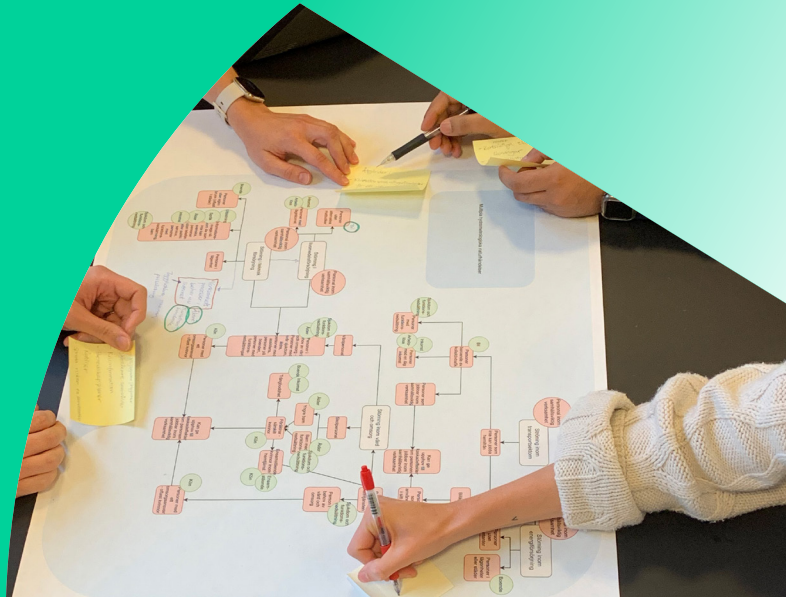


Väder, välstånd och välbefinnande

Vattenrelaterade risker, samhällsviktig verksamhet,
och social sårbarhet i Halmstad, Sverige



SEI discussion brief
Oktober 2022

Mathilda Englund
Karin André
Karina Barquet
Lisa Segnestam

Sammanfattning

- **Utsatta grupper drabbas hårdare vid störningar i samhällsviktiga verksamheter, men kaskadeffekter kan drabba andra grupper som inte ursprungligen ansågs vara sårbara.**
- **Social sårbarhet behöver bedömas på lokal nivå.**
- **Kommunerna kan använda risk- och sårbarhetsanalyser av samhällsviktiga verksamheter som utgångspunkt för att undersöka social sårbarhet. Här kan konsekvenskedjor vara till hjälp.**

Inledning

I takt med att klimatet förändras förväntas Sverige uppleva fler extrema väderhändelser, såsom kraftigt regn, översvämning av sjöar och vattendrag, och extrema snöfall, samt torka och vattenbrist (Kjellström m.fl., 2022). Dessa extrema väderhändelser kan i vissa fall interagera med varandra och inträffa nära i tid, och i värsta fall kan de orsaka kaskadeffekter på samhällsviktiga verksamheter (IPCC, 2022).

Vilka grupper i samhället som påverkas av dessa extraordinära händelser är oklart, liksom vilka ekonomiska, sociala och fysiska faktorer som avgör förmågan att hantera och återhämta sig från en händelse (Segnestam, 2014). Sverige är ett utav de minst sårbara samhällena i världen (van Well m.fl., 2018). Covid-19 pandemin (Kelman, 2020; Länsstyrelsen Värmland, 2020) och stormen Gudrun 2005 (Guldåker, 2009), visar dock att grupper i det svenska samhället påverkas olika mycket vid en extraordinär händelse.

Liksom i många andra länder så förväntar sig svenska myndigheter att individer ska klarar sig utan statligt stöd i 72 timmar vid en kris (Bergström, 2018). Samtidigt medger ett flertal kommuner, som har huvudansvaret för räddningstjänst och krisberedskap, att vissa grupper i samhället saknar förmågan att ta ansvar för sin personliga säkerhet (Asp, 2015; Sparf, 2015).

Vi behöver därför identifiera vilka grupper i samhället som behöver stöd om de ställs inför en extraordinär händelse, samt undersöka vilka faktorer som gör dessa grupper sårbara. Med den kunskapen kan räddningstjänst och myndighetspersoner utforma bättre strategier för krisberedskap och öka motståndskraften bland de mest sårbara grupperna i samhället.

Enligt svensk lag så behöver inte kommuner bedöma vilka grupper som kan drabbas vid en extraordinär händelse (Lindbom m.fl., 2016). Lokala risk- och sårbarhetsanalyser

återspeglar detta, och saknar därför i det stora hela ett socialt perspektiv (Barquet m.fl., under granskning).

