Centrum för klimat och säkerhet
Rapport 2019:2

Konsekvenser av sommarskyfall i Sverige under åren 2009–2018

Analys av rapportering i dagstidningar

Lars Nyberg * **, Helena Hakkarainen *, Barbara Blumenthal *, Jan-Olov Moberg **

* Centrum för klimat och säkerhet, Karlstads universitet

** Centrum för naturkatastrofslära (CNDS), Uppsala universitet

*** Moberg Water & Environment AB

Länsförsäkringar

KARLSTADS UNIVERSITET

Konsekvenser av sommarskyfall i Sverige under åren 2009–2018

Analys av rapportering i dagstidningar

Lars Nyberg *,**, Helena Hakkarainen *,
Barbara Blumenthal *, Jan-Olov Moberg ***

* Centrum för klimat och säkerhet, Karlstads universitet

** Centrum för naturkatastrofslära (CNDS), Uppsala universitet

*** Moberg Water & Environment AB

CENTRUM FÖR KLIMAT OCH SÄKERHET, KARLSTADS UNIVERSITET | 2019:2

Konsekvenser av sommarskyfall i Sverige under åren 2009–2018 - Analys av rapportering i dagstidningar

Lars Nyberg, Helena Hakkarainen, Barbara Blumenthal, Jan-Olov Moberg

Foto sid 5, 6, 26 och 32 © Mikael Svensson. https://www.mikaelsvensson.com

Centrum för klimat och säkerhet | 2019:2

ISBN: 978-91-7867-013-0 (tryck) | 978-91-7867-018-5 (pdf)

© Författarna
Karlstads universitet
Centrum för klimat och säkerhet
651 88 Karlstad
054-700 10 00

Tryck: Universitetstryckeriet, Karlstad 2019

WWW.KAU.SE

Sammanfattning

Skyfall är en typ av naturolycka som karakteriseras av lokal utbredning och snabbt förlopp, i regel utan förvarningstid. Kunskapen om intensiv nederbörd är omfattande men när det gäller skyfallens konsekvenser finns relativt få samlade beskrivningar. Denna rapport syftar till att ge en nationell bild av konsekvenser av skyfall och visar att redan dagens klimat skapar stora skador och kostnader i många svenska kommuner.

Studien är baserad på artiklar och notiser om skyfall under åren 2009–2018. Endast händelser som inträffat under juni, juli och augusti har inkluderats eftersom de flesta skyfallen inträffar under sommaren. Identifierade konsekvenser har kategoriserats utifrån skador och störningar på ekonomi (byggnader, gator och vägar, järnvägar), och skador på hälsa, miljö och kulturarv.

Sökningarna resulterade i 1260 artiklar och notiser som beskrev 464 händelser som ledde till skador. Det motsvarar en händelse varannan dag under sommaren. Antalet händelser per sommar varierade mellan 18 och 88. 20 procent av händelserna inträffade i juni medan 40 procent vardera inträffade i juli och augusti. 167 av Sveriges kommuner drabbades av ett eller flera skyfall. Västra Götalands län drabbades värst följt av Skåne län. Minst antal händelser inträffade i Gotlands och Västmanlands län. När antalet händelser normerades mot folkmängd framträdde Kalmar och Dalarnas län. Alla 464 skyfallshändelser klassificerades utifrån en femgradig rankingskala, som resulterade i en beräkning av konsekvenspoäng för kommuner och län. Skåne län hade högst poäng. Efter normering mot folkmängd hade Hallands och Östergötlands län högst konsekvenspoäng.

I artiklarna är det vanligt att drabbade husägare eller företagare intervjuas, och där beskrivs bland annat det trauma som händelsen innebär för dem, att det är något de aldrig tidigare upplevt men också att många har drabbats upprepade gånger. Många intervjuade lägger skulden för det inträffade på kommunen.

Ett förändrat klimat med mer intensivt regn förvärrar situationen och det är därför viktigt att kommuner, myndigheter, företag, med flera arbetar systematiskt för att mildra skyfallens konsekvenser i både befintlig och ny bebyggelse.

Förord

Denna studie är gjord på Centrum för klimat och säkerhet (CCS), Karlstads universitet, inom ramen för forskningsprojektet *Minskade klimatrisker i framtidens bebyggelse och boende*, finansierat av Stiftelsen Länsförsäkringsgruppens Forsknings- och Utvecklingsfond. Viktiga bidrag till datainsamlingen har gjorts av studenter och praktikanter vid CCS som har finansierats genom Centrum för naturkatastrofslära (CNDS).

Innehållsförteckning

1 Inledning 3
1.1 Bakgrund 3
1.2 Syfte 5
2 Skyfall som fenomen 7
3 Metod 8
4 Resultat 11
4.1 Skyfallshändelsernas variation i tiden 11
4.2 Skyfallens geografiska spridning 12
4.3 Skyfallens konsekvenser 17
4.4 Händelser i konsekvensklass 4 24
4.5 Människors berättelser 27
5 Diskussion och slutsatser 29
Referenser 33

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Skyfall är en typ av naturolycka som karakteriseras av lokal utbredning och snabbt förlopp, i regel utan någon förvarningstid. Typiskt drabbas en del av en stad under delar av ett dygn. Konsekvenserna av ett skyfall är ofta relativt begränsade, men eftersom det varje år inträffar många skyfall i Sverige är de sammanlagda konsekvenserna betydande. Det kan även bli katastrofala följder av ett skyfall, som i Köpenhamn den 2 juli 2011 då skador för motsvarande nio miljarder svenska kronor uppstod (MSB, 2016). Exempel på konsekvenser som uppstår vid skyfall i Sverige är översvämmade källare (ofta med inblandning av avloppsvatten), trafikstörningar till följd av översvämmade gator och vägar samt skador på infrastruktur. Det är mycket ovanligt med dödsfall i Sverige men det förekommer situationer som kan vara livsfarliga, till exempel när bilar och bussar fastnar i underfarter vid viadukter.

Samhällets kunskap om intensiv nederbörd är omfattande, till exempel representerad av en SMHI-rapport (Olsson m fl, 2017), där statistik från svenska automatstationer som registrerar nederbörden var 15:e minut beskrivs och jämförs med data från kommunala mätstationer och andra källor. Dessutom visas scenarier för framtidens intensiva nederbörd, framtagna med globala och regionala klimatmodeller. Det går fram till idag inte att se några tydliga förändringar av skyfallshändelsernas frekvens eller intensitet. Mätningar av den största dygnsnederbörden mätt vid 60 stationer runt om i Sverige sedan år 1900 visar ingen tydlig trend. Inte heller den årshögsta nederbördsmängden under en 15-minutersperiod, mätt sedan 1996, visar någon tydlig trend.

Ett framtida klimat kommer för Sveriges del att innebära en ökad nederbördsmängd, där en större del av nederbörden kommer under höst, vinter och vår (IPCC, 2014). Scenarier beskriver dessutom en ökad frekvens av antalet intensiva regn som även framgent kan inträffa sommartid (Olsson m fl, 2017). I de studier som SMHI har gjort om förändringar av korttidsnederbörd (1 till 12 timmars varaktighet) framgår att ökningen i Sverige ligger på 15–20 procent fram till mitten av seklet och 20–40 procent till slutet av seklet. De lägre värdena representerar ett medelhögt utsläppsscenario (RCP4.5) och de högre värdena ett högt

utsläppsscenario (RCP8.5). Värdena var relativt lika för olika studerade återkomsttider. Nyligen publicerad forskning pekar mot att korttidsnederbörden kan öka väsentligt mer än 20–40 procent [1].

När det gäller skyfallens konsekvenser finns relativt få beskrivningar och sammanställningar (se t ex Grahn, 2017). En källa som skulle kunna användas i högre omfattning är försäkringsbolagens skadedata. Information om skador på försäkrad egendom finns i bolagens arkiv men skyddas av lagstiftning kring integritet och konkurrensvillkor. Sammanställningar över totalkostnader görs i regel efter större händelser men skadedata med högre geografisk upplösning redovisas inte. Det finns inte någon nationell översikt av skyfallens konsekvenser i Sverige.

I en rapport från MSB (2013) redovisades försäkringskostnaderna för några större skyfall i Sverige, där ett skyfall med de enskilt största konsekvenserna (Orust 2002) uppgavs ha kostat 123 miljoner kronor. I en annan MSB-rapport (2010) redovisades kostnader för tre skyfall i Värmland, där ett som föll över Hagfors/Sunnemo 2004 kostade 49 miljoner kronor. Ett skyfall i Malmö den 31 augusti 2014 gav mycket omfattande konsekvenser och de totala kostnaderna angavs till ca 600 miljoner kronor (Stadsbyggnad, 2016). Denna händelse beskrivs vidare i denna rapports resultatkapitel.

