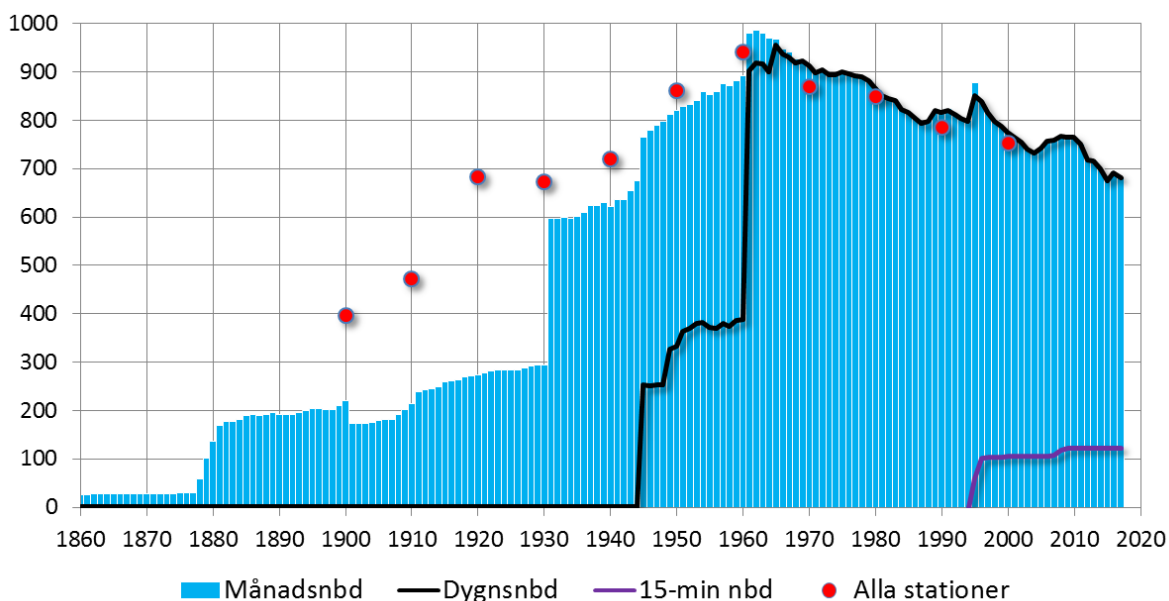


Historiska observationer av extrem nederbörd

Inledning

I detta kapitel redovisas historiskt uppmätta extrema nederbördsmängder på SMHIs väderstationer. SMHIs definition av skyfall är minst 50 mm på en timme eller minst 1 mm på en minut. I dagligt tal säger vi dock att det varit skyfall när det regnat massor på kort tid. Ska man vara strikt så var det först när automatstationerna startade sommaren/hösten 1995 som SMHI kunde börja mäta nederbörd med tillräckligt hög tidsupplösning för att avgöra om det varit ett skyfall eller inte. Dessa stationer rapporterar nederbördsmängder varje kvart.

Kring 1860 fanns början till ett nät av stationer i Sverige som mätte nederbörd dagligen. Kring år 1900 hade antalet ökat till ca 400 nederbördsstationer, se Figur 1. Antalet stationer ökade succesivt fram till i början 1960-talet då det fanns knappt 1000 stationer. Därefter har det skett en minskning och idag är antalet under 700 stycken.



Figur 1. Antal stationer per år som finns i SMHIS databas (2017-10-06) och rapporterat under minst en månad per år. Röda prickar visar dessutom alla stationer som finns på pappersjournaler för var tionde år (SMHIs Faktablad nr 4, 2001).

De röda prickarna i figuren nedan visar totalt antal stationer som finns i SMHIs stora arkiv med pappersjournaler enligt en uppskattning (SMHIs Faktablad nr 4, 2001). De blå staplarna visar antal

stationer i databasen där minst en månadsnederbörd finns lagrad under året, den svarta kurvan antal stationer med dygnsvisa data samt den lila linjen nere till höger som visar automatstationer som mäter nederbörd varje kvart.

I mitten av 1990-talet byggde SMHI upp ett nät av automatiska väderstationer, lila linje i Figur 1. Från drygt 120 stationer mäts idag nederbörd varje kvart samt temperatur, vind, luftfuktighet, lufttryck mm varje timme. Från dessa stationer som mäter kvartsnederbörd finns även dygnsvärden och månadsvärden av nederbörd. Data från SMHIs stationer kan laddas ned utan kostnad från www.smhi.se.

Fram till och med framförallt 1950-talet men även i början av 1960-talet saknas en hel del dygnsvisa data som bara finns i pappersjournaler i arkiv i SMHIs källare. Det pågår emellertid kontinuerligt ett arbete att föra in mer och mer data i databasen men arbetet är mycket tidsödande och det kommer ta många, många år till i nuvarande takt innan alla data finns digitalt i databasen. I skrivande stund prioriteras digitalisering av dygnsnederbörd och snödjup från perioden 1945 – 1960.

Om mer data hade funnits digitalt hade fler intressanta skyfall kunnat hittas, återkomsttider kunnat beräknas säkrare och skyfallstrender studeras med ett större dataunderlag. Dessutom är vissa journaler så gamla att den handskrivna texten, ibland med blyertspenna, börjar bli otydlig. Det är således viktigt att öka takten av digitaliseringen av gamla data.

Det genomsnittliga avståndet är idag ca 25 km mellan SMHIs stationer som mäter nederbörd dagligen, både manuella och automatiska. Trots det relativt korta avståndet mellan stationerna förekommer då och då att SMHI får rapporter om lokala översvämningar till följd av skyfall som inte fångats av SMHIs nederbördsnät. Glädjande nog söker nu SMHI efter fler observatörer. Målet är att antalet klimatstationer ska öka med ett femtiotal, stationer som dagligen rapporterar temperatur, nederbörd och snödjup.

Det är också roligt att arbetet har påbörjats för att kommuners nederbördsmätningar ska lagras i SMHIs databas. Det rör sig om totalt upp emot 800 kommunala stationer med en tidsupplösning som är bättre än de 15 minuter som SMHIs automatstationer har. Tanken är dock att i ett första steg början med ett par kommuners stationer för att så småningom fylla på med fler.

Nedan ges en sammanställning av stora nederbördsmängder som rapporterats från SMHIs stationer. En uppdelning har gjorts i dygnsnederbörd och kvartsnederbörd. Orsaken till detta är att antal stationer som mätt dygnsnederbörd är många gånger fler och har dessutom pågått sedan 1800-talet medan automatstationerna driftsattes först för drygt 20 år sedan.

Mätutrustning

Nederbördsräknaren för manuell mätning ser sedan 1960-talet ut som i Figur 2. Räkaren placeras vindskyddat med räkarens öppning ca 1,5 m över marken. Inga träd eller annat bör nå högre än 45° sett från öppningen.

I räkaren, som ser ut som en kanna, placeras sommartid ett avdunstningsskydd i form av en tratt som sätts någon decimeter ner i kannan. Öppningsytan på räkaren är 200 cm². Kring räkaren placeras ett vindskydd för att minimera oönskade vindfält kring räkaren som medför en underskattning av nederbördsmängden, se vidare i kapitlet Felkällor nedan.



Figur 2. Dagens nederbördsrörl med vindskydd för manuell nederbördsräkning till vänster och mätglas för att mäta mängden nederbörd till höger.

Sedan 1995 mäts nederbörd även vid drygt 120 automatiska väderstationer med en räkare av märket Geonor och med en ny typ av vindskydd, se Figur 3. Från dessa räkare erhålls nederbördsmängder varje kvart. I denna typ av nederbördsräknare vägs nederbörden automatiskt. Det sker genom att mätörlet är upphängt i två kedjor samt en givare bestående av en sträng. Strängen sätts i svängning med hjälp av en elektromagnet. Beroende på strängens belastning varierar dess frekvens och därigenom kan mätörlets tyngd beräknas och därmed också mängden nederbörd i örlet.

Som avdunstningsskydd används ett tunt lager oljefilm, vilket rätt anbringat kan göra avdunstningen nästintill försumbar även om räkaren står utan tillsyn under en månadsång torrperiod. Vid automatstationerna används ett vindskydd som kallas *alter*, vilket består av ett antal smala plast- eller metallskivor som kan svänga i vinden.