RUTA 1. HALMSTAD KOMMUN



Östra Stranden i Halmstad: En turistort drabbad av översvämningar och erosion.

Halmstad är en kommun i sydvästra Sverige med cirka 105 000 invånare. Kommunens geografiska läge gör den känslig för olika naturhändelser som kommer att förvärras i och med klimatförändringarna, bland annat havsnivåhöjning och översvämningar.

I stället fokuserar kommunerna på att bedöma risken för störningar i samhällsviktig verksamhet (MSBFS, 2015). Vi föreslår därför att man använder dessa bedömningar som en utgångspunkt för att undersöka social sårbarhet. De bör utvidgas till att undersöka vilka som är beroende av kritisk infrastruktur och vitala samhällsfunktioner, vilket leder till en undersökning av socioekonomiska effekter av väderrelaterade störningar.

I denna publikation undersöker vi social sårbarhet i Sverige. Med utgångspunkt i tidigare forskning (Kuran m.fl., 2020) menar vi att social sårbarhet varierar mellan olika sammanhang. Därför begränsar vi vårt fokus till de grupper i samhället som kan vara sårbara i händelse av flera samtidiga vattenrelaterade extremhändelser som orsakar kaskadeffekter och därmed störningar i samhällsviktiga verksamheter. Vi utgår i från Halmstad kommun (ruta 1).

Vi identifierar faktorer som kan skapa eller förstärka social sårbarhet på lokal nivå. Detta är viktigt för att förstå den sociala dimensionen av extraordinära händelser, och se till att ingen glöms bort.

Metod

Slutsatserna baseras på projekten HydroHazards och UNCHAIN som genom en fallstudie tillsammans med Halmstad kommun studerat sårbarhet inför multipla vattenrelaterade naturhändelser (Barquet m.fl., 2022; André m.fl., 2022). För att strukturera fallstudien tillämpade vi 'Impact chain-metoden' (Fritzsche m.fl., 2014; Schneiderbauer m.fl., 2013; Zebisch m.fl., 2021). En impact chain, eller som översatt till svenska blir konsekvenskedja, visualiserar klimatpåverkan från orsak till verkan i enlighet med FN:s vetenskapliga klimatpanels (IPCC) begrepp risk, exponering och sårbarhet (IPCC, 2014, 2022).

Konsekvenskedjan baseras på följande antaganden: i) flera vattenrelaterade extremhändelser inträffar samtidigt, ii) dessa händelser samverkar med redan existerande sårbarheter i samhällsviktig verksamhet och befolkningen och orsakar därigenom iii) kaskadeffekter i dessa samhällssystem som i slutändan iv) genererar nya sårbarheter.

För att utveckla konsekvenskedjan granskade vi kommunala dokument och akademisk litteratur. Vi engagerade även tjänstepersoner från Halmstad kommun i en medskapande forskningsprocess som omfattade workshops, enkäter, intervjuer och fokusgruppsdiskussioner (André et al., 2022).

Eftersom det råder brist på historiska data tillämpade vi en scenariobaserad metod där vi skapade olika scenarier tillsammans med deltagarna. Utgångspunkten var Halmstad kommuns klimatanpassningsplan (Halmstad Kommun, 2021a,b) samt deltagarnas önskemål om prioriterade områden och sektorer. Scenarierna omfattade störningar inom energisektorn, hälso- och sjukvård, livsmedelsförsörjning, vattenförsörjning och transportnätet. För varje sektor ombads deltagarna att identifiera vilka samhällsgrupper som skulle kunna behöva stöd vid eventuell störning.

Därefter sammanställde vi resultaten i en konsekvenskedja för att visualisera orsakssambandet mellan risk, exponering och sårbarhet. Kedjan validerades av

RUTA 2. NYCKELBEGREPP

Impact chains: "Impact chains are conceptual models describing climate impact as cause-effect relationships within a socio-ecological system" (Zebisch et al., 2021, p. 40).

Multi-hazard: "means (1) the selection of multiple major hazards that the country faces, and (2) the specific contexts where hazardous events may occur simultaneously, cascadingly or cumulatively over time, and taking into account the potential interrelated effects" (UNDRR, 2020, p. 53).

Cascading effects: A disruption in one type of infrastructure that causes a failure in a second or several or a disruption of services, potentially spreading to other systems as well (Espada et al., 2015; Eusgeld et al., 2011; Hasan & Foliente, 2015).