Det finns också ett antal exempel där mer detaljerade försäkringsdata använts för att analysera skyfallsförlopp och -mekanismer, bland annat i Holland (Spekkers m fl, 2013), Norge (Torgersen m fl, 2015) och Sverige (Blumenthal och Nyberg, 2018; Grahn och Nyberg, 2017; Sörensen och Mobini, 2017). I litteraturen finns också exempel på sammanställningar av större skyfall, till exempel av Johansson (2015) som beskrev 14 större svenska händelser och analyserade datatillgång och datakällor för konsekvenser av dessa händelser. De främsta datakällorna var räddningstjänsters händelserapportering, medierapportering och försäkringsbolags sammanställningar. Beskrivningar av enskilda större svenska skyfall och deras konsekvenser finns också i MSB:s naturolycksdatabas.

---

[1] https://www.smhi.se/forskning/forskningsnyheter/ny-forskning-skyfallen-kan-bli-annu-varre-i-ett-forandrat-klimat-1.142644

Internationellt förekommer ett antal databaser med skyfallshändelser som även beskriver konsekvenser (se till exempel Blumenthal och Nyberg, 2018). Några av dessa databaser finns i södra Europa och i USA. Insamling av skadedata har i dessa fall gjorts till exempel genom enkäter eller telefonintervjuer med drabbade. En generell slutsats vad gäller data som beskriver skyfallskonsekvenser är att de, med ovan nämnda undantag, saknas eller är ofullständiga, och i den mån de existerar är spridda på många aktörer.

1.2 Syfte

Denna rapport syftar till att ge en nationell bild av konsekvenser av skyfall. Konsekvenser avser här skador på bebyggelse, infrastruktur, hälsa, miljö och kulturarv, eller störningar i samhällsfunktioner. Ett vidare syfte är att bidra till ökad kunskap om skyfallsskador som i förlängningen är värdefull för anpassningen av samhället till ett förändrat klimat.

2 Skyfall som fenomen

Intensiv nederbörd som uppstår när luftmassor stiger och avkyls kan indelas i två huvudtyper: 1) konvektiv nederbörd som har högst intensitet men som ofta är kortvarig (från minuter till några timmar), ofta i anslutning till åskväder 2) frontnederbörd som har lägre intensitet men som kan pågå under många timmar upp till några dygn (Dahlström, 2010). Kombinationer av de båda fenomen förekommer också. En varm atmosfär kan innehålla högre halter av vattenånga och skapar förutsättningar för intensiva regn vilket förklarar varför skyfall huvudsakligen förekommer under sommarmånaderna.

Det finns olika begrepp som beskriver intensivt regn men *skyfall* är en vanligt förekommande benämning. SMHI definierar ett skyfall som regnmängder på minst 50 mm på en timme eller 1 mm på en minut (Olsson m fl, 2017). Olsson m fl gick igenom svensk skyfallsstatistik och visade att 50 mm på 1 timme inträffar väldigt sällan och 1 mm på 1 minut inträffar ofta. De visade att en intensitet på ”minst 15 mm på 15 min någon gång under regnet” motsvarar en återkomsttid på ca 10 år, och därmed vore lämpligare för att definiera ett skyfall. För nederbördsmängder som når 90 mm över en yta om 1000 kvadratkilometer under 24 timmar använder SMHI termen extrem nederbörd.

SMHI driver ett nät av mätstationer som observerar nederbörd runt om i Sverige. På grund av skyfallens lokala utbredning är det dock vanligt att de faller mellan mätstationerna utan att registreras. Förutom ca 630 stationer med mätning en gång per dygn har SMHI sedan mitten av 1990-talet även ca 120 automatstationer som registrerar nederbördsmängden var 15:e minut. Även många kommuner har idag automatstationer som servar den egna organisationen med data. Som ett komplement till mätstationer mäts nederbörd även med radar. Radardata ger en bra rumslig upplösning av ett nederbördsområde men metoden dras med osäkerheter vad gäller nederbördsvolym.

I en vägledning från MSB (2017) beskrivs olika tillvägagångsätt för att kartera översvämningar till följd av skyfall, bland annat analys av markavrinning med hydraulisk modellering där dagvattensystemets kapacitet hanteras med ett schablonmässigt avdrag. Metoden anses ge en god bild av översvämning till följd av skyfall med minst 100-års

återkomsttid. Vägledningen ger också exempel på olika konsekvensanalyser, till exempel med fokus på samhällsviktig verksamhet eller direkt fara för människor.

3 Metod

Studien är baserad på artiklar och notiser om skyfall i Sverige som rapporterats i svenska dagstidningar och i TT:s nyhetsförmedling under åren 2009–2018. Sökningar har gjorts i Mediearkivet Retriever i kategorierna *storstad*, *lokalpress*, *nyhetsbyråer*. De sökord/strängar som har använts är *skyfall*, *översväm**[2], *störtregn* och *kraftigt regn*. Endast skyfallshändelser som inträffat under juni, juli och augusti har inkluderats eftersom de flesta skyfall i Sverige inträffar under dessa månader (Blumenthal och Nyberg, 2018; Grahn, 2017; Olsson m fl, 2017). Bevakningen av artiklar om händelser som inträffat i slutet på augusti har fortsatt in i början på september eftersom vissa medier har eftersläpning på rapporteringen.

Med några få undantag har alla identifierade händelser kunnat klassificeras som *pluvial* översvämning, det vill säga översvämning som är orsakad av intensiv nederbörd snarare än *fluvial* översvämning som sker utmed vattendrag och sjöar, eller kustöversvämning vid havet. Det bekräftar bilden av att översämningshändelser som inträffar under juni/juli/augusti i hög grad är orsakade av intensiv nederbörd.

Ofta är det tydligt vad som menas med *en händelse* genom att avgränsningen i tid och rum är oproblematisk. Men det finns händelser som är svårare att avgränsa, framför allt vad gäller den rumsliga utbredningen, till exempel om även närliggande orter har drabbats under samma dygn. I denna studie har vi sett skadorna på varje omskriven ort som separata händelser även om de kan ha orsakats av samma nederbördsfenomen. Detta är framför allt beroende på tillgängligt källmaterial i form av artiklar och notiser, som sällan eller aldrig beskriver det meteorologiska förloppet.

I denna rapport används *skyfall*, *händelse* och *skyfallshändelse* synonymt.

---

[2] fångar upp olika ord som börjar på ”översväm”, exempelvis översvämning och översvämmad

De konsekvenser i form av skador och störningar som har kunnat identifieras i tidningarnas beskrivningar har kategoriserats enligt följande:

Ekonomi

- Skador på bostäder
- Skador på offentliga byggnader
- Skador på byggnader för näringsverksamhet
- Skador och/eller störningar på gator och vägar
- Skador och/eller störningar på järnvägar
- Skador – övrigt

Hälsoeffekter

Miljöeffekter

Skador på kulturarv

Skador – oklart

Skador på byggnader är ofta relativt tydliga och möjliga att kategorisera. Miljöeffekter kan ha uppstått lokalt vid de flesta händelserna men i denna studie har denna kategori använts för till exempel omfattande bräddning av avloppsvatten från reningsverk och översvämning av bensinstation och oljehamn. Även hälsoeffekter kan uppstå lokalt, särskilt om man inkluderar oro och stress. I denna studie har dock endast händelser som påverkar sjukvård, äldrevård och liknande bedömts ha hälsoeffekter, till exempel genom uppskjutna operationer eller stängda vårdcentraler.

Konsekvenser som inte har inkluderats i bedömningen är till exempel problem som uppstått lokalt med badvatten- eller råvattenkvalitet. Inte heller de relativt få beskrivningarna av skadade skördar har inkluderats. Det förekommer också varje år att sport- eller kulturevenemang utomhus försenas eller får ställas in – de har inte heller inkluderats i studien.

De samlade skadorna för varje händelse har klassificerats enligt en femgradig rankingskala (Tabell 1). Rankingskalan, som ska betraktas som ett test av en metodik, har utformats med inspiration från MSB:s vägledning för risk- och sårbarhetsanalyser (MSB, 2011). I denna studie har de styrande kriterierna varit skador på egendom respektive störningar i samhällsfunktioner. Övriga kriterier i MSB:s klassificering – hälsoeffekter

respektive miljöskador – har varit mindre framträdande i denna studie och har därför inte styrt klassificeringen av skyfallshändelserna. De exempel på hälso- och miljökonsekvenser som beskrivits för de olika händelserna har dock beaktats i den samlade bedömningen av respektive händelse.