Figur 3. Nederbördsräknare vid automatiska stationer av typ Geonor.

Felkällor

En svaghet i SMHIs data är att registreringarna av 15-min-nederbörd är gjorda med fasta 15 minuters intervall. Detta gör att intensiteten för regn med 15 minuters varaktighet kommer att underskattas jämfört med om observationerna hade kunnat göras löpande. Storleken av denna underskattning är i genomsnitt ca 15% för regn på minst 10 mm under 15-min (Jonas Olsson, opublicerad studie). Av samma orsak är även dygnsnederbörd underskattad eftersom dessa mätningar också görs vid fasta tidpunkter varje morgon.

Aerodynamiken ställer till problem vid all nederbördsmätning. Den uppmätta nederbördsmängden är oftast en underskattning av verklig nederbörd, speciellt vid snöfall eller duggregn och blåst. I denna studie är vi emellertid intresserade av kraftig nederbörd som huvudsakligen inträffar under sommaren eller hösten och då oftast i form av regn. Uppskattningsvis är underskattningen i mätningen inte mer än 5 – 10% för kraftiga regn (Vedin och Eriksson, 1988). Andra felkällor som historiskt varit och är ett problem är avdunstning, vidhäftning, läckage samt för tidig eller sen mätning.

Dygnsnederbörd

Rekord

I Tabell 1 nedan visas de absolut största mängderna som rapporterats från SMHIs stationer, även från icke-digitaliserade data. Under årets tre första månader plus december är det i de västligaste fjällen nära norska gränsen som de största dygnsmängderna har inrapporterats. I dessa fall är nederbörden ihållande under dygnet. Nederbörd faller som varmfrontsnederbörd i varmsektorn mellan varm- och kallfrontspassagera och ofta även efter att kallfronten passerat.

Stora dygnsmängder under perioden maj-november faller i samband med kraftiga, långvariga regnskuror oftast i samband med åska och ibland hagel. Men i några fall är även passerande lågtryck och fronter inblandade, och i regnområdena finns då ofta insprängda åskceller.

Tabell 1. Största uppmätta dygnsnederbörd i Sverige från kl 06 UTC angivet datum till kl 06 UTC dagen efter.

Månad	Mängd [mm]	Plats	Landskap	Datum
Jan	104,3	Katterjåkk	Lappland	10 jan 2002
Feb	85,2	Joesjö	Lappland	16 feb 1976
Mar*	90,0	Joesjö	Lappland	19 mar 1966
Apr	78,0	Härnösand	Ångermanland	8 apr 1959
Maj	93,0	Öxabäck	Västergötland	27 maj 1931
Jun	187,3	Härnösand	Ångermanland	18 jun 1908
Jul	198,0	Fagerheden	Norrbottnen	28 jul 1997
Aug**	188,6	Råda	Värmland	4 aug 2004
Sep	141,0	Hemse	Gotland	2 sep 1913
Okt	126,8	Söderhamn	Hälsingland	15 okt 1992
Nov	82,9	Ryningsnäs	Småland	12 nov 1910
Dec	121,8	Riksgränsen	Lappland	14 dec 1909

* Ursprungligt rapporterat värde var 101,0 mm, men en del av denna mängd hade troligen fallit dygnet innan.

Därför korrigerades dygnsnederbörden av SMHI till 90,0 mm. Den största direkt uppmätta dygnsmängden i mars i Sverige är 84,4 mm i Joesjö 25 mars 1982.

** 237 mm uppmättes i Karlaby i Skåne 6 augusti 1960 vid ett hydrologiskt projekt.

276 mm uppmättes av en privatperson på Fulufjället i Dalarna 30-31 augusti 1997.

Förändring med tiden

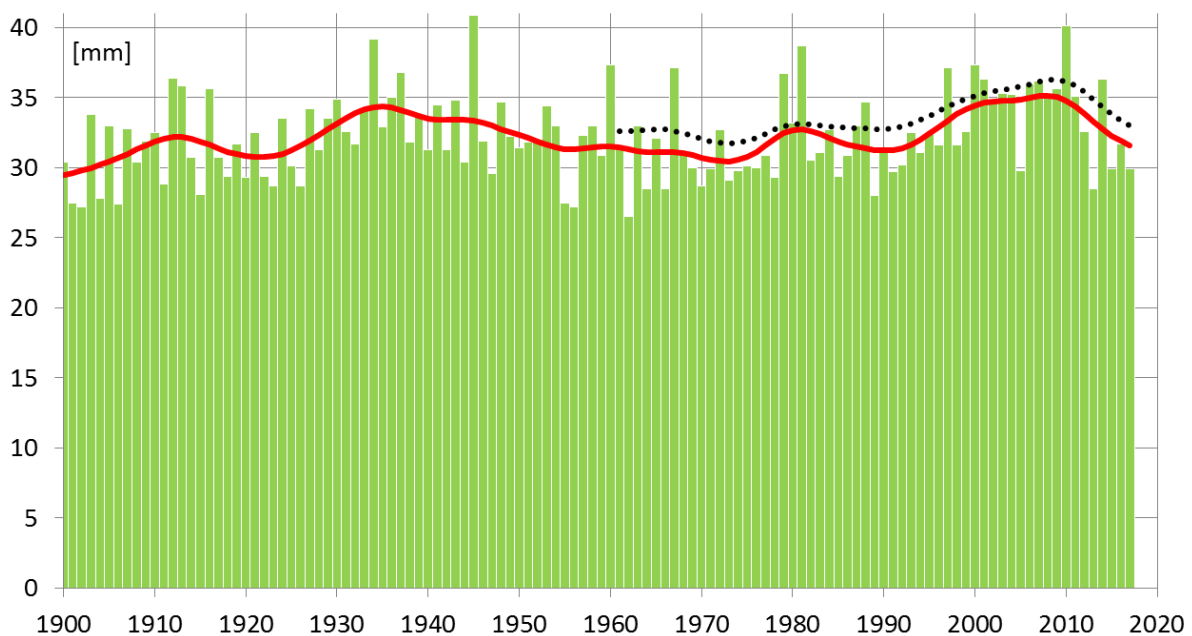
Den högsta dygnsnederbörden i Sverige har enligt Figur 4 nedan stigit från år 1900 till 1930-talet för att därefter minska fram till 1970-talet för att därefter åter igen stiga fram till 2011. Årets största

dygnsnederbörd i Sverige är under senare år högre än den var under det regnrika 1930-talet. Figuren indikerar att det idag är ca 20% högre dygnsnederbörd jämfört med sekelskiftet 1900, från ca 30 mm då till ca 36 mm idag.

Inom meteorologin används oftast den senaste standardnormalperioden 1961-1990 för statistik och jämförelser. Vi noterar från figuren nedan att det är svårt att finna en 30-årsperiod då årets största dygnsnederbörd varit mindre.

Staplarna i Figur 4 visar medelvärdet av årets största dygnsnederbörd för 60 utvalda stationerna med långa serier. Den röda kurvan i figuren är en utjämnad kurva efter staplarna som visar medelvärdet under ungefär tio år. Den svarta prickade linjen visar en utjämnad kurva som bygger på alla stationer som varit i drift under året, drygt 700 stationer per år, se Figur 1. De utjämnande kurvorna är osäkrare i början och slutet.