Vulnerability: "The conditions determined by physical, social, economic and environmental factors or processes which increase the susceptibility of an individual, a community, assets or systems to the impacts of hazards" (UNDRR, 2020, p. 55).

deltagarna vid en workshop. Vi försökte därefter urskilja övergripande teman som kunde förklara vilka fysiska, sociala, ekonomiska och miljömässiga faktorer som formar social sårbarhet i Halmstad kommun. Vi identifierade fem teman: underliggande sårbarhet, yrkesval, beroende av fungerande infrastruktur, kaskadeffekter, och oavsiktlig negativ respons (då krisanteringen förvärrar situationen).

Sociala sårbarheter i Halmstad

De grupper i samhället som här identifieras som sårbara består av flera olika individer med tillgång till olika resurser, färdigheter och möjligheter. I detta avseende är social sårbarhet ofta ett resultat av flera samverkande variabler (Sparf, 2015). Detta speglas även av våra resultat från tidigare nämnda samskapande process, som presenteras nedan.

1. Underliggande sårbarhet

Individuella egenskaper, social ställning, resurser och färdigheter kan skapa underliggande sårbarhet. Sociala

och demografiska faktorer gör att sårbarheten skiljer sig åt mellan olika grupper. Det medför att vissa individer är mer sårbara än andra vid extraordinära händelser. I den akademiska litteraturen (t.ex. Cutter m.fl., 2003) identifieras många egenskaper som formar social sårbarhet, varav nio ansågs särskilt relevanta i Halmstad kommun: ålder, språk, sjukdom och funktionshinder, utbildningsnivå, hushåll med en ensamstående förälder, fordonsinnehav, boende, inkomst och arbetslöshet.

- **Ålder:** Barn är beroende av vuxna för trygghet och tenderar att ha svårt att hitta information på egen hand. Personer över 80 år är mer benägna att ha rörelsehinder eller andra hälsoproblem, vilket gör dem beroende av andra personer i händelse av en kris (Fekete, 2010; Welle m.fl., 2014).
- **Språk:** Vissa människor har svårt att förstå krisinformation på grund av språkbarriärer (Garbutt m.fl., 2015; Koks m.fl., 2015).
- **Sjukdom och funktionsnedsättning:** Personer med betydande rörelsehinder eller intellektuella funktionsnedsättningar är beroende av andra för information och evakuering (Kazmierczak m.fl., 2015; Sayers m.fl., 2018).
- **Utbildningsnivå:** Lågutbildade personer har generellt sätt sämre tillgång till information och saknar ibland kännedom om sina rättigheter och skyldigheter i en kris. Personer med låg utbildningsnivå har också i regel lägre inkomst (Tapsell m.fl., 2010; Thieken m.fl., 2007).
- **Hushåll med en ensamstående förälder:** Vissa ensamstående föräldrar kan ha mindre sociala nätverk, samtidigt som de måste försörja andra anhöriga, vilket ökar omsorgsansvaret och beroendet av barnomsorgstjänster samt skolsystemet (Garbutt m.fl., 2015; Sayers m.fl., 2018).
- **Fordonsinnehav:** Att äga ett eget fordon minskar den sociala sårbarheten eftersom det kan underlätta evakuering i nödsituation (Kazmierczak m.fl., 2015; Vink m.fl., 2014).

-
- **Boende:** Personer som bor i enfamiljshus anses vara sårbara eftersom de har större eget ansvar för att genomföra riskförebyggande åtgärder jämfört med personer som bor i lägenheter (Lindley m.fl., 2011; Thieken m.fl., 2007).
 - **Inkomst:** Hushåll med inkomster under genomsnittet har sämre förmåga att klara sig i händelse av en kris, eftersom de har mindre ekonomiska resurser att investera i riskförebyggande åtgärder (Fekete, 2010; Vink m.fl., 2014).
 - **Arbetslöshet:** Arbetslösa är mer benägna att tillbringa tid ensamma i sina bostäder; därför kan de behöva hantera den inledande fasen av en kris på egen hand. Dessutom är det mer sannolikt att de har mindre ekonomiska resurser (Sayers m.fl., 2018; Tapsell m.fl., 2010).