Tabell 1. Beskrivning av konsekvensklasser i använd rankingskala.

Konsekvensklass	Typiska skador och störningar
1 Mycket begränsade konsekvenser	Mycket begränsade skador på egendom
2 Begränsade konsekvenser	Begränsade skador på egendom och begränsade störningar i samhällsfunktioner
3 Allvarliga konsekvenser	Allvarliga skador på egendom och allvarliga störningar i samhällsfunktioner
4 Mycket allvarliga konsekvenser	Mycket allvarliga skador på egendom och mycket allvarliga störningar i samhällsfunktioner
5 Katastrofala konsekvenser	Katastrofala skador på egendom och extrema störningar i samhällsfunktioner

Varje steg i rankingskalan antas motsvara tio gånger större konsekvenser. Detta resonemang har ett visst stöd från de översiktliga kostnadsberäkningar som gjorts för olika historiska händelser. För händelser i den nedre delen av konsekvensskalan kan man utgå från skador på bostäder. En källaröversvämning kan i medeltal anses kosta ca 50 000 kr (se t ex Grahn, 2017). För händelser i konsekvensklass 1, som typiskt handlar om ett fåtal källaröversvämningar, kan dessa bedömas ha skador på ett antal hundra tusen kronor. Händelser i klass 2 som omfattar fler än tio källaröversvämningar kan bedömas ha skador i storleksordningen någon eller ett antal miljoner kronor. Malmöskyfallet som hamnade i klass 4 hade

skador på ett antal hundra miljoner kronor. Och Köpenhamnsskyfallet, som skulle hamna i klass 5 enligt vårt system, ledde till skador i miljardklassen. Det är dock viktigt att påpeka att det är de direkta konsekvenserna som bedöms i detta resonemang.

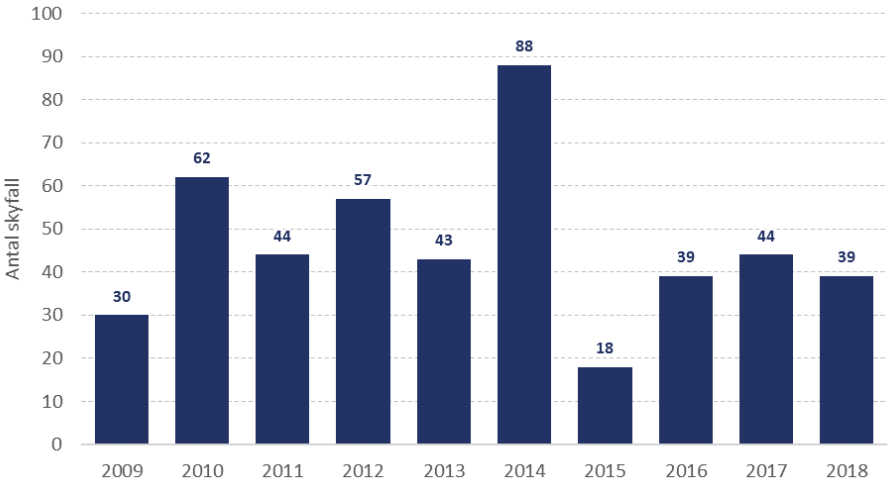
4 Resultat

Sökningarna i Mediearkivet resulterade i 1260 artiklar och notiser under de tio åren. Resultatet redovisas nedan i fyra olika delar: 1) Hur skyfallen inträffar och varierar i tiden 2) Var skyfallen inträffar och hur de varierar geografiskt 3) Hur skyfallens konsekvenser kan beskrivas 4) Hur skyfall uppfattas av människor som drabbats av översvämning.

4.1 Skyfallshändelsernas variation i tiden

Denna studie av skyfallshändelser under tio års sommarmånader visade att 464 händelser som ledde till skador hade beskrivits i svensk dagspress. Det ger i medeltal 46 händelser per sommar, motsvarande en händelse varannan dag. Fördelningen mellan de tio åren (Figur 1) visar att 2014 var det år då det förekom flest händelser, 88 stycken eller i medeltal en händelse per dag, medan 2015 hade minst antal händelser, 18 stycken, motsvarande en händelse var femte dag.

Av de sammanlagt 920 sommardagar (10 år à 92 dagar/sommar) som studien omfattade inträffade det ett eller flera skyfall på 227 dagar, motsvarande 25 procent av antalet dagar. Det var således inga skyfall på övriga 693 dagar. Den dag då det inträffade flest skyfall var den 8 juli 2012 då det inträffade 16 händelser i ett stråk från Småland, över Östergötland och Sörmland till Uppland och Dalarna.



Figur 1. Antal skyfallshändelser per år under perioden 2009–2018 (avser händelser som rapporterats i svensk dagspress och som medfört skador eller samhällsstörningar).

Händelserna fördelade sig ojämnt på de tre månaderna. I juni inträffade 92 händelser (20 procent av händelserna), medan juli och augusti i stort hade lika antal händelser, 188 respektive 184 (40 procent vardera). Utöver dessa händelser är det rimligt att anta att det har inträffat ett mindre antal skyfall under månaderna maj och september (se kommentar under Metod). Dessutom förekommer enstaka skyfall även andra månader under året.

4.2 Skyfallens geografiska spridning

Det inträffade skyfall över hela Sverige men få händelser rapporterades från Norrlands inland och fjällkedjan (Figur 2). I Götaland och Svealand är skyfallen relativt jämnt rumsligt fördelade men med vissa tydliga kluster. Många av de orter som drabbats ett flertal gånger är belägna vid kusten.

167 av Sveriges kommuner drabbades av ett eller flera skyfall. Flest hade Västervik som drabbades 11 gånger. Göteborg, Halmstad och Stockholm drabbades 9 gånger, Kalmar och Umeå 8 gånger, och Gävle och Jönköping 7 gånger. Frekvensen för samtliga drabbade kommuner framgår av Figur 3 och Bilaga 1.

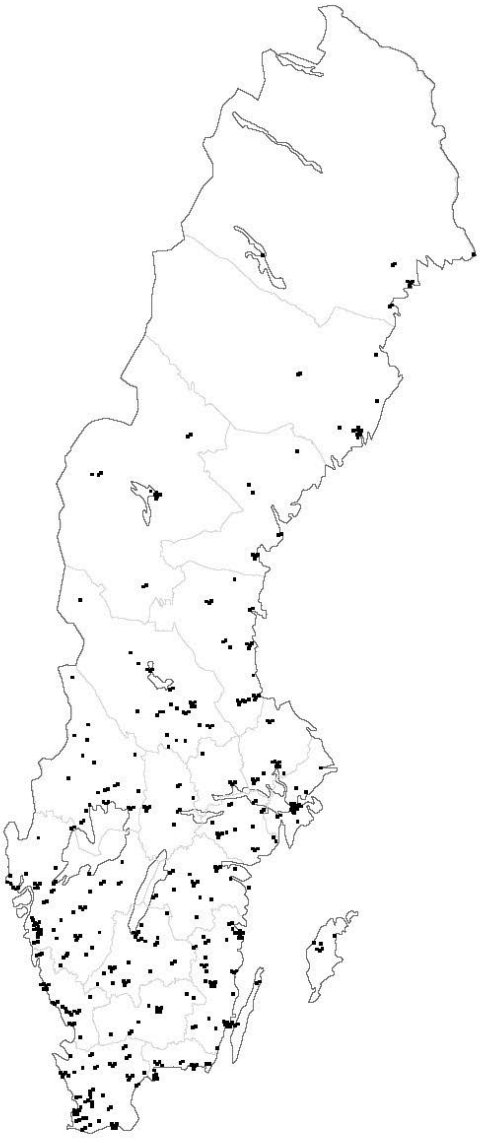
En jämförelse av antalet skyfallshändelser för olika län (Figur 4, vänster) visade att Västra Götalands län var värst drabbat (63 händelser), följt av Skåne län (58 händelser) och Kalmar län (46 händelser). Minst antal händelser inträffade i Västernorrlands län (9 händelser), Gotlands län (6 händelser) och i Västmanlands län (4 händelser).

Om antalet händelser normerades mot länens folkmängd förändrades kartan (Figur 4, höger). Kalmar län framträdde med högst antal normerade händelser, följt av Blekinge, Dalarnas och Gotlands län.