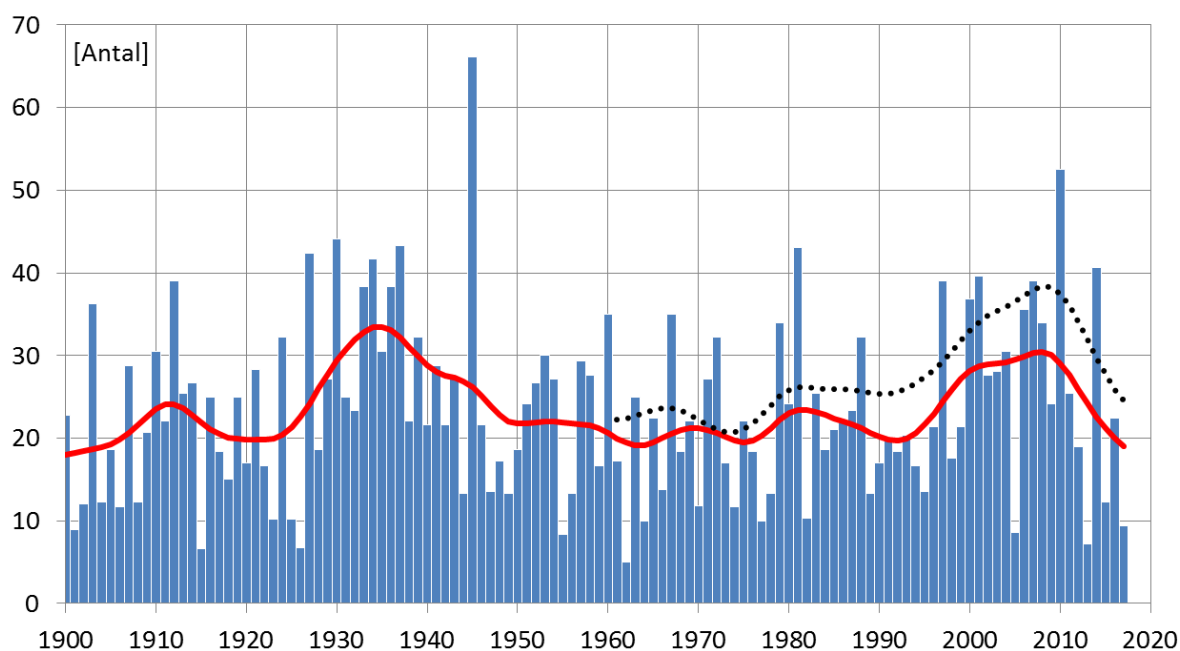
Vi ser att den röda och den svartprickade kurvan följer varandra ganska väl vilket tyder på att urvalet med 60 stationer beskriver variationen av årets största dygnsnederbörd ganska väl. Vi noterar emellertid att den svartprickade kurvan ligger över den röda kurvan. En orsak till detta skulle kunna vara att andelen kuststationer är högre för de 60 stationerna än för materialet då alla stationerna utnyttjas. Då det ofta regnar kraftigare i inlandet än vid kusten hamnar medelvärdet över.



Figur 4. Medelvärdet av årets största dygnsnederbörd (staplar) som bygger på 60 utvalda stationer. Röd kurva visar en utjämnad kurva av staplarna. Prickad svart kurva visar en utjämnad kurva av samtliga stationer som varit i drift under året. 1900-2017.

I Figur 5 visas antal fall per år då dygnsnederbörden varit minst 40 mm på de utvalda 60 stationerna. Eftersom antalet stationer per år har varierat något så har statistiken normaliserats. Totala antalet fall under ett år har dividerats med antalet stationer som varit i drift (max 60 stationer) och därefter multiplicerats med 100. Normaliseringen är gjord på samma sätt som i Alexandersson och Vedin, 2005.

Många fall med minst 40 mm inträffade under 1930-talet men allra flest fall inträffade under 1945 då exempelvis Härnösand drabbades av 5 dygn med minst 40 mm och Ljungby med 3 dygn.

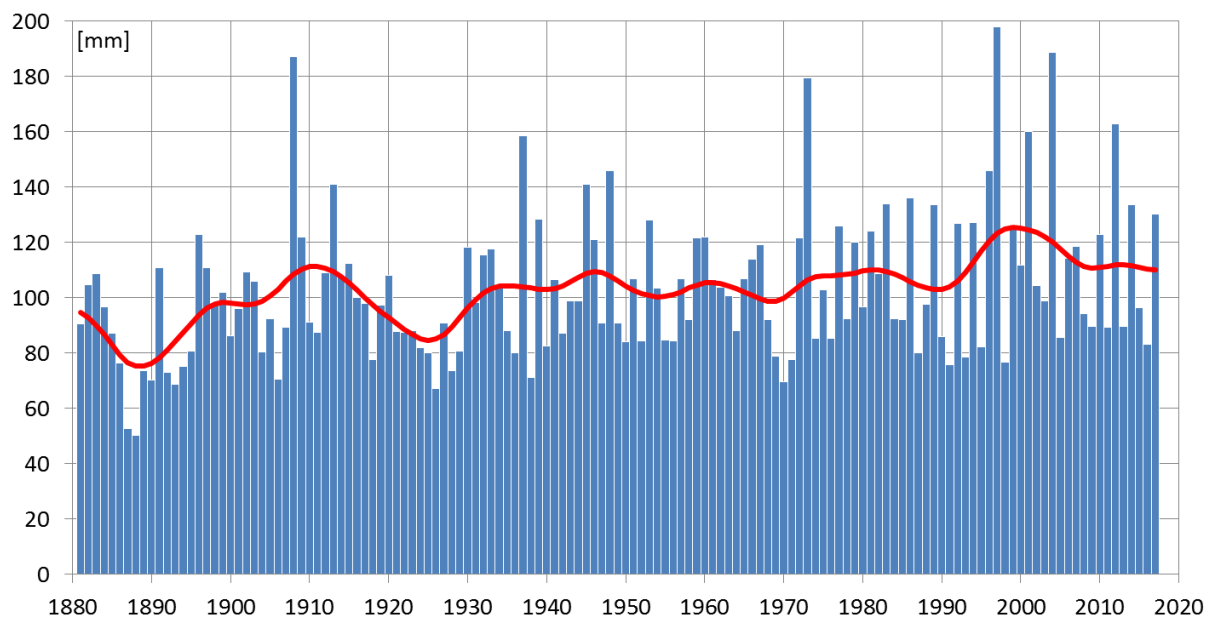


Figur 5. Antal observationer med dygnsnederbörd på minst 40 mm per år som bygger på 60 utvalda stationer, normaliserat för antal stationer som varit i drift under året. Röd kurva visar en utjämnad kurva av staplarna. Prickad svart kurva visar en utjämnad kurva av samtliga stationer som varit i drift under året. 1900-2017.

Figur 6 nedan visar årets absolut största dygnsnederbörd under åren 1881 till och med sep 2017 uppmätt vid någon av SMHI:s stationer, manuella och automatiska. Även data som bara finns i pappersjournaler är inkluderade. Den röda kurvan i figuren är en utjämning av staplarna som visar de 137 årshögstavärdena. I Bilaga I.1 finns alla fall listade. Årets största nederbördsmängd under 1 dygn har varierat mellan 50 mm och 198 mm med ett snitt på 103 mm.

De allra största mängderna under senare år härrör från Hinshult i Småland som fick 163 mm den 7 juli 2012, från Råda i Värmland med 188,6 mm den 4 augusti 2004, från Rössjö i Ångermanland 27 augusti 2001 med 160 mm och från Fagerheden i Norrbotten som översköljdes med 198 mm den 28 juli 1997. Det sista värdet är den största mängd som SMHI överhuvudtaget mätt under ett enda dygn. Notera den stora geografiska spridningen i dessa fyra fall.

Vid sju tillfällen under 137 år, sedan 1881, har någon av SMHI:s observatörer mätt minst 150 mm på ett dygn. Fyra av dessa sju fall har inträffat de senaste 21 åren.