Tjänstepersoner från Halmstad kommun gav många exempel på hur dessa egenskaper skulle kunna komma till uttryck. Exempelvis uppfattades hushåll med låga inkomster vara mer sårbara för störningar i livsmedelsförsörjning eftersom dessa sannolikt i högre grad saknar beredskapslagring av mat och därför har sämre förmåga att hantera höga och instabila livsmedelspriser. Personer med funktionsnedsättningar kan drabbas hårt vid störningar i transportnätverket. En person med betydande rörelsehinder kan vara mycket beroende av kollektivtrafik eller färdtjänst för mobilitet, eftersom deras funktionsnedsättning utgör hinder för att cykla eller promenera.

2. Yrkesval

Yrkesval kan öka exponering för extraordinära händelser och deras kaskadeffekter, och kan också påverka den personliga anpassningsförmågan. Vissa delar av arbetskraften kan inte arbeta på distans, bland annat de som är involverade i krisinsatser som därigenom är särskilt exponerade för risker. Sårbarhet är särskilt påtaglig för operativ personal som återställer samhällsviktiga verksamheter efter ett avbrott, till exempel de som reparerar telefon- och elledningar. Den operativa personalen utsätter sig ibland för stora risker. Arbetsolyckor kan inträffa, exempelvis omkom 11 personer under röjningsarbetet som följde efter stormen Gudrun 2005 (Holmström, 2006).

Undersjuksköterskor, läkare, personliga assistenter, hemtjänstpersonal, och liknande yrkesgrupper utgör andra sårbara yrken. Inom denna grupp kan de finnas ett starkt socialt patos och plikt känsla kopplat till yrket, och dessa kan därför utsätta sig för stora risker vid extraordinära händelser och samhällsstörningar. Hemtjänstpersonal måste i många fall nå sina patienter även under svåra omständigheter, vilket kan skapa ett högriskbeteende. När en stor snöstorm drog in över Halmstad 2021 kämpade sig hemtjänstpersonalen genom stormen för att nå sina patienter. Några fastnade dock på vägen på grund av det dåliga vägunderlaget.

3. Beroende av fungerande infrastruktur

I dagens samhälle är vi beroende av infrastruktur för att tillgodose våra basala behov. Störningar i samhällsviktig verksamhet kan därför skapa nya utsatta grupper beroende på vilken grad ett system är redundant, det vill säga den utsträckning en infrastruktur eller verksamhet är utbytbar (Bruneau et al., 2003).

Hushåll med endast en tillgänglig matbutik kan drabbas hårdare vid ett avbrott i livsmedelsförsörjningskedjan. Hushåll på landsbygden brukar behöva resa längre för att nå en annan matbutik än den de vanligtvis besöker.

Enligt diskussionerna kan personer med vissa funktionsnedsättningar ha färre alternativ att välja mellan när det kommer till matbutiker, eftersom få fysiska butiker är anpassade efter särskilda behov. Det är mer sannolikt att sårbarhet uppstår om

en person med funktionsnedsättning inte får stöd från kommunen före en störning inträffar då de lättare kan gå under radarn för stödfunktioner.

Ett icke väderrelaterat exempel visade på denna sårbarhet: 2021 riktade sig en cyberattack mot Coop och tvingade de flesta butiker att hålla stängt under flera dagar. De flesta invånare i Halmstad klarade förmodligen av störningen genom att helt enkelt handla i andra matbutiker medan andra riskerade att påverkas mer, då Coop var den enda närliggande butiken som var anpassad utefter deras behov.

Den motsatta situationen gäller för boende på landsbygden och i städerna när det kommer till vattenförsörjning. Det är mer sannolikt att hushåll på landsbygden äger en brunn, vilket gör dem mindre beroende av den kommunala vattenförsörjningen i händelse av ett vattenavbrott. Vissa hushåll på landsbygden bor även nära en sjö där de kan hämta vatten. Det är sannolikt att stadsbor, boendes i lägenheter, saknar tillgång till en alternativ vattenkälla.

4. Kaskadeffekter

Precis som för samhällsviktig verksamhet så kan kaskadeffekter uppstå mellan olika grupper i samhället. För Halmstad och andra kommuner var detta särskilt tydligt i samband med Covid-19 pandemin. Det finns många lärdomar att hämta från Covid-19 pandemin trots att det inte är en väderrelaterad form av extraordinär händelse.