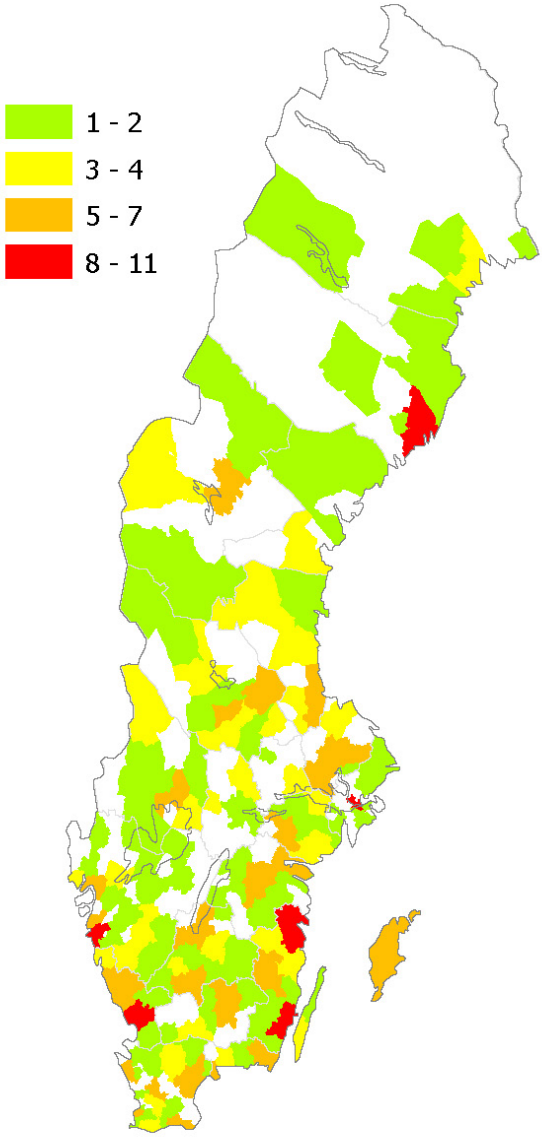
Skyfallen fördelades över de fyra länsbaserade klimatregioner som SMHI definierat (Olsson m fl, 2017) enligt Tabell 2.

Tabell 2. Antal skyfallshändelser per länsbaserad klimatregion. (Karta från SMHI)

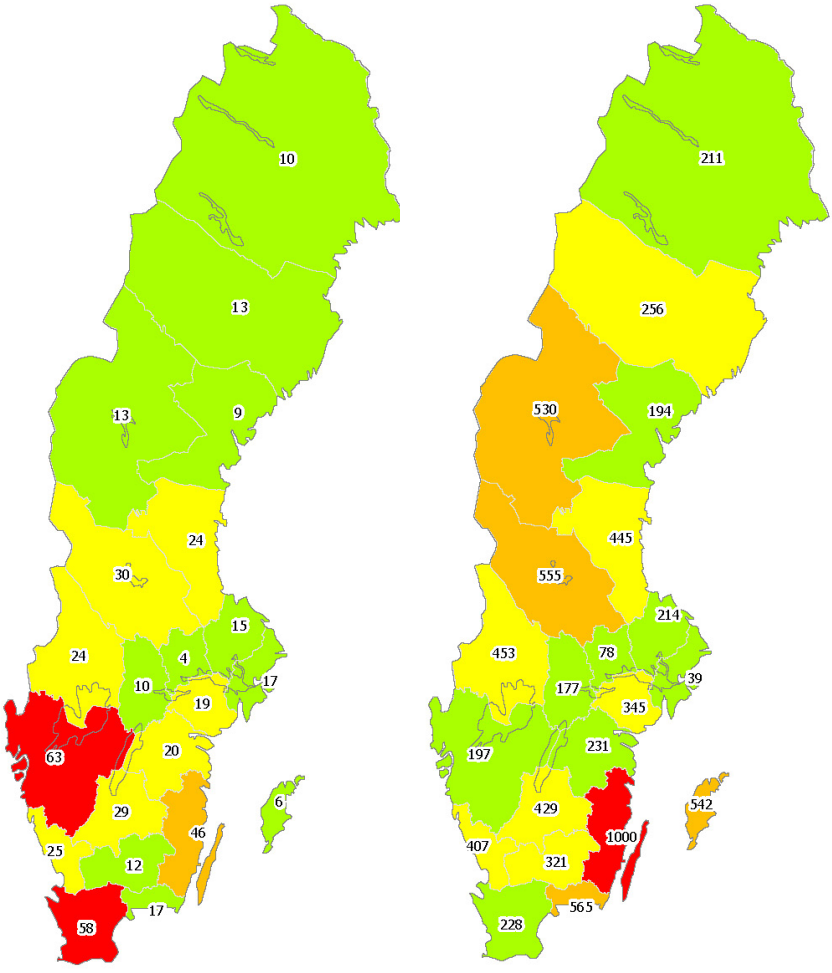
Region	**Antal skyfall**
Norra (N)	23
Mellersta (M)	76
Sydvästra (SV)	221
Sydöstra (SÖ)	144



Figur 2. Skyfallshändelser i Sverige 2009–2018. Varje fyrkant motsvarar en händelse. Där flera händelser haft samma koordinat har fyrkanterna av visualiseringsskäl spridits ut.



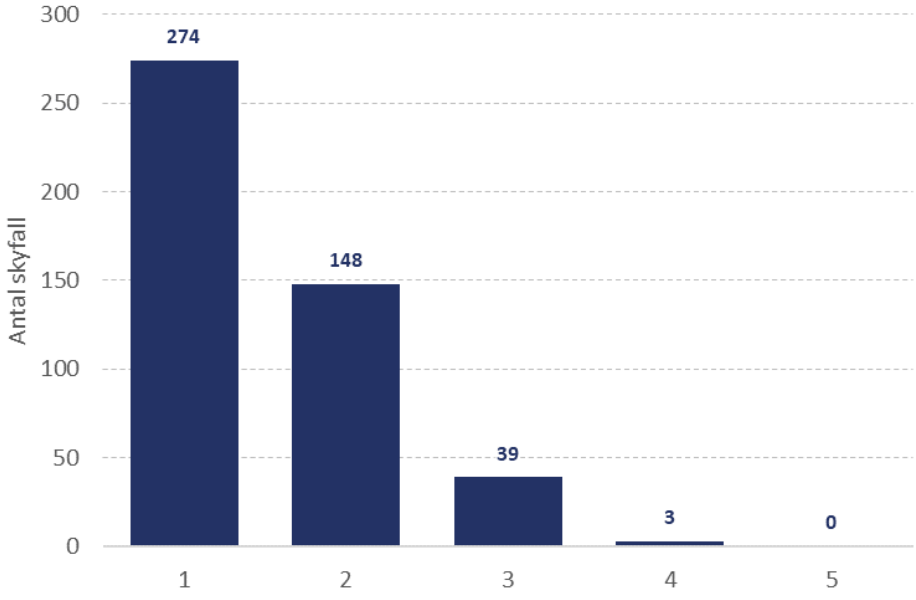
Figur 3. Antal skyfallshändelser 2009–2018, redovisat per kommun. Jämför även Bilaga 1 där kommunerna listas.



Figur 4. Antal skyfallshändelser 2009–2018 redovisat per län (vänster), samt normerat för folkmängd och till intervallet [0, 1000] (höger). Exempel på hur den högra kartan kan tolkas: Kalmar län (1000) har fem gånger fler skyfallshändelser per capita än Västra Götalands län (197).

