snöstormar för vilka skadebeloppen uppgick till nästan 4,3 miljarder kronor.¹⁹

Det totala skadebeloppet för hela perioden var med råge störst i Norrtälje med 139 miljoner kronor, varav 126 miljoner kronor gällde stormskador under 2019. Därefter Helsingborg på 60 miljoner kronor, varav 53 miljoner kronor under 2015 och Halmstad på 56 miljoner kronor, varav 48 miljoner kronor på grund av storm under 2015.²⁰

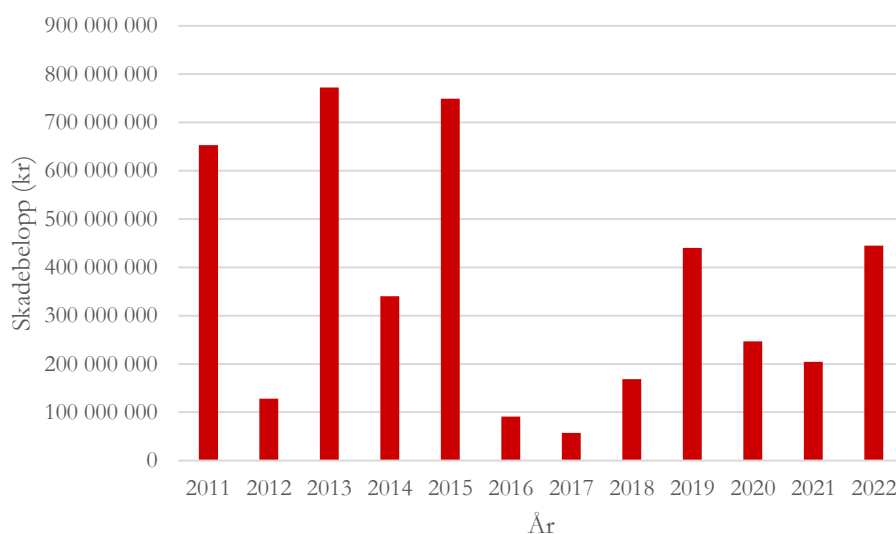
Tabell 11. Antal stormskador per år 2011-2022. Källa: Svensk försäkring.



¹⁹ Svensk försäkrings statistikdatabas, årsstatistik hushåll och företag. Data hämtad 2023-10-04.

²⁰ Naturskador i Sverige 2021. Antal och kostnader per kommun. Svensk Försäkrings rapportserie 2021:2.

Tabell 12 Totalt skadebelopp 2011-2022 för skador orsakade av storm. Källa: Svensk försäkring.



Hur förändras risken för storm i ett förändrat klimat?

Klimatscenerierna ger inga tydliga svar på hur vinden kan komma att förändras i ett framtida klimat. Men liksom i dagens klimat kommer det att finnas mer eller mindre stormrika år eller årtionden.

Mildare och blötare vintrar förväntas bli vanligare i ett framtida klimat vilket innebär att tjäleförhållandena förändras. Detta gör att träden står sämre, vilket gör att risken för stormskador kan öka även utan starkare vindar. Därmed kan risken för stormskador på exempelvis skog öka oavsett förändringar i vindklimatet.

Genom klimatförändringen ökar även risken för kustöversvämningar i och med att havsnivån höjs i samband med kraftiga vindar. Då vinden ligger på in emot kusten, pressas vatten in mot land och höjer därigenom vattennivån vid kusten. Blåser vinden från land och ut över havet kan den istället sänka havsvattennivån utmed aktuell kust.

Konsekvenser för räddningstjänsten

En kraftig storm kan påverka stora geografiska områden och stora delar av samhället vilket kan leda till allvarliga konsekvenser i form av materiella skador, störningar i samhällets funktionalitet framförallt transporter och elförsörjning samt skadade och omkomna. Vindfällningar kan orsaka skogsskador, blockera vägar och skada luftledningar. Trycket på räddningstjänsten, ambulans och polis ökar då de får fullt upp med olika slags olyckor i samband med en storm.

Värmebölja

Värmebölja används vanligen som ett begrepp för en längre period med höga dagstemperaturer. Värmebölja definieras oftast som en period på minst 5 dagar i sträck då dygnets högsta temperatur är minst 25°C.

Värmeböljor inträffar vanligen vid s.k. högtrycksblockeringar, då ett stabilt högtryck stannar kvar länge på samma plats och skapar vindstilla och soligt väder.

Förekomst av värmeböljor i Sverige

En dag med en maximitemperatur under dygnet på minst 25,0°C benämns som en högsommardag. SMHI har tagit fram statistik på tillfällena då minst fem högsommardagar inträffat i rad.

Upp till sydöstra Norrland har man i genomsnitt åtminstone något tillfälle med minst fem högsommardagar i rad. I södra Sverige är det i medeltal upp till 8 högsommardagar i rad.

Under den varma sommaren 2018 hade Arvika och Östmark-Åsarna 36 stycken högsommardagar i rad. Även 2014 var det flera högsommardagar i rad under juli och första veckan av augusti. Flera stationer hade då 21 högsommardagar i rad bland annat i Stockholm och Uppsala.²¹

Under 2022 var det mycket höga temperaturer i Målilla. Den 21 juli uppmättes 37,2°C, vilket är den högsta temperaturen i Sverige sedan juni 1947.

Hur förändras risken för värmebölja i ett förändrat klimat?

I framtiden kan värmeböljor inträffa betydligt oftare i Sverige jämfört med i dag. SMHI har beräknat att extremt varma tillfällen som hittills inträffat vart tjugonde år i genomsnitt, kan inträffa vart tredje till femte år i slutet av århundradet.

Konsekvenser för räddningstjänsten

Räddningstjänsten och polis kan vid fler och kraftigare värmeböljor få en ökad arbetsbelastning med att exempelvis släcka vegetationsbränder, hantera drunkningsolyckor, evakuera byggnader och persontåg, distribuera dricksvatten och övervaka evakuerade fastigheter och stillastående tåg med farligt gods.

Även fysisk påverkan av värmen på personalen blir en utmaning för räddningstjänsten. Värmen kan påverka hälsotillståndet i samband med krav på särskild skyddsutrustning. Vattenbrist kan även bli en utmaning vid brandsläckning.

²¹ SMHI webbsida 2022-09-28. <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/varmebolja-1.22372>



Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap

© Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)
651 81 Karlstad Tel 0771-240 240 www.msb.se
Publ.nr MSB2250 - november 2023 ISBN 978-91-7927-428-3