Till exempel påverkas barn och deras familjer om skolor stängs ner, trots att distansundervisning är ett genomförbart alternativ. Små barn kan inte vara ensamma hemma utan kräver vuxen tillsyn. Vissa funktionsnedsättningar kan göra att barn har sämre förutsättningar för distansundervisning. Kvinnor stannar oftare hemma med barn. Ensamstående föräldrar påverkas i hög grad, eftersom omsorgsansvaret inte kan delas. Från diskussionerna framkom till exempel att många ensamstående mödrar arbetar inom hemtjänsten, vilket ökar sannolikheten för kaskadeffekter inom hälso- och sjukvården om de tvingas stanna hemma med sina barn i stället för att gå till jobbet. Det här lär ha en negativ påverkan på dem som är beroende av hemtjänst för att klara av sin vardag.

5. Oavsiktlig negativ respons

Oavsiktlig negativ respons avser här de kort- och långsiktiga strategier som resulterar i en ökning snarare än en minskning av sårbarhet (Juhola m.fl., 2016; Warner m.fl., 2012).

Ett exempel på detta uppstod i Sverige under Covid-19 pandemin. Vissa kriskommunikationsinsatser förstärkte sociala sårbarheter då vissa utsatta grupper saknade tillgång till information. Liknande mönster förväntas vid andra extraordinära händelser. I Halmstad beror tillgången till information på olika faktorer, så som språkkunskaper, utbildningsnivå, ålder samt sjukdomar och funktionshinder. Vissa saknar tillgång till information då de inte äger mobiltelefoner, tv eller radio, eller för att de inte talar det språk som sänds till dem.

Om ansvar för krishantering överläts till en individ eller ett hushåll kan sociala ojämlikheter förstärkas, vilket visades under nedstängningarna och restriktionerna under Covid-19 pandemin. I de flesta delar av världen innebar distansundervisning att familjer med högre utbildning och bättre ekonomiska resurser bättre kunde säkerställa sina barns fortsatta utbildning, liksom att tillhandahålla måltider och utrustning. Socioekonomiska faktorer som gjorde låginkomsttagare särskilt sårbara före pandemin förstärktes alltså genom samhällets oavsiktliga sociala respons.

Slutsatser

I linje med tidigare forskning, så visar vi att social sårbarhet beror på hur en extraordinär händelse utvecklar sig samt olika kontextuella faktorer. Extraordinära händelser och deras kaskadeffekter kan förstärka underliggande sårbarheter men också skapa nya tillfälliga eller långsiktiga sårbarheter.

Vi rekommenderar att kommuner börjar analysera vilka grupper i samhället som kan bli sårbara vid en extraordinär händelse och dess potentiella kaskadeffekter. Kommuner kan utforma sin krisberedskap genom att identifiera vilka grupper som är i behov av statligt stöd vid en extraordinär händelse. Stadsplanerare och riskhanterare kan utveckla sitt pågående arbete med risk- och sårbarhetsanalyser genom att undersöka vilka samhällsgrupper som är beroende av samhällsviktiga verksamheter och därför kan drabbas vid en störning.

Konsekvenskedjor (Impact chains) kan här vara en användbar metod för att studera sociala sårbarheter. Konsekvenskedjor ger praktisk vägledning för hur kommuner kan bedöma social sårbarhet. Vi visar att konsekvenskedjan kan beskriva viktiga kopplingar mellan väderhändelser, störningar i samhällsviktiga verksamheter, och social sårbarhet, vilket kan skapa en förståelse för de ekonomiska, sociala, och fysiska faktorerna som ligger till grund för social sårbarhet. Konsekvenskedjor kan användas för att identifiera potentiella lösningar och sedan utvärdera dem (t.ex. Zebisch et al., 2021). Dock behövs mer forskning.

Vi rekommenderar att den framtida forskningen fortsätter att stötta beslutsfattare och praktiker genom att identifiera genomförbara anpassningsalternativ som minskar social sårbarhet. För att vara effektiva måste anpassningsåtgärderna inriktas på de grundorsaker som skapar social sårbarhet (Schipper, 2020). Analysen bör utöver individuella faktorer undersöka hur lagar och förordningar påverkar, samt informella normer och traditioner, för att gå till botten med vad som faktiskt orsakar social sårbarhet.