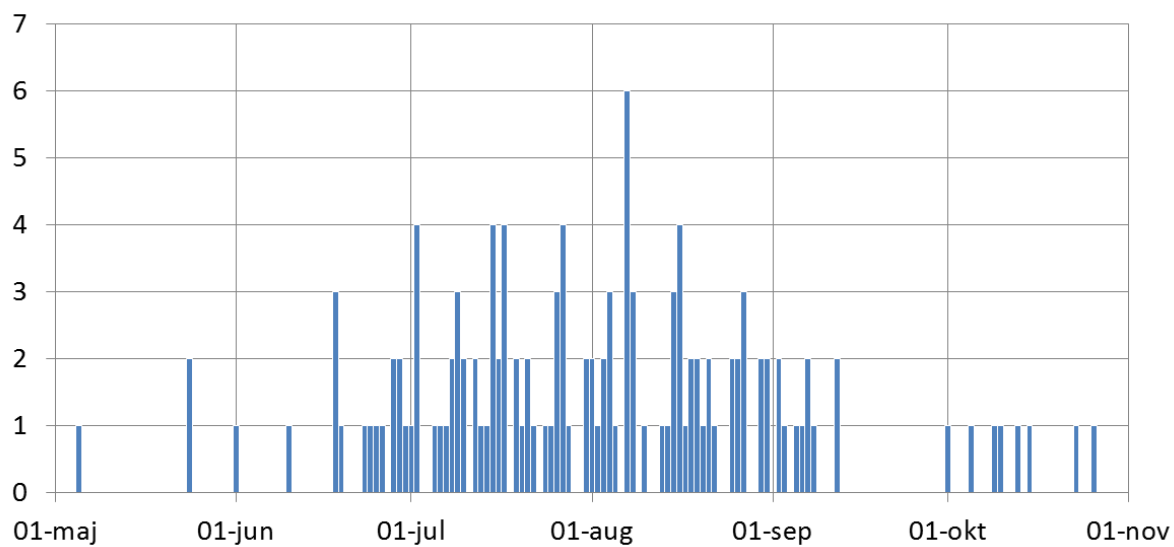
Figur 6. Årets största dygnsnederbörd i Sverige på någon av SMHIs väderstationer, 1881 – sep 2017.

Antal stationer ökade från 1881 till mitten av 1960-talet för att därefter minskat fram till idag, se Figur 1. Man skulle kunna misstänka att denna variation skulle avspeglar sig i Figur 6. Visserligen ser vi att både antal stationer och årets största dygnsnederbörd ökar från slutet av 1800-talen till 1960-talet men efter 1960-talet har antal stationer minskat men årets största dygnsnederbörd har ökat enligt den röda kurvan.

I Figur 6 kan vi se att det varit en ökning av årets största dygnsnederbörd i Sverige från 1881 till 2017. Det har varit en statistiskt signifikant linjär ökning vid 95% konfidensnivå. Man får dock ha i minnet att antal stationer och mätutrustning varierat under perioden.

Variation under året

Det är vanligast att årets största dygnsnederbörd inträffar någon gång från mitten av juni till mitten av september med en topp i juli eller augusti, Figur 7. Det är ovanligt att den största mängden faller under november – maj, men det förekommer och då är det oftast någon station i fjällen. Vi kan inte se någon trend att årets största dygnsnederbörd skulle falla tidigare eller senare under året.

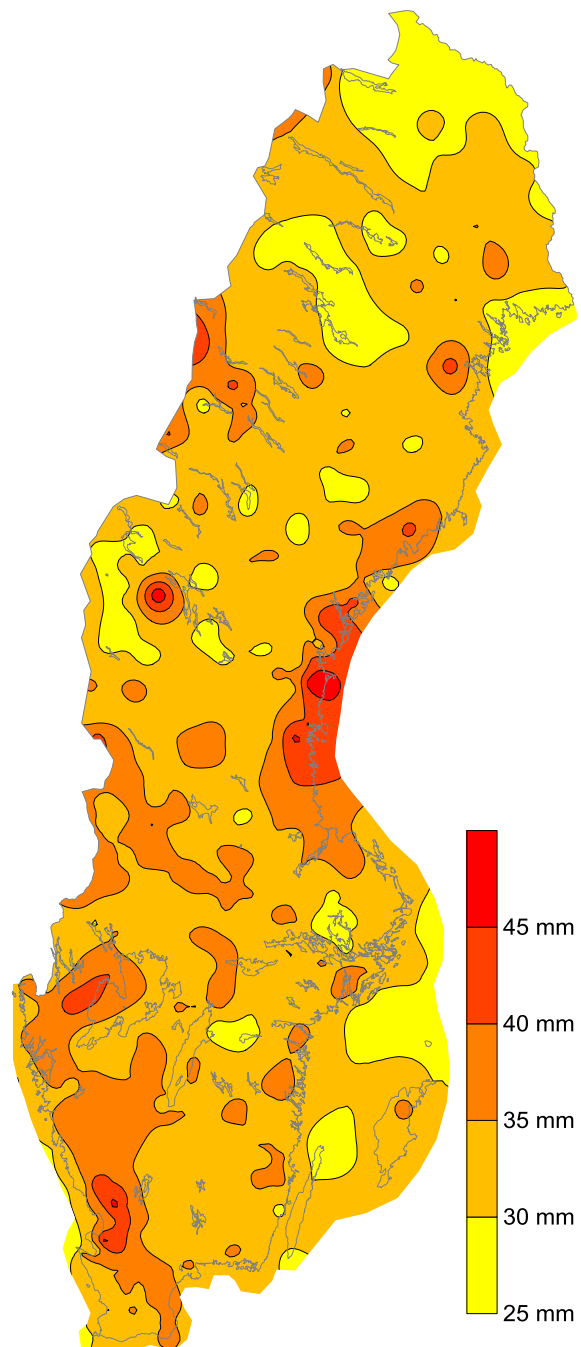


Figur 7. Årsvariation. Antal fall då årets största dygnsnederbörd i Sverige inträffat, 1881 - sep 2017. Figuren bygger på det största dygnsvärdet varje år, 137 dygnsvärden. Under några enstaka år har årets största dygnsnederbörd fallit under november – april.

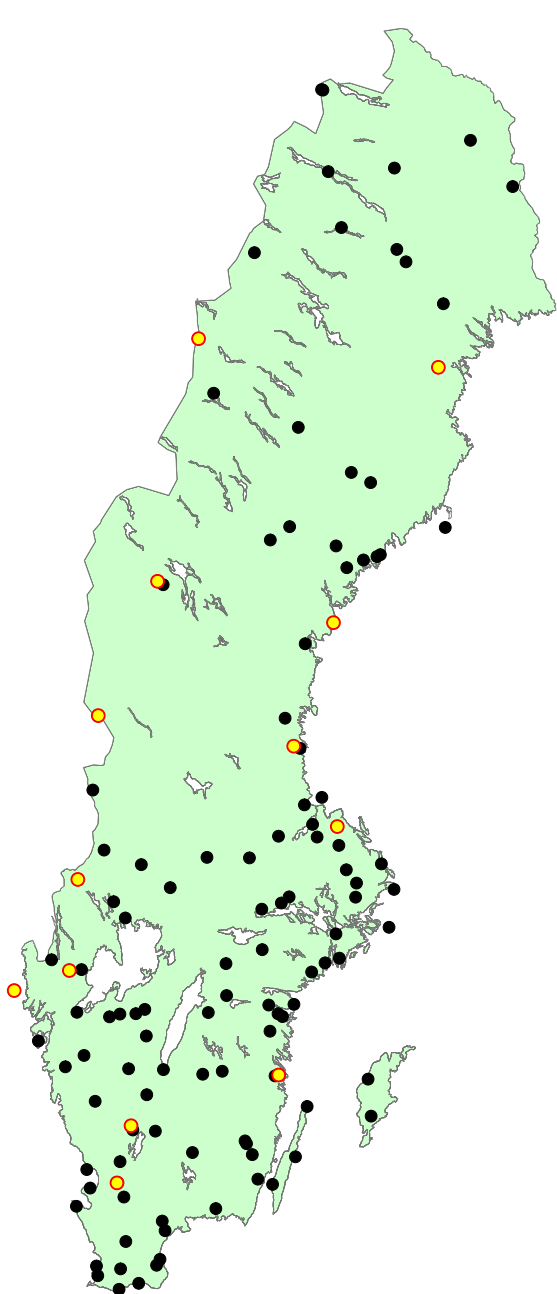
Geografisk fördelning

De största nederbörds mängderna under ett dygn får vanligen västra Götaland, speciellt inre Halland, samt södra Norrlands kustland, Figur 8. Området i Halland sammanfaller med det område som får mest nederbörd under hela året i Sverige utanför fjällen. Figuren bygger på 630 stationer relativt jämt fördelade över landet med minst 30-åriga serier under perioden 1961-2016.