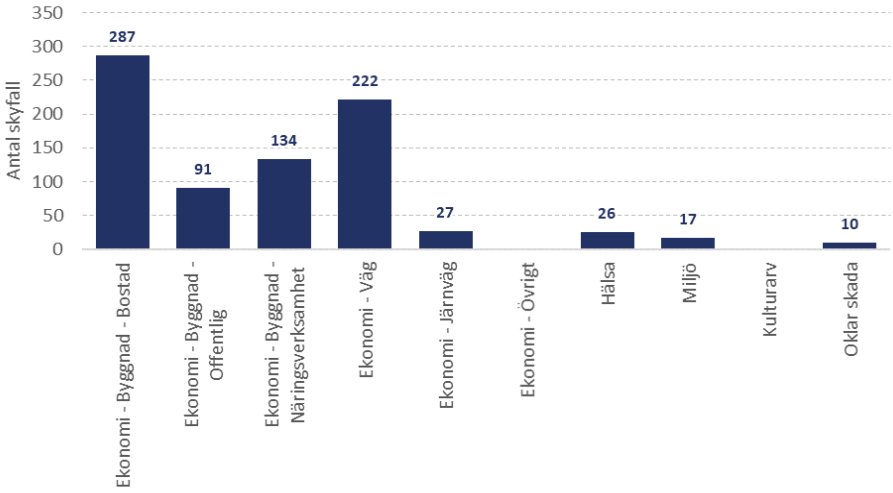
4.3 Skyfallens konsekvenser

Alla 464 skyfall klassificerades utifrån en femgradig rankingskala, där 1 är lindrigast konsekvenser och 5 är allvarligast. Tre skyfallshändelser (0,6 %) hamnade i klass 4, 39 stycken (8 %) i klass 3, 148 stycken (32 %) i klass 2 och 274 stycken (59 %) i klass 1 (Figur 5). Ingen händelse klassades som en 5:a, som motsvarar konsekvenser som kan exemplifieras med en händelse likt den i Köpenhamn 2011, där miljardskador uppstod. Det var totalt 38 kommuner som drabbades av en eller flera större händelser (kategori 3 eller 4).



Figur 5. Antal skyfallshändelser per konsekvensklass där 1 är lindrigast konsekvenser och 5 är allvarligast.

Skadorna som uppstod under respektive händelse beskrevs utifrån olika skadetyper (Figur 6). Den vanligaste skadetypen var skada på bostäder (62 % av händelserna), följt av skada eller störning på vägar (48 %), skada på byggnad för näringsverksamhet (29 %) och skada på offentlig byggnad (20 %).



Figur 6. Antal skyfall med olika skadetyper.

Väsentligt färre händelser ledde till skada eller störning på järnväg/spårväg (6 %), konsekvens för hälsa (6 %) eller konsekvens för miljö (4 %). Ingen händelse beskrevs i tidningsartiklarna ha konsekvenser för kulturarvet. Notera att avgränsningar gjorts för vad som bedöms som skada på hälsa och miljö (se Metod). Flera olika skadetyper kunde beskrivas för en händelse, och sammanlagt beskrevs 814 skadetyper i de 464 händelserna vilket i medeltal ger knappt två olika skadetyper per händelse. Som mest uppstod sex olika skadetyper under en händelse; detta inträffade under fyra händelser.

Händelser vars konsekvenser hamnade i *konsekvensklass 1* var översvämning av någon av nedanstående objektstyp:

- fåtal bostäder (färre än tio)
- enstaka gator/vägar/underfarter/gång- och cykelvägar/torg
- järnvägsstation
- äldreboende/skola/öppen förskola
- enstaka butiker/kontor/hotell/industrier
- idrottsanläggning/kulturinstitution
- räddningstjänst/polishus
- handelsträdgård/koloniträdgård
- camping

Dock ledde inte händelser i klass 1 till störningar i samhällsfunktioner.

Händelser i *konsekvensklass 2* innebar mer omfattande översvämningar och skador, samt vissa begränsade störningar i samhällsfunktioner. Dessutom förekom påverkan på miljön i form av bräddningar av avloppsvatten. Den samlade konsekvensen bestod av en av nedanstående konsekvenser eller en kombination av flera konsekvenser:

- bostäder översvämmade (10–50 stycken)
- gator/vägar (exempelvis riksväg – Europaväg)/bro/underfarter/gång- och cykelvägar översvämmade
- järnvägsbank skadad
- järnvägsperrong översvämmad
- busstation översvämmad
- äldreboende/skola/vårdcentral översvämmade
- köpstad/butiker/kontor/hotell/industrier översvämmade, takras förekommer
- simhall/ishall/Folkets Hus/bibliotek/teater/biograf/fritidsgård/ församlingshem översvämmade
- polishus inklusive garage med polisbilar översvämmade
- camping översvämmad
- bräddning av avlopp
- påverkan på dricksvatten
- störningar i el/fjärrvärmenät
- översvämningsvall skadad
- evakuering av vårdavdelning
- evakuering av översvämmat fordon

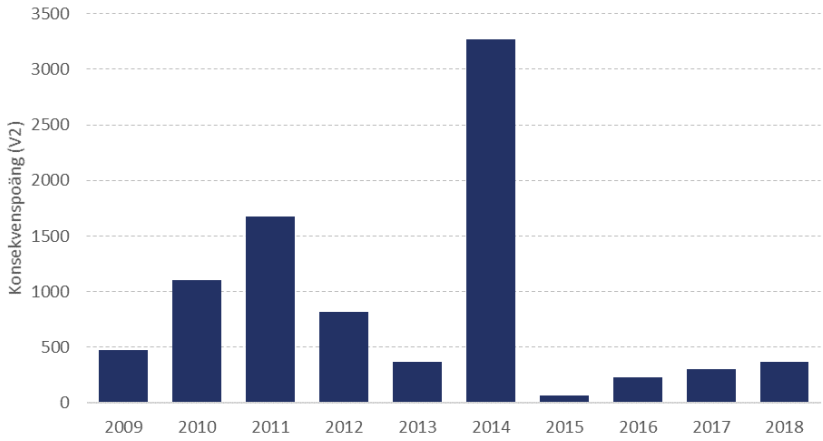
Händelser i *konsekvensklass 3* hade fler översvämmade och/eller skadade bostäder och andra byggnader, industrier, butiker, offentliga verksamheter, vägar/järnvägar, etc. Dessutom var störningarna i samhällsfunktioner allvarliga.

De samlade konsekvenserna uppstod genom kombinationer av flera av nedanstående konsekvenser:

- bostäder (>50 stycken) översvämmade
- stort antal gator och/eller vägar (exempelvis Europaväg) översvämmade och/eller skadade
- flertal/alla underfarter översvämmade i samma stad
- järnväg (inklusive tågtunnel) eller spårväg översvämmad och/eller skadad
- allvarliga störningar och avbrott i väg- och järnvägstrafik
- järnvägsstation, tunnelbanestationer, bussterminal, passage under järnvägsstation översvämmade
- skolor, äldreboenden, delar av sjukhus, stadshus översvämmade
- allvarliga störningar och avbrott i sjukvård (exempelvis operationer inställda, ambulanser omledda)
- allvarliga störningar och avbrott i annan offentlig verksamhet
- butiker/kontor/hotell/industrier översvämmade; större takras förekommer
- bräddning av avloppsvatten
- oljeläckage i hamnar
- datorhall hos elbolag utslagen
- störningar i telenätet
- evakuering av bostäder, köpcentrum, bilar vid viadukter

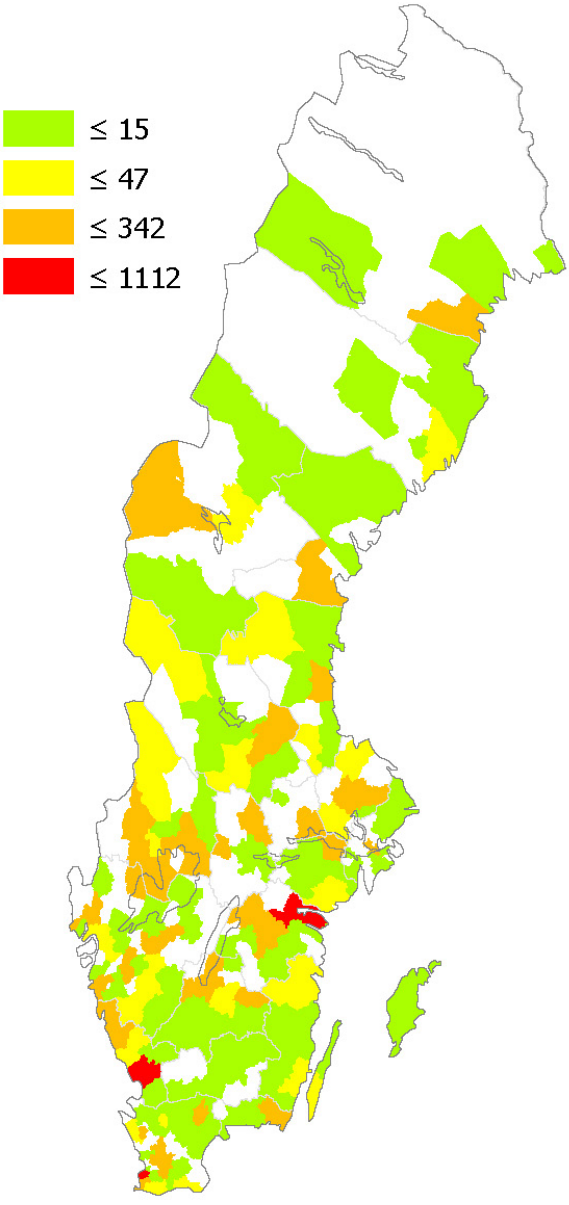
De tre händelser som bedömdes ha *konsekvensklass 4* beskrivs mer utförligt i kapitel 4.4.