MER INFORMATION

UNCHAIN: <https://www.vestforsk.no/en/project/unpacking-climate-impact-chains-new-generation-action-and-user-oriented-climate-change-risk>

HydroHazards: <https://www.sei.org/projects-and-tools/projects/hydrohazards/>

References

- André, K., Englund, M., & Gerger Swartling, Å. (2022). *Testing the Impact Chain Model: Exploring Social Vulnerability to Multiple Hazards and Cascading Effects*. SEI Fact Sheet.
- Asp, V. (2015). *Enskildas ansvar och agerande vid kriser: Offentliga aktörers bedömningar* (FHS: 96/2014). Försvarshögskolan. <http://fhs.diva-portal.org/smash/get/diva2:862321/FULLTEXT01.pdf>
- Barquet, K., Berg, P., Hieronymus, M., Vieira Passos, M., & André, K. (2022). *Assessing Cascading Effects from Multiple Hazards: an Example from Sweden*. SEI fact sheet.
- Barquet, K., Englund, M., Inga, K., & Segnestam, L. (submitted manuscript). Conceptualizing multiple hazards and cascading effects on critical infrastructures. (In review).
- Bergström, J. (2018). An archaeology of societal resilience. *Safety Science*, 110, 31–38. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.09.013>
- Bruneau, M., Chang, S.E., Eguchi, R.T., Lee, G.C., O'Rourke, T.D., Reinhorn, A.M., Shinozuka, M., Tierney, K., Wallace, W.A., von Winterfeldt, D., 2003. A Framework to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities. *Earthquake Spectra* 19, 733–752. <https://doi.org/10.1193/1.1623497>
- Cutter, S. L., Boruff, B., & Shirley, W. (2003). Social vulnerability to environmental hazards. *Social Science Quarterly*, 84, 242–261. <https://doi.org/10.1111/1540-6237.8402002>
- Espada, R. Jr., Apan, A., & McDougall, K. (2015). Vulnerability assessment and interdependency analysis of critical infrastructures for climate adaptation and flood mitigation. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 6(3), 313–346. <https://doi.org/10.1108/IJDRBE-02-2014-0019>
- Eusgeld, I., Nan, C., & Dietz, S. (2011). "System-of-systems" approach for interdependent critical infrastructures. *Reliability Engineering & System Safety*, 96(6), 679–686. <https://doi.org/10.1016/j.res.2010.12.010>
- Fekete, A. (2010). *Assessment of Social Vulnerability for River-Floods in Germany*. United Nations University Institute for Environment and Human Security. <http://rgdoi.net/10.13140/RG.2.2.26020.53125>
- Fritzsche, K., Schneiderbauer, S., Bubeck, P., Kienberger, S., Buth, M., Zebisch, M., & Kahlenborn, W. (2014). *The Vulnerability Sourcebook. Concept and Guidelines for Standardized Vulnerability Assessments*. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), GmbHGIZ.
- Garbutt, K., Ellul, C., & Fujiyama, T. (2015). Mapping social vulnerability to flood hazard in Norfolk, England. *Environmental Hazards*, 14(2), 156–186. <https://doi.org/10.1080/17477891.2015.1028018>
- Guldåker, N. (2009). *Krishantering, hushåll och stormen Gudrun: Att analysera hushålls, krishanteringsförmåga och sårbarheter* [PhD thesis, Lunds university]. <https://lup.lub.lu.se/search/ws/files/6108431/1497465.pdf>
- Halmstad kommun. (2021a). *Plan för klimatanpassning*. Kommunfullmäktige, Halmstad kommun. <https://www.halmstad.se/download/18.2c1c1ff017db93c146b30d70/1643724727723/Kommunfullmaktiges-plan-for-klimatanpassning%20tillg%C3%A4nglighetsanpassad.pdf>
- Halmstad kommun. (2021b). *Plan för klimatanpassning*. Kommunstyrelsen, Halmstad kommun. <https://www.halmstad.se/download/18.2c1c1ff017db93c146b30d71/1644911802937/Kommunstyrelsens-plan-for-klimatanpassning%20-%20tillg%C3%A4nglighetsanpassad.pdf>