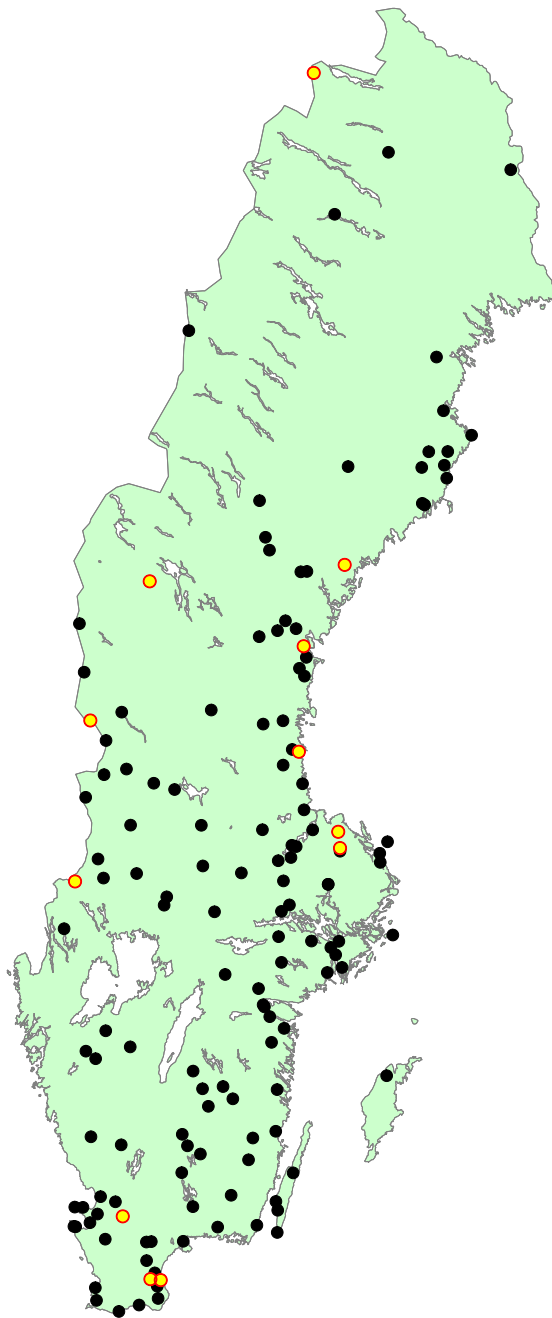
Hela Sverige har drabbats av extrema nederbörds mängder, Figur 9 och Figur 10. Inget område har undantagits. Från figurerna ser vi emellertid att Norrlands inland inte drabbats lika många gånger som övriga landet, det är fler prickar i södra Sverige än i norra.



Figur 8. Medel av årets största dygnsnederbörd 1961-2017.



Figur 9. Stationer som mätt årets största dygnsnederbörd, 1881 – sep 2017. Vid gula prickar har årets största mängd drabbat stationen två eller fler gånger.



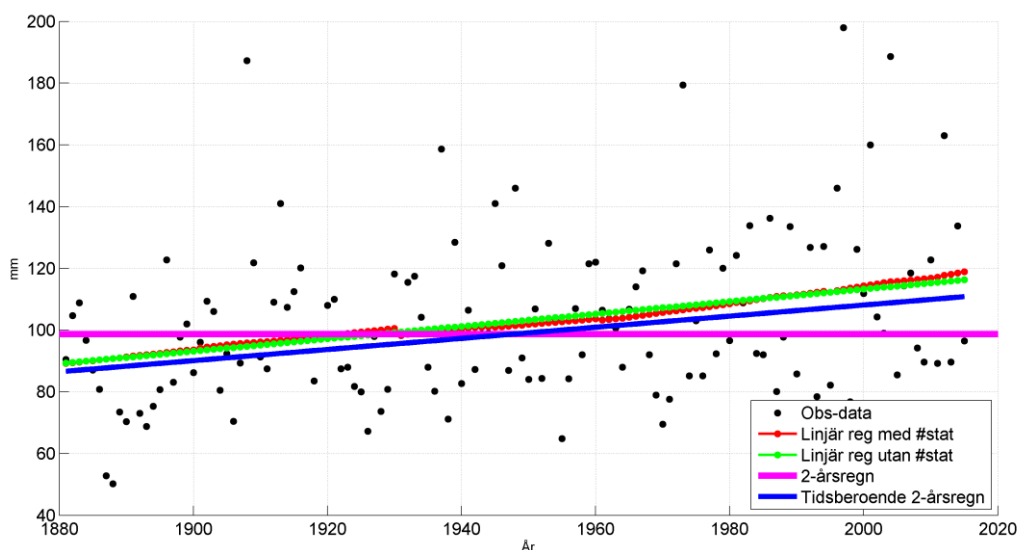
Figur 10. Stationer som mätt minst 90 mm under ett dygn för perioden 1961 – sep 2017. Vid gula prickar har 90 mm drabbat stationen två eller fler gånger.

Statistisk diskussion

Det finns åtminstone tre faktorer som kan ge en ökande trend av årets högsta uppmätta nederbörd:

1. En klimatologisk trend för ökande årsmaxnederbörd
2. En förtätning av stationsnätverket vilket ger oss större chans att mäta kraftiga skurar, Figur 1.
3. En förbättring av mättekniker, vilket skulle kunna ge större nederbördsmätningar på senare tid (i och med avdunstningsskydd, vindskydd, etc.).

Faktor 3 är väldigt svår att separera från faktor 1. För att försöka avgöra om faktor 2 spelade en roll så har det gjorts en linjär regression på nederbördsvärdena både med och utan antal stationer som förklarande variabel. Ifall denna faktor spelar stor roll så borde kurvorna skilja sig signifikant. I Figur 11 syns det att så är inte fallet, utan storleken på årsmax-nederbörden kan förklaras i princip enbart med information om aktuellt år. Grön kurva i figuren är linjär regression enbart på år, medan röd kurva även inkluderar antal stationer. Kurvorna skiljer sig inte mycket. Det intressanta är att regressionen har en svag negativ koppling till antal stationer, vilket känns orealistiskt och ger ytterligare stöd till att den signal regressionen hittade beror mest på brus.



Figur 11. Analys av Figur 6.

Det är ytterligare två kurvor i Figur 11, en rosa och en blå. Den rosa kurvan är 2-årsregnet där vi anpassat en Gumbelfördelning till årsmaxvärdena. 2-årsregnet kan tolkas som median-årsmaket, dvs det värde som ca 50% av årsmaken ligger under, och 50% över. Om man inte låter detta värde bero på tiden (alltså som man brukar göra), så blir det ju ett enda 2-årsregn för hela datamaterialet, i detta fall ca 100 mm.

Man kan också göra så att man låter Gumbelfördelningens parametrar vara tidsberoende. I princip så tillåter man för varje parameter addition av en term $c \cdot T$, där T är antal år sedan startåret, och c är en koefficient som man kalibrerar. Om det inte finns något tidsberoende så blir denna koefficient nära 0.

Fördelen med att låta fördelningens parametrar bero på tiden är att man inte bara kan ta hänsyn till ett ökande medelvärde (så som i regressionskurvan), utan man kan även ta hänsyn till ökande spridning av årsmax, vilket rent visuellt verkar kunna finnas i data.

Den blå kurvan visar vad Gumbelfördelningen gör för 2-årsregn då man låter dess parametrar vara tidsberoende. Som synes så ligger denna kurva nära regressionskurvorna, vilken den ju bör göra, skillnaden här är mest att vi tittar på medianen snarare än medelvärdet.

Från den här tidsberoende-Gumbelfördelningen kan man extrahera all möjlig intressant information. T.ex. kan man ta fram sannolikheten att årsmaxet ligger över 150 mm för olika år, och se hur denna sannolikhet ändrat sig med åren. Det visar sig också att högre återkomsttider har en högre lutning på kurvan, vilket stämmer överens med klimatscenarioresultat (som i regel brukar peka på att t.ex. 1000-årsregnet ökar mer än 10-årsregnet framöver).