En viktning gjordes med en tiopotens för varje steg för de fem konsekvensklasserna (klass 1 viktades med 1, klass 2 med 10, klass 3 med 100, klass 4 med 1000 och klass 5 med 10000). En sammanlagd konsekvenspoäng för de tio åren visade en stor skillnad mellan år med låga respektive höga konsekvenser (Figur 7). Förhållandet mellan 2014 och 2015 är en faktor 52. Detta kan jämföras med antalet skyfall (Figur 1) där förhållandet mellan 2014 och 2015 är en faktor 5.



Figur 7. Sammanlagd viktad konsekvenspoäng per år.

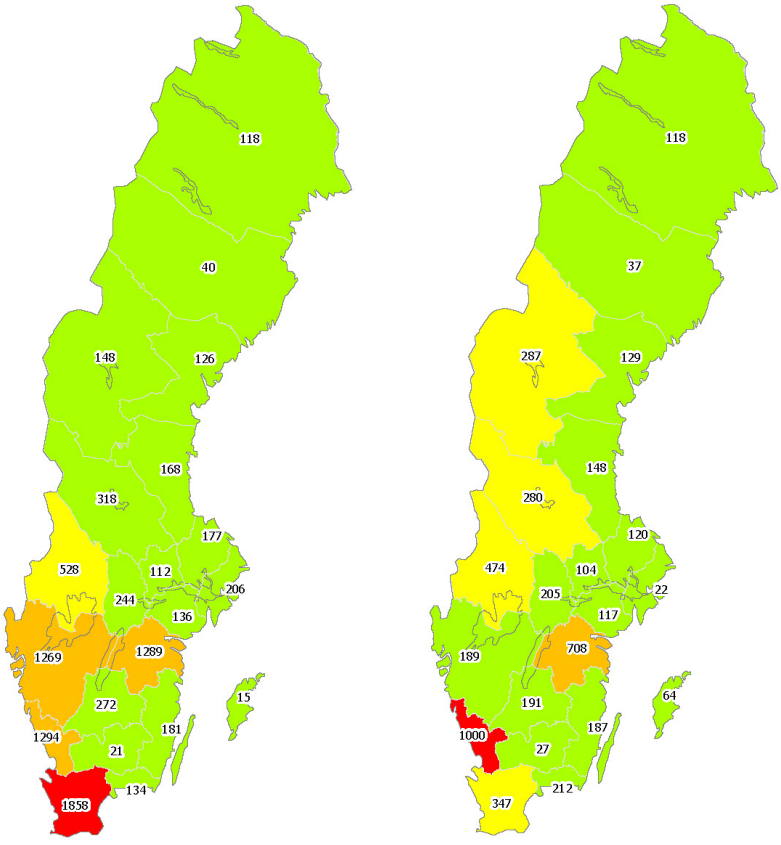
En jämförelse av viktade konsekvenspoäng för Sveriges kommuner visade att Malmö, Halmstad och Norrköping framträdde med högst poäng (Figur 8). Dessa kommuner är de samma som hade en händelse med konsekvensklass 4.



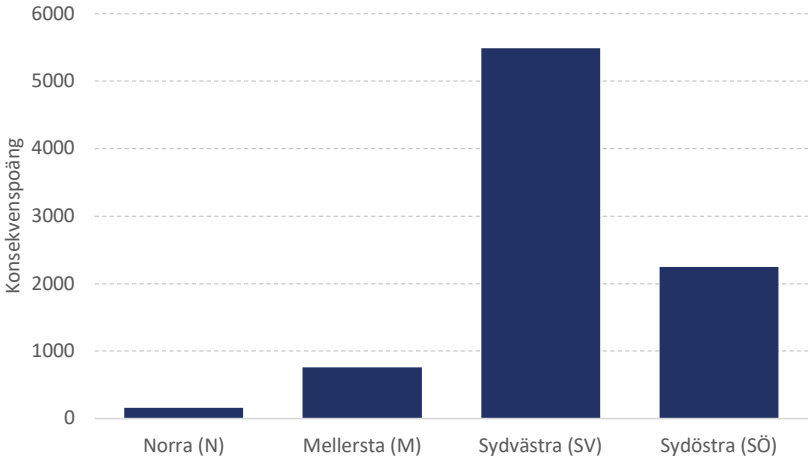
Figur 8. Sammanlagd viktad konsekvenspoäng per kommun för skyfall 2009–2018.

Vid en jämförelse av konsekvenspoäng för länen hade Skåne län högst, följt av Hallands, Östergötlands och Västra Götalands län (Figur 9). Om en normering gjordes utifrån länens folkmängd hade Hallands län högst poäng, följt av Östergötlands och Värmlands län (Figur 9; höger).

Den viktade konsekvenspoängen för de fyra länsbaserade klimatregionerna gav en större skillnad mellan norr och söder (Figur 10), jämfört med antalet händelser. Det var ca 10 gånger fler händelser i region sydväst än i norr, men skillnaden i viktade konsekvenspoäng var 35 gånger högre i sydväst.



Figur 9. Sammanlagd viktad konsekvenspoäng för län (vänster), samt normerad för folkmängd och till intervallet [0, 1000] (höger).



Figur 10. Sammanlagd viktad konsekvenspoäng för de fyra klimatregionerna.

4.4 Händelser i konsekvensklass 4

Tre händelser bedömdes ha fått konsekvenser motsvarande klass 4. Det som rapporterades i dagspressen av dessa händelser beskrivs nedan.

Norrköping 22 juli 2011

Enligt tidningsuppgifter föll 43 mm regn på två timmar. Upp till 800 bostäder översvämmades. Trafikverkets teknikhus översvämmades vilket ledde till att tågtrafik avbröts (omledning av stambanan under minst två dygn, ersättningsbussar i regionen) och datatrafik och IP-telefoni slogs ut. Skador uppstod på fibernät. 30 butiker i ett shoppingcenter blev vattenskadade. Många vägar var översvämmade och avstängda.

Getinge (Halmstad) 14 augusti 2014

115 mm regn föll under 36 timmar. Vissa gator befann sig under flera decimeter vatten. Getingeskolan stängdes när strömmen gick. Tidvis under dagen var 800 hushåll utan el då ett ställverk hos Eon översvämmats. Även tre reningsverk var utan ström. Vårdcentralen, folktandvården och tre förskolor fick hålla stängt. Räddningstjänsten tillsammans med Laholmsbuktens VA åkte runt och väckte Getingebor för att de skulle kunna rädda sina tillhörigheter. 10–20 villahushåll lämnade sina bostäder frivilligt. Ett kommunalt bostadsbolag evakuerade 49 bostäder i Getinge.

Äldre personer utan hemsjukvårdare evakuerades. Två äldreboenden samt ett boende för personer med funktionsstörningar evakuerades också.

Förutom den översvämning som skedde till följd av intensivt regn översvämmades även Suse å. Det har av tillgängliga tidningsuppgifter varit svårt att särskilja konsekvenser av dessa båda översvämningstyper. Bedömningen är dock att översvämningar till följd av det intensiva regnandet motiverar en placering i klass 4.

Malmö 31 augusti 2014

Ca 100 mm regn föll under morgonen den 31 augusti. Denna händelse är det skyfall som gett störst och kostsammast konsekvenser under den undersökta 10-årsperioden. I de rapporter och sammanställningar som gjorts av MSB eller försäkringsbranschen från 1980-talet och framåt finns inget skyfall med mer omfattande konsekvenser beskrivet. 1700 skadeanmälningar kom in till tre försäkringsbolag. SOS alarm blev nedringt av larm om översvämmade hus och människor som satt i bilar i vattenmassorna. Främst var det problem vid viadukter, där vatten nådde upp till biltaken och människor fick simma från sina fordon. Polisen simmade runt för att undersöka flytande bilar. Inga personskador rapporterades dock under händelsen. Vägar stängdes av och stadsbusstrafiken ställdes in efter att flera bussar kört fast. Räddningstjänsten fick skicka dykare för att evakuera passagerare på en buss som fastnat vid en viadukt. Lokaltågen fick ställas in, liksom tågtrafiken mellan Hyllie och Ystad. Många blev strömlösa, där bland annat 3000 av Eons kunder saknade ström under 31 augusti. 35 specialfordon för funktionshindrade slogs ut. Reningsverken tvingades släppa ut orenat avloppsvatten, och därför avråddes allmänheten från havsbad. Kulturlivet i Malmö drabbades hårt av översvämningarna. Replokaler, musikstudios och gallerier ligger ofta i källare och är därför särskilt utsatta.