- Hasan, S., & Foliente, G. (2015). Modeling infrastructure system interdependencies and socioeconomic impacts of failure in extreme events: Emerging R&D challenges. *Natural Hazards*, 78(3), 2143–2168. <https://doi.org/10.1007/s11069-015-1814-7>
- Holmström, M. (2006). Elva omkom i arbetet efter stormen Gudrun. *Svenska Dagbladet*. <https://www.svd.se/a/2150d2bb-9fbb-3bac-9c99-288c360de34d/elva-omkom-i-arbetet-efter-stormen-gudrun>
- 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* (R.K. Pachauri and L.A. Meyer, Ed.). IPCC.
- IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- Juhola, S., Glaas, E., Linnér, B.-O., & Neset, T.-S. (2016). Redefining maladaptation. *Environmental Science & Policy*, 55, 135–140. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.09.014>
- Kazmierczak, A., Cavan, G., Connelly, A., & Lindley, S. (2015). *Mapping Flood Disadvantage in Scotland 2015: Main Report*. Scottish Government. <https://www.gov.scot/binaries/content/documents/govscot/publications/research-and-analysis/2015/12/mapping-flood-disadvantage-scotland-2015-main-report/documents/00490788-pdf/00490788-pdf/govscot%3Adocument/00490788.pdf?forceDownload=true>
- Kelman, I. (2020). COVID 19: What is the disaster? *Social Anthropology*, 28(2), 296–297. <https://doi.org/10.1111/1469-8676.12890>
- Kjellström, E., Andersson, L., Arneborg, L., Berg, P., Capell, R., Fredriksson, S., Hieronymus, M., Jönsson, A., Lindström, L., & Strandberg, G. (2022). *Klimatinformation som stöd för samhällets klimatanpassningsarbete* (Klimatologi 64). SMHI. <https://www.smhi.se/publikationer/publikationer/klimatinformation-som-stod-for-samhallets-klimatanpassningsarbete-1180218>
- Koks, E. E., Jongman, B., Husby, T. G., & Botzen, W. J. W. (2015). Combining hazard, exposure and social vulnerability to provide lessons for flood risk management. *Environmental Science & Policy*, 47, 42–52. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2014.10.013>
- Kuran, C. H. A., Morsut, C., Kruke, B. I., Krüger, M., Segnestam, L., Orru, K., Nævestad, T. O., Airola, M., Keränen, J., & Gabel, F. (2020). Vulnerability and vulnerable groups from an intersectionality perspective. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 50, article 101826.
- Lindbom, H., Hassel, H., & Tehler, H. (2016). *Hur används riskanalyser för att dimensionera hanteringsförmåga: En studie av kommuners arbete i enlighet med Lag (2003:778) om skydd mot olyckor och Lag (2006:544) om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid* (No. MSB1095; p. 73). LUCRAM.
- Lindley, S., O'Neill, J., Kandeh, J., Lawson, N., Christian, R., & O'Neill, M. (2011). *Climate Change, Justice and Vulnerability*. Joseph Rowntree Foundation. <https://www.jrf.org.uk/sites/default/files/jrf/migrated/files/climate-change-social-vulnerability-summary.pdf>
- MSBFS. (2015). *MSBFS 2015:5 föreskrifter om kommuners risk- och sårbarhetsanalyser*. Swedish Civil Contingencies Agency.
- Sayers, P., Penning-Rowsell, E. C., & Horritt, M. (2018). Flood vulnerability, risk, and social disadvantage: Current and future patterns in the UK. *Regional Environmental Change*, 18(2), 339–352. <https://doi.org/10.1007/s10113-017-1252-z>
- Schipper, E. L. F. (2020). Maladaptation: When Adaptation to Climate Change Goes Very Wrong. *One Earth*, 3(4), 409–414. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.09.014>
- Schneiderbauer, S., Pedoth, L., Zhang, D., & Zebisch, M. (2013). Assessing adaptive capacity within regional climate change vulnerability studies—An Alpine example. *Natural Hazards*, 67(3), 1059–1073. <https://doi.org/10.1007/s11069-011-9919-0>