Exempel på extrema fall

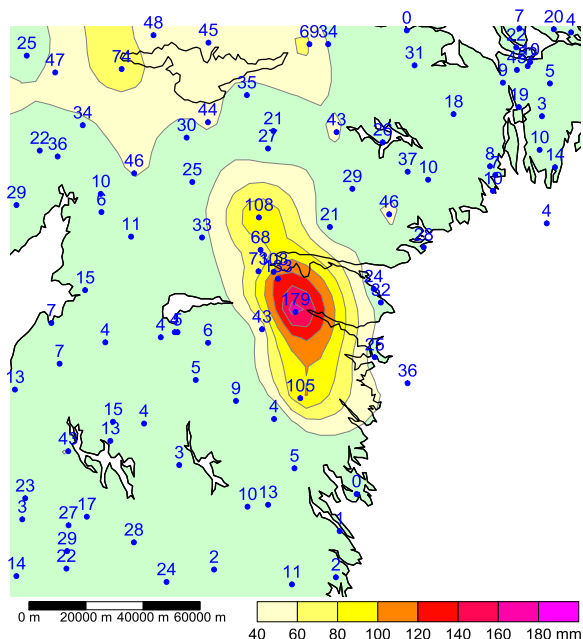
Det allra värsta skyfallet vi känner till är från Fulufjället i nordvästra Dalarna 30-31 aug 1997. Ett våldsamt åskregn drog fram med stor förödelse som följd. SMHIs station Storbron som inte ligger i det värst drabbade området mätte ”bara” 131 mm under ett dygn men med en enkel privat mätutrustning vid Rösjöstugan mättes 276 mm. Uppskattningsvis föll det 300-400 mm lite längre söderut längs östra sidan av fjället. Åskvädet ”fastnade” på fjällets östra sida, men försvagades inte som annars är vanligt när skurar stannar upp, utan försågs med ny varm och fuktig luften en lång period under kvällen och natten (SMHI faktablad nr 13, maj 2003). Topografin i området förstärkte således ovädret.

Den 9 juli 1973 föll det 179,4 mm i Söderköping, vilket är den största dygnsnederbörd SMHI har mätt i Götaland, Figur 12. Observatören i Söderköping skriver i sin journal:

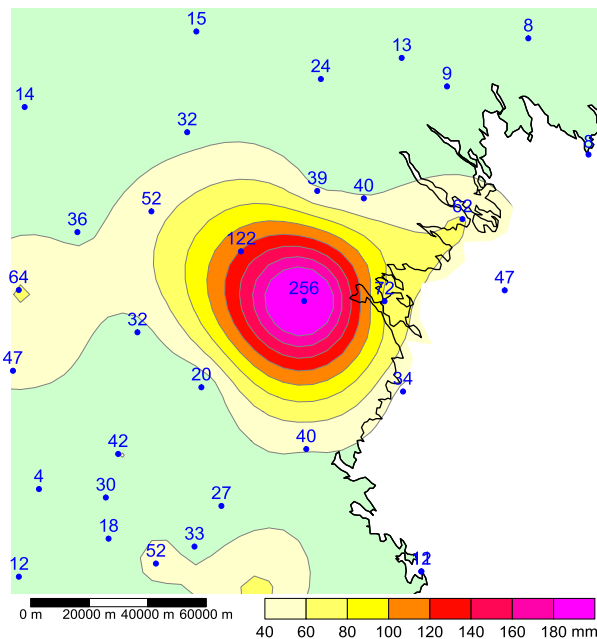
”För Söderköpings del har den gångna månaden varit av både ondo och godo. Tidigare torka behövde mer än väl kompenseras men att som den 9 få 164 mm på 5 timmar var i mesta laget. Resultatet blev spolierade källarinredningar i nästan alla byggnader. Dessutom skador i affärslokaler, på gator och vägar, till detta kommer skördeskador i distriktet. Uppmätningen av den abnorma nederbörden – 179.4 mm den 9-10 – verkställdes för säkerhets skull i vittnes närvaro.”

Väster om Piteå, i Fagerheden, föll det oerhört stora nederbördsmängd sommaren 1997. Från kl. 11 på söndagen den 27 juli till morgonen den 29 juli låg en front i östvästlig riktning där åskmolnen växte enormt med skyfall som följd. Under det första dygnet fram till morgonen den 28 föll 58 mm och under det andra dygnet vräkte 198 mm ner, totalt 256 mm under de bägge dygnen, Figur 13. Mängden 198 mm är den största dygnsnederbörd som överhuvudtaget uppmätts vid någon av SMHIs stationer.

De stora regnmängderna i området väster om Piteå innebar att marken där snabbt mättades så att vattnet rann ut i vattendraget Råkån vilket medförde omfattande översvämningar. Vid vattenföringsstationen Lillänget vid det närliggande vattendraget Åbyälven steg vattenföringen från 7,5 m³/s till 200 m³/s på 38 timmar. Vägnetet i området drabbades hårt och många broar och vägtrummor skadades svårt eller spolades bort. 15 vägar fick stängas av bl a huvudvägen mellan Piteå och Arvidsjaur. (Väder och Vatten, augusti 1997).



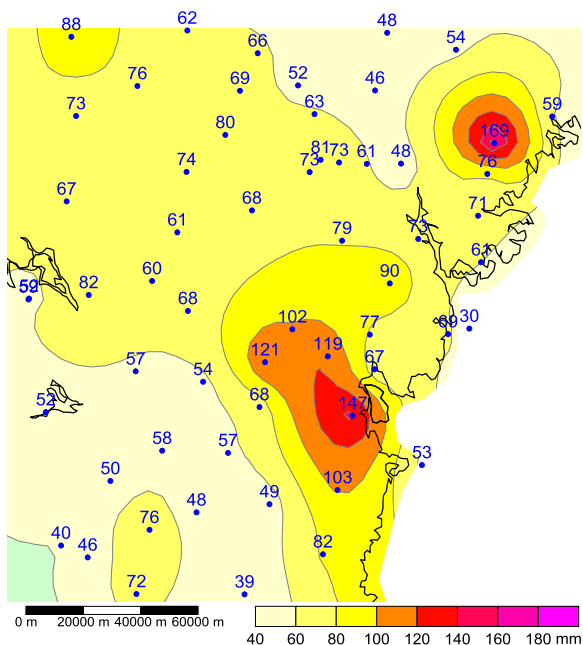
Figur 12. 8-9 juli 1973, nederbörd 48-timmar. Söderköping 179 mm.



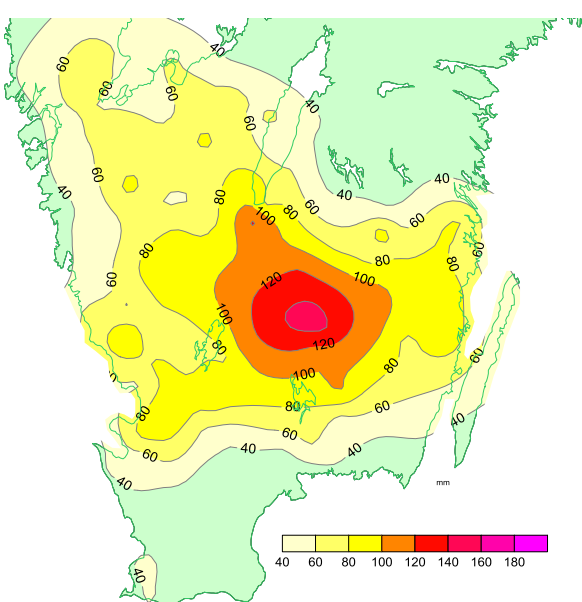
Figur 13. 27-28 juli 1997, nederbörd 48-timmar. Fagerheden 256 mm.

160 mm föll det i Rössjö sydväst om Örnsköldsvik den 27 augusti 2001 vilket är den största mängd som uppmätts i södra Norrland. Stationen fick 169 mm under två dygn, Figur 14. Flera andra stationer i området drabbades också av stora mängder (Väder och Vatten augusti 2001).

I juli 2004 drabbades Småland av mycket stora nederbördsmängder, Figur 15, med höga flöden som följde.



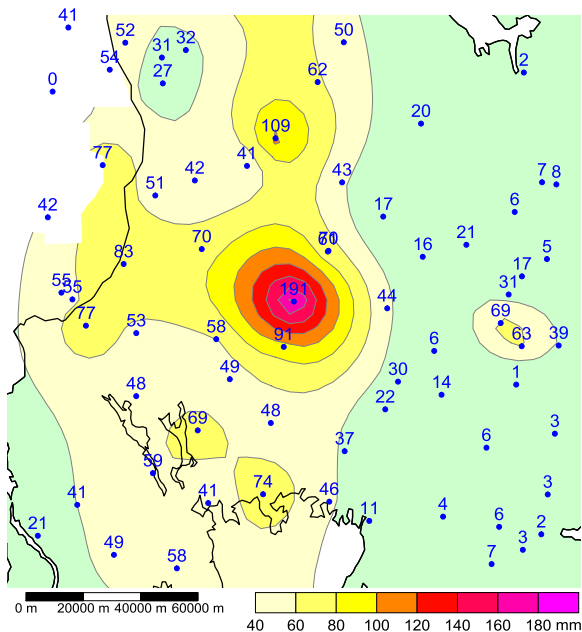
Figur 14. 27-28 augusti 2001, nederbörd 48-timmar. Rössjö 169 mm.



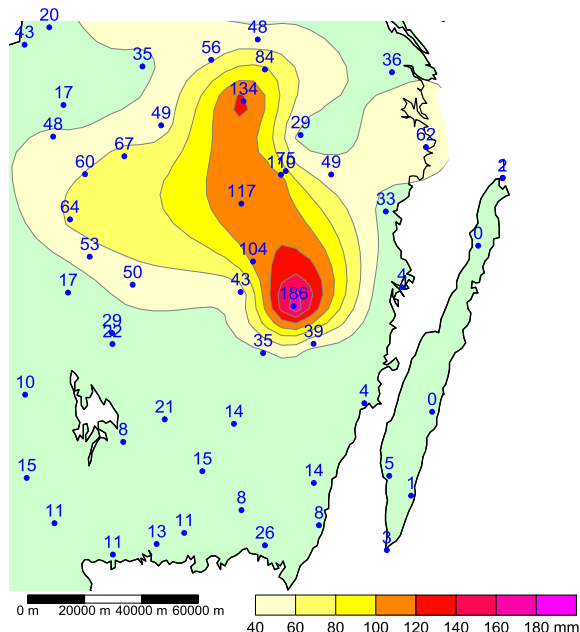
Figur 15. 9-10 juli 2004, nederbörd 48-timmar. Berg 152 mm.

Ovädret den 4 augusti 2004 i sydöstra Värmland har gett ett av de absolut största dygnsvärdena i vårt land som bara överträffats ett fåtal gånger. Råda i Värmland rapporterade 188,6 mm på ett dygn, vilket är den största mängd som rapporterats i Svealand under ett dygn. Under två dygn kom 191 mm, Figur 16. En väg mellan Lidsbro och Haftersbol spolades bort av den normalt mycket lilla bäck som rinner här.

I juli 2012 fick Hinshult i Småland 163 mm under dygn och 186 mm under två dygn, Figur 17. Det är den femte största dygnsmängd som noterats vid en officiell svensk väderstation.



Figur 16. 3-4 aug 2004, nederbörd 48-timmar. Råda 191 mm.



Figur 17. 7-8 juli 2012, nederbörd 48-timmar. Hinshult 186 mm.

Extremt skyfall i Norra Orrtorp?

Ibland rapporteras extrema nederbördsmängder som avviker så mycket från omgivande stationer att det kan vara svårt att lita på den rapporterade mängden. Som grundregel har dock SMHI alltid att man ska lita på den nederbördsmängd som observatören har rapporterat. Om ett värde ska underkännas måste man ha starka argument för att något fel begåtts. Ibland är det dock svårt eller till och med omöjligt att godkänna vissa observationer.

Den 19 juli 1913 rapporterade SMHIs väderstation, som numer är nedlagd, på gården Norra Orrtorp i Värmland 303 mm på ett dygn och 684 mm under hela månaden. Observatören noterade den 19 i journalen *"Störtregn, åska fr 1-7 em"*. Den ohyggliga mängden 303 mm ska alltså ha kommit på sex timmar. Stationen låg nordost om Charlottenberg nära norska gränsen i ett glesbeboet område med kuperad skogsterräng. (SMHIs tidning Väder och Vatten juli 1985).

Journalen är prydligt förd av observatören och de observerade värdena tydligt inskrivna. I journalerna månaderna både före och efter juli 1913 kan man inte se något anmärkningsvärt i de införda nederbördsmängderna. De stämmer väl med övriga stationer.

De 303 mm som stationen mätte är 116 mm högre än det dåvarande Svenska dygnsrekordet på 187 mm i Härnösand från den 18 juni 1908. Det nuvarande godkända rekordet på 198 mm är från

Fagerheden den 28 juli 1997. Den tidens meteorologer ställde sig förstås frågande till de otroliga siffrorna och skickade ett brev till observatören där man skrev:

”STATENS METEOROLOGISKA CENTRALANSTALT

Stockholm den 2/9 1913

Meteorologiska Stationen Norra Orrtorp

Med anledning av de orimligt höga nederbördssiffrorna, som förekomma i juli månads journal, särskilt den 19 juli, frågas, om Ni är ni förvissad om att intet fel begåtts vid uppmätningen? Står mätaren så att vatten kan vid starkt regn komma från närliggande tak, träd eller dylikt? Eller kan okynne förekomma från barn eller eljest tanklöst folk? Var god säg oss omgående Eder mening härom; vi våga ej utan vidare tro på Edra siffror. Står mätaren olämpligt till måste den genast flyttas till plats i enlighet med instruktionen.

Högaktningsfullt

Nils Ekholm

t.f. föreståndare ”

Tyvärr frågade inte Ekholm observatören om vilka följder skyfallet fick i området. Om värdet på 303 mm är korrekt måste det ha varit en fullständig katastrof för bygden med stora översvämningar och den beskrivningen hade varit intressant att läsa. Observatören beskrev inte heller händelsen i journalen. Marken måste dessutom sedan tidigare varit genomblöt eftersom det rapporterats mycket stora nederbördsmängder tidigare under månaden t ex: 108 mm den 7 juli, 81 mm den 9 juli och 70 mm den 14 juli. Observatören svarade följande:

”Något fel vid uppmätningen har ej begåtts, ej heller finnes anledning ta fel på grund af Edra öfriga frågor, utan allt synes här vara som sig bör. Mätaren står äfven på plats som är i enlighet med instruktionen.

Högaktningsfullt

Elis Magnusson ”

Mätningarna godkändes emellertid inte. På journalen skrevs *”Otroliga siffror”*. I Månadsöversikten som publicerades lämnades inga uppgifter från Norra Orrtorp.

Den erfarne meteorologen och kollegan Bertil Eriksson undersökte fallet närmare i en artikel med rubriken *”Ett nästan otroligt nederbördsrekord”* i SMHIs tidning Väder och Vatten i juli 1985. Eriksson avslutar sin artikel med följande:

”Slutsatsen undertecknad drar, är att julimätningarna 1913 från N Orrtorp bör godkännas. Det finns ej tillräckliga argument för att förkasta de inrapporterade mängderna. Men sextimmarsumman den 19 juli och månadssumman är svårslagna rekord. Sannolikheten för att sådana mängder skall uppmätas i Sverige är mycket låg. Kanske sådana händelser kan inträffa en gång på 1 000 år, s k tusenårsregn.”

I samband med detta projekt har ytterligare efterforskningar gjorts angående skyfallet i Norra Orrtorp, om det möjligen går att hitta någonting som stöder de otroliga siffrorna.

Ingen station i området, varken i Sverige eller i Norge, har rapporterat några nederbördsmängder vid det aktuella tillfället som skulle styrka 303 mm i Norra Orrtorp. Den största dygnsmängden under hela månaden i hela Värmland, efter Norra Orrtorp, fick Mässvik med 46,5 mm den 22. Norra Orrtorp

skulle således ha drabbats av nederbördsmängder under fyra dygn som är större än det största värdet på övriga stationer under månaden. På den Norska sidan fick Nord-Odal mest den aktuella dagen med 14 mm. Det största månadsvärdet efter Norra Orrtorp rapporterades från Gåsbornshyttan med 163 mm. Norra Orrtorp skulle ha fått 684 mm.

MSB (Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap) har genomfört en inventering av de översvämningar i Sverige som lett till ogynnsam påverkan på människors hälsa, miljön, kulturarvet och ekonomisk verksamhet under åren 1901-2010 (Alfredsson C, januari 2012). Inventeringen resulterade i totalt 190 inträffade betydande översvämningar. Fallet från Norra Orrtorp 1913 finns ej beskrivet i rapporten.

SMHI mäter dagligen flöden i vattendrag på en stor mängd platser. Den enda hydrologiska stationen som emellertid fanns i området den aktuella tiden är Rottneros som mätte vattennivån i ån Rottnan. Från området kring Norra Orrtorp rinner vattnet genom sjön Kymmen innan det rinner ihop med de två större vattendragen Granån och Rottnan. Sedan rinner det vidare genom sjön Rottnan och i ån Rottnan genom Rottneros. Att flödet går genom två ganska stora sjöar gör att en hög flödestopp i bäckarna vid norra Orrtorp skulle dämpas ganska mycket innan den når Rottneros. Vattennivån i Rottneros har ökat lite, men orsaken är svår att bestämma. De hydrologiska observationerna varken styrker eller förkastar den höga nederbördsobservationen i norra Orrtorp den 19 juli 1913. (Eklund, 2015)

I Nya Wermlands-Tidningen den 24 juli 1913 står att läsa:

”VÄLDIGA REGNSKURAR, föllo i tisdags öfver vida trakter af Värmland. Där och hvar kom regnet som riktiga skyfall. Välbehöfligt på den bottentorra jorden.”

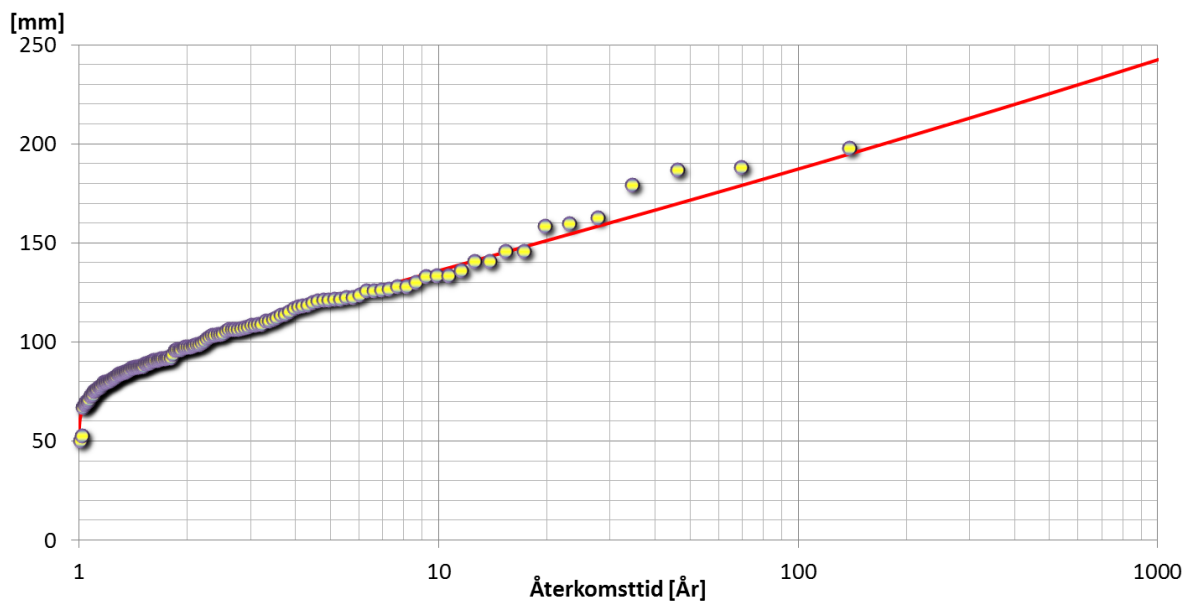
Den 19 juli, då det aktuella regnet föll, var en lördag. Notisen i tidningen refererar således till fel dag. 303 mm på ett dygn kan inte heller anses som *”välbehöfligt”* utan snarare som katastrofalt. Således finns inget i tidningen som stödjer de rapporterade nederbördsmängderna från Norra Orrtorp.

Nederbördsmätningarna i juli 1913 från Norra Orrtorp underkändes först, därefter godkändes de men är nu slutligen(?) underkända. Det har nu inte framkommit något nytt som pekar på att de 303 mm bör godkännas igen.

Återkomsttider

Med hjälp av extremvärdesanalys av data i Figur 6 har diagrammet i Figur 18 kunnat tas fram. En gång vart tionde år kommer det 136 mm eller mer på någon av SMHIs stationer och en gång vart hundra år faller det minst 187 mm. Självklart kan det ha fallit större mängder mellan SMHIs stationer. I beräkningarna har det inte tagits hänsyn till att det i Figur 6 ser ut att finnas en ökande trend i data.

Lägg märke till att i figuren nedan ligger alla de sju största mängderna över den anpassade kurvan. Detta skulle kunna tyda på att anpassningen underskattar nederbördsmängderna för de allra längsta återkomsttiderna.



Figur 18. Nederbördsmängd på en väderstation i Sverige under ett dygn för olika återkomsttider. Anpassning enligt GEV. Figuren bygger på årets största dygnsnederbörd i Sverige på den värst drabbade stationen, se Figur 6. Period 1881 – sep 2017.

Kvartsnederbörd

Rekord

I Tabell 2 och Tabell 3 presenteras Svenska nederbördsrekord från SMHIs automatiska väderstationer som mätt nederbörd varje kvart sedan sommaren/hösten 1995. I Bilaga I.3 finns en karta där alla SMHIs automatstationer finns inprickade som mäter eller har mätt kvartsnederbörd, totalt 128 stycken. 122 stycken stationer är i drift idag.

Tabell 2. Största nederbördsmängder från enbart SMHIs automatstationer, 1995- sep 2017. Löpande 15-min och 1-tim.

Varaktighet	[mm]	Klimnr	Station	Datum
15-min	40.2	94390	Daglösen A	2000-07-05
30-min	57.9	94390	Daglösen A	2000-07-05
45-min	61.1	94390	Daglösen A	2000-07-05
1-h	¹⁾ 61.5	94390	Daglösen A	2000-07-05
2-h	90.9	94390	Daglösen A	2000-07-05
3-h	91.3	94390	Daglösen A	2000-07-05
4-h	91.5	94390	Daglösen A	2000-07-05
5-h	91.5	94390	Daglösen A	2000-07-05
6-h	92.3	106160	Kerstinbo A	2002-07-20
12-h	101.8	75250	Målilla A	2012-07-08

1) Data saknas under en timme den aktuella dagen de fyra kvartsvärdena timmen innan som innehöll det högsta kvartsvärdet. Sverker Hellström, som var vakthavande meteorolog den aktuella dagen, har dock en handskriven anteckning om att det kom 81.3 mm på en timme.

Tabell 3. Största nederbördsmängder i Sverige från SMHIs automatstationer under 1995 – sep 2017.

Månad	15-min	Station	Datum	30-min	Station	Datum	60-min	Station	Datum
jan	6.8	Västmarkum	20120121	8.2	Rånedala	20020128	9.8	Floda	20010102
feb	8.0	Fredrika	19990201	8.3	Fredrika	19990201	14.8	Gielas	19980225
mar	10.0	Mierkenis	20120312	11.5	Mierkenis	20120312	13.3	Gielas	19980303
apr	10.4	Sala	19990430	13.1	Helsingborg	20030430	17.3	Helsingborg	20030430
maj	38.2	Tomtabacken	20100520	50.6	Tomtabacken	20100520	55.5	Tomtabacken	20100520
jun	22.8	Edsbyn	20110612	35.7	Floda	20040611	38.5	Floda	20040611
jul	40.2	Daglösen	20000705	57.9	Daglösen	20000705	61.5	Daglösen	20000705
aug	31.7	Krångede	20000804	42.7	Nordkoster	20020801	55.7	Nordkoster	20020801
sep	15.4	Tomtabacken	20070908	21.7	Kerstinbo	19970903	30.3	Gotska Sandön	20070911
okt	15.5	Floda	19991001	22.2	Floda	19991001	27.2	Floda	19991001
nov	8.2	Ylinenjärvi	19961106	10.5	Films Kyrkby	20021124	15.5	Ullared	20151129
dec	10.6	Rånedala	19991217	14.1	Katterjåkk	