4.5 Människors berättelser

I tidningsartiklarna är det vanligt att skyfallshändelserna kommenteras av intervjuade personer. Oftast är det befäl eller räddningsledare från räddningstjänsten som uttalar sig om händelsen och dess konsekvenser. I viss mån sker likande uttalanden även från polis och SOS Alarm. Även företrädare för kommunernas tekniska sida (VA, gator) eller Trafikverket intervjuas relativt ofta.

Det är också vanligt att drabbade husägare eller företagare intervjuas, och några återkommande teman har identifierats:

- Många beskriver den stora påverkan och det trauma som händelsen innebär för dem.

  – *Det blev kaos. Vi fick översvämning i källaren och vattnet forsade in. Det bubblade ur golvbrunnarna. Det är verkligen jättejobbigt att ta hand om …* /Växjö 2009/

  En kvinna i Malmö berättade för sydsvenskan.se att hon varit nära att drunkna i en hiss som stannade och började ta in vatten. – *Jag bankade så hårt jag kunde, jag skrek och började hoppa*, berättar hon för tidningen. När vattnet nådde henne upp till bröstet sparkade hon kraftigt på hissdörren och fick upp en glipa, efter hand så stor att hon kunde pressa sig ut. /Malmö 2014/

  – *Mitt hus är värst drabbat i området. Det var som en chock när det kom, det gick så fort. Halv sju i morse knackade grannen på och sa att det var översvämning. Då gick vattnet till halva däcket på bilen. Men jag har ett garage som lutar nedåt, så i källaren var det över en meter vatten*, berättar NN. Om sakerna som är förstörda säger hon så här: – *Allt är förstört, men korten är värst. Det är bilder på en själv när man var liten. Jag är i chocktillstånd, "det här händer inte mig", tänker man.* /Karlstad 2014/

- Många vittnar om en overklighetskänsla – att det är något de aldrig tidigare upplevt:

  – *Vi har aldrig sett något liknande …* /Åtvidaberg 2009/

  – *Jag har aldrig varit med om något liknande på 20 år …* /Ulricehamn 2011/

  – *Så här mycket vatten har vi aldrig varit med om …* /Söderhamn 2017/

- Många har fått upprepade översvämningar i sina hus:

  Det är inte första gången som butikerna drabbas av översvämning. Enligt NN har det hänt tre gånger tidigare. /Strömsund 2010/

  – En följetong. Vi har blivit drabbade hur många gånger som helst … /Ödeshög 2011/

  – Det här är fjärde översvämningen på två år. Varje gång har jag påpekat det för … och de har sagt att de ska se till att det inte händer igen. /Västerås 2016/

- Nästan alla som intervjuas lägger ansvaret för det inträffade på kommunen:

  – Det är skrämmande att de inte åtgärdar problemen utan hellre tar översvämningarna som dyker upp då och då …/Göteborg 2010/

  – De senaste åren har området drabbats av många översvämningar. Men att det varit så många på kort tid, får grannarna och fastighetsägaren att kräva ansvar av kommunen. … Främst vill grannarna att kommunen bygger större rör så att vattnet lättare rinner undan. /Kungsbacka 2011/

  – Att inte kommunens ledningar kan ta undan vattnet är en gåta. … Kommunen bygger så fantastiska saker, … men för ledningsnätet står utvecklingen stilla. /Umeå 2013/

Det finns dock undantag från att kommunen får hela skulden. En kvinna i Göteborg konstaterade:

> *– Det har hänt att det blivit översvämningar förut när det blir så här kraftigt regn, kanske en fyra, fem gånger. Det rinner vatten från grannhusen in till oss och ner i källaren som blir översvämmad. Då är det bara att plocka fram hinkarna och ösa så gott det går, säger hon. … Det finns en massa diken häromkring som svämmar över och vattnet rinner alltid ner till oss.*

Det är också ganska vanligt att drabbade personer ger räddningstjänsten beröm för deras insatser. Det konstateras dock ofta att räddningstjänsten inte hinner assistera enskilda fastighetsägare utan måste prioritera samhällsviktig verksamhet.

5 Diskussion och slutsatser

Denna studie ger för första gången en nationell översikt av de konsekvenser som uppstår till följd av skyfall i Sverige. Metodiken i studien – användning av information från dagstidningar och nyhetsbyråer – används allt mer för att samla information om naturolyckor och katastrofer i de fall där det inte finns en systematisk datainsamling av annat slag[3]. Metoden ger dock upphov till vissa osäkerheter, till exempel om händelser alls tas upp i pressen och hur tillförlitligheten är i det som beskrivs i artiklar och notiser. Av de något större händelserna (jämför konsekvensklass 2–4) bedöms de flesta ha ett allmänintresse, men det finns anledning att förmoda att mindre händelser (konsekvensklass 1) har en viss underrapportering eftersom de kan bedömas vara mindre intressanta att rapportera om. Man kan även diskutera hur jämn mediebevakning vi har i Sverige och om regioner med glesare bevakning, till exempel Norrlands inland, får en underrapportering.

Resultaten i studien visar att det förekommer många skyfall i Sverige, i medeltal ett varannan dag under sommarmånaderna. 167 kommuner har drabbats en eller flera gånger under de tio år som studerats. 38 kommuner har upplevt en eller flera allvarliga eller mycket allvarliga händelser (konsekvensklass 3 och 4). Drygt hundra kommuner har upplevt upprepade skyfall och den kommun som drabbats flest gånger har upplevt elva händelser. Alla dessa tal visar på hur vanliga skyfall är i Sverige. Det visar också att många kommuner drabbats flera gånger, vilket skulle kunna påverka inställningen till att mer aktivt arbeta med att reducera skyfallsrisker. Köpenhamnsregnet är ett exempel på hur en händelse, om än extrem, kan skapa politiska och andra förutsättningar för att genomföra långtgående åtgärder för att reducera skyfallsrisker.

Mest drabbat både vad gäller antalet händelser och den samlade uppskattade konsekvensen är sydvästra Sverige. Om antalet händelser och uppskattade konsekvenser normeras mot folkmängd blir bilden annorlunda, där delar av sydöstra, mellersta och norra Sverige framträder. En sådan normering kan vara motiverad för att visa på skyfallens antal och

[3] se till exempel DesInventar-metodiken (www.desinventar.org/en/)

konsekvenser i relation till den befolkning, det skatteunderlag och det försäkringskollektiv som ska bära skador och kostnader.

Den vanligaste typen av konsekvens är översvämmade källare. För den enskilda husägaren är det en stor påfrestning som leder till stress, oro och ett omfattande saneringsarbete. Många artiklar vittnar om dessa påfrestningar. Det är inte ovanligt att samma husägare drabbas flera gånger. I de artiklar som innehåller intervjuer med drabbade husägare riktas i stort sett alltid skulden mot kommunerna och som det anses, undermåliga ledningsnät för avlopp och dagvatten. Kommunernas företrädare brukar då framhålla att deras skyldighet är att ledningsnätet ska klara ett regn med tio års återkomsttid.

Under de mer allvarliga händelserna är det tydligt att samhällsfunktioner blir kraftigt störda och vi ser exempel på hur bland annat sjukvården akut kan påverkas. När en större stad drabbas av en allvarlig händelse, och många samhällsfunktioner påverkas samtidigt, ökar faran för människors liv och hälsa. Men denna studie visar på få exempel där liv och hälsa hotats. Även de miljömässiga konsekvenser som rapporteras är få. Det kan ha olika orsaker, till exempel att det inte uppstår några miljökonsekvenser, att journalister inte nås av dessa konsekvenser eller att de inte bedöms vara intressanta att rapportera om. En annan tänkbar orsak är att det i anslutning till händelsen kan vara svårt för kommuner och andra aktörer att fastställa eventuella miljökonsekvenser. Ett akut förlopp som kräver stor insats från en kommunal organisation lämnar inte något stort utrymme för att samla in miljödata som kan påvisa eventuella miljöskador. På grund av den stora vattenmängd som är i omlopp vid översvämningar finns en allmän uppfattning att eventuella föroreningar späds ut till en ofarlig nivå. Detta är den rådande uppfattningen vid de flertaliga bräddningar av avloppsvatten som beskrivits i pressen i denna studie.

Den relativa konsekvensskala som har testats i denna studie tjänar till att skapa ett schablonartat verktyg för att kunna göra översiktliga summeringar och relativa geografiska jämförelser av konsekvenser för ett stort antal skyfallshändelser. Med mer kunskap om respektive händelses konsekvenser skulle förmodligen ett antal händelser komma att klassificeras på ett annat sätt. Om dessutom varje händelse fick en god uppskattning av skadeutfall

(inte bara en grov storleksordning) skulle möjligen andra geografiska områden kunna framträda än de som föreliggande studie pekat ut.

Studien har visat att redan dagens klimat skapar stora skador och kostnader i många svenska kommuner. Ett förändrat klimat med mer intensivt regn förvärrar situationen och det är därför viktigt att kommuner, myndigheter, företag, med flera arbetar systematiskt för att mildra skyfallens konsekvenser i både befintlig och ny bebyggelse.

Referenser

Blumenthal, B. och Nyberg, L. (2018) The impact of intense rainfall on insurance losses in two Swedish cities. *Journal of Flood Risk Management* (early view).

Dahlström, B. (2010) Regnintensitet – en molnfysikalisk betraktelse. *Svenskt Vatten Utveckling.* Rapport 2010–05.

Grahn, T. (2017) Data availability and applicability for loss quantification. Doktorsavhandling, Karlstads universitet.

Grahn, T. och Nyberg, L. (2017) Assessment of pluvial flood exposure and vulnerability of residential areas. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 21, 367–375.

IPCC. (2014) Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Intergovernmental Panel on Climate Change.

Johansson, M. (2015) Data sources on small-scale disaster losses and response – A Swedish case study of extreme rainfalls 2000-2012. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 12, 93–101.

MSB. (2010) Ekonomiska konsekvenser av kraftiga skyfall. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. ISBN 978-91-7383-092-8.

MSB. (2011) Vägledning för risk- och sårbarhetsanalyser. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. ISBN 978-91-7383-129-1.

MSB. (2013) Pluviala översvämningar – Konsekvenser vid skyfall över tätorter. Kunskapsöversikt, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. ISBN 978-91-7383-347-9.

MSB. (2016) Skyfallsförebyggande åtgärder – Exempel från arbete i Köpenhamns och Fredriksbergs kommuner. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. ISBN 978-91-7383-678-4.

MSB. (2017) Vägledning för skyfallskartering. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. ISBN 978-91-7383-764-4.

Olsson J., Berg P., Eronn A., Simonsson L., Södling J., Wern L. och Yang W. (2017) Extremregn i nuvarande och framtida klimat – Analyser av observationer och framtidsscenarier.
SMHI rapport Klimat 47.

Spekkers, M.H., Kok, M., Clemens, F.H.L.R. och ten Veldhuis, J.A.E. (2013) A statistical analysis of insurance damage claims related to rainfall extremes. *Hydrology and Earth System Sciences*, 17, 913–922.

Stadsbyggnad. (2016) Malmö planerar för skyfall. Nr 6:10-12.

Sörensen, J. och Mobini, S. (2017) Pluvial, urban flood mechanisms and characteristics – Assessment based on insurance claims. *Journal of Hydrology*, 555, 51-67.

Torgersen, G., Bjerkholt, J. T., Kvaal, K. och Lindholm, O. G. (2015) Correlation between extreme rainfall and insurance claims due to urban flooding–case study Fredrikstad, Norway. *Journal of Urban and Environmental Engineering*, 9, 127–138.

Bilaga 1. Antal skyfall för drabbade kommuner under perioden 2009–2018.

Kommun	Antal
Alingsås	1
Alvesta	1
Arjeplog	1
Arvika	1
Bjuv	1
Boden	2
Bollnäs	3
Borgholm	2
Borlänge	3
Borås	4
Bromölla	1
Burlöv	1
Dals-Ed	1
Eksjö	2
Emmaboda	2
Enköping	5
Eskilstuna	2
Eslöv	5
Fagersta	1
Falkenberg	5
Falun	5
Filipstad	1
Flen	1
Forshaga	2
Gagnef	5
Gislaved	2
Gnesta	1
Gnosjö	4
Gotland	6
Grums	2
Gävle	7
Göteborg	9
Halmstad	9
Haninge	1
Haparanda	1
Hedemora	3
Helsingborg	5
Herrljunga	3
Huddinge	1
Hudiksvall	2
Hultsfred	5
Hylte	1
Härjedalen	2
Härnösand	2
Härryda	1
Hässleholm	3
Högsby	6
Jönköping	7
Kalmar	8
Karlshamn	4
Karlskoga	4
Karlskrona	6
Karlstad	5
Katrineholm	6
Kil	1
Kinda	1

Kommun	Antal
Klippan	1
Knivsta	1
Kristianstad	6
Kristinehamn	3
Kumla	1
Kungsbacka	3
Kungälv	6
Kävlinge	2
Laholm	1
Leksand	2
Lerum	1
Lidköping	1
Lilla Edet	2
Lindesberg	3
Linköping	6
Ljusdal	3
Ludvika	3
Luleå	4
Lund	4
Lycksele	2
Lysekil	3
Malmö	5
Mariestad	1
Mark	4
Markaryd	1
Mjölby	1
Mora	4
Motala	2
Munkedal	1
Mölndal	1
Mönsterås	1
Mörbylånga	3
Nacka	1
Nordanstig	1
Norrköping	5
Norrtälje	1
Nybro	1
Nyköping	3
Nässjö	4
Osby	2
Oskarshamn	3
Perstorp	2
Piteå	2
Robertsfors	1
Ronneby	2
Sandviken	4
Sjöbo	2
Skara	2
Skellefteå	1
Skurup	1
Skövde	2
Smedjebacken	1
Sollefteå	2
Sotenäs	3
Stockholm	9
Storfors	1

Kommun	Antal
Strängnäs	4
Strömsund	2
Sundsvall	4
Sunne	2
Svedala	2
Svenljunga	1
Säffle	2
Säter	1
Sävsjö	1
Söderhamn	4
Söderköping	2
Södertälje	2
Sölvesborg	5
Tierp	3
Torsby	4
Torsås	1
Tranemo	1
Tranås	1
Trelleborg	3
Trollhättan	2
Trosa	2
Uddevalla	5
Ulricehamn	1
Umeå	8
Uppsala	6
Uppvidinge	2
Vaggeryd	1
Vallentuna	1
Vansbro	1
Vara	1
Varberg	6
Vellinge	2
Vetlanda	2
Vimmerby	3
Vårgårda	1
Vänersborg	3
Vännäs	1
Värnamo	5
Västervik	11
Västerås	3
Växjö	5
Ystad	5
Åmål	2
Åre	3
Åtvidaberg	1
Älmhult	3
Älvdalen	2
Ängelholm	1
Ödeshög	2
Örebro	2
Örkelljunga	2
Örnsköldsvik	1
Östersund	6
Österåker	1
Östra Göinge	2

”Det var som en chock när det kom, det gick så fort. Halv sju i morse knackade grannen på och sa att det var översvämning. Då gick vattnet till halva däcket på bilen. Men jag har ett garage som lutar nedåt, så i källaren var det över en meter vatten”

Skyfall är en typ av naturolycka som karakteriseras av lokal utbredning och snabbt förlopp, i regel utan förvarningstid. Kunskapen om intensiv nederbörd är omfattande men när det gäller skyfallens konsekvenser finns relativt få samlade beskrivningar. Denna rapport syftar till att ge en nationell bild av konsekvenser av skyfall och visar att redan dagens klimat skapar stora skador och kostnader i många svenska kommuner. Studien är baserad på artiklar och notiser om skyfall under åren 2009–2018.

Rapporten ingår som del i forskningsprojektet “Minskade klimatrisker i framtidens bebyggelse och boende lärande från tidigare händelser och samhällsplanering” som har genomförts på Centrum för klimat och säkerhet mellan 2014–2018 och finansierats av Stiftelsen Länsförsäkringsgruppens Forsknings- och Utvecklingsfond.

978-91-7867-013-0 (tryck)
978-91-7867-018-5 (pdf)

KAU.SE

Centrum för klimat och säkerhet
Karlstads universitet
kau.se/klimat-och-säkerhet