Published by

Stockholm Environment Institute
Linnégatan 87D, Box 24218
104 51 Stockholm, Sweden
Tel: +46 8 30 80 44

DOI:

<https://doi.org/10.51414/sei2022.039>

Author contacts

mathilda.englund@sei.org
karin.andre@sei.org

Media contact

ulrika.lamberth@sei.org

Visit us: sei.org

Twitter: @SEIresearch
@SEIclimate

Stockholm Environment Institute is an international non-profit research and policy organization that tackles environment and development challenges. We connect science and decision-making to develop solutions for a sustainable future for all.

Our approach is highly collaborative: stakeholder involvement is at the heart of our efforts to build capacity, strengthen institutions, and equip partners for the long term.

Our work spans climate, water, air, and land-use issues, and integrates evidence and perspectives on governance, the economy, gender and human health.

Across our eight centres in Europe, Asia, Africa and the Americas, we engage with policy processes, development action and business practice throughout the world.

Segnestam, L. (2014). *Culture and Capacity: Drought and Gender Differentiated Vulnerability of Rural Poor in Nicaragua, 1970-2010*. Acta Universitatis Stockholmiensis.

Sparf, J. (2015). *Individens förmåga att ta ansvar för sin egen säkerhet Särskilt utsatta grupper*. MSB. <https://rib.msb.se/filer/pdf/27566.pdf>

Tapsell, S., Mccarthy, S., Faulkner, H., & Alexander, M. (2010). *Social Vulnerability to Natural Hazards*. CapHAZ-Net. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.471.849&rep=rep1&type=pdf>

The Public Health Agency of Sweden. (2022). COVID-19 and at-risk groups. <https://www.folkhalsomyndigheten.se/the-public-health-agency-of-sweden/communicable-disease-control/covid-19/how-to-protect-yourself-and-others-covid-19-recommendations/covid-19-and-at-risk-groups/>

Thieken, A. H., Kreibich, H., Müller, M., & Merz, B. (2007). Coping with floods: Preparedness, response and recovery of flood-affected residents in Germany in 20. *Hydrological Sciences Journal*, 52(5), 1016–1037. <https://doi.org/10.1623/hysj.52.5.1016>

UNDRR. (2020). *Hazard Definition and Classification Review*. Technical report. United Nations Office for Disaster Risk Reduction.

van Well, L., Keur, P. van der, Harjanne, A., Pagneux, E., Perrels, A., & Henriksen, H. J. (2018). Resilience to natural hazards: An analysis of territorial governance in the Nordic countries. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 31, 1283–1294. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2018.01.005>

Vink, K., Takeuchi, K., & Kibler, K. M. (2014). A quantitative estimate of vulnerable people and evaluation of flood evacuation policy. *Journal of Disaster Research*, 9(5), 887–900. <https://doi.org/10.20965/jdr.2014.p0887>

Warner, K., van der Geest, K., Kreft, S., Huq, S., Harmeling, S., Kusters, K., & de Sherbinin, A. (2012). *Evidence from the Frontlines of Climate Change: Loss and Damage to Communities Despite Coping and Adaptation*. Policy report. United Nations University Institute for Environment and Human Security.

Welle, T., Depietri, Y., Angignard, M., Birkmann, J., Renaud, F., & Greiving, S. (2014). Chapter 5: Vulnerability assessment to heat waves, floods, and earthquakes using the MOVE Framework: Test Case Cologne, Germany. In J. Birkmann, D. Alexander, & S. Kienberger (Eds.), *Assessment of Vulnerability to Natural Hazards: A European Perspective* (pp. 91–124). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-410528-7.00005-9>

Zebisch, M., Schneiderbauer, S., Fritzsche, K., Bubeck, P., Kienberger, S., Kahlenborn, W., Schwan, S., & Below, T. (2021). The vulnerability sourcebook and climate impact chains – a standardised framework for a climate vulnerability and risk assessment. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 13(1), 35–59. <https://doi.org/10.1108/IJCCSM-07-2019-0042>

Zebisch, M., Schneiderbauer, S., Renner, K., Below, T., Brossman, M., Ederer, W., & Schwan, S. (2017). *Risk Supplement to the Vulnerability Sourcebook. Guidance on how to apply the Vulnerability Sourcebook's Approach with the New IPCC AR5 Concept of Climate Risk*. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).

TACK

HydroHazards leds av SEI i samarbete med Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) och Utrikespolitiska institutet (UI). Syftet med projektet är att undersöka multipla hydrometeorologiska händelser och deras påverkan på det svenska samhället, och därmed ta fram rekommendationer för policyer och åtgärder för att stärka samhällets krishanteringsförmåga. HydroHazards finansieras av Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB) och FORMAS mellan 2020–2024.

UNCHAIN är ett samarbete mellan tio olika organisationer och leds av Vestlandsforskning och Ramboll. UNCHAIN syftar till att utveckla och förbättra konsekvenskedjor genom sex metodologiska och tematiska forsknings- och innovationsområden. Projektet bygger på 11 fallstudier runt om i Europa. UNCHAIN finansieras genom ett samarbete mellan EU:s finansieringsmekanismer 'Joint Programming Initiative' (JPI) och 'Assessment of Cross (X)-sectoral climate impacts and pathways for Sustainable transformation' (AXIS). SEI finansieras av FORMAS samt EU (bidrag nr 776608). Projektet äger rum september 2019 till mars 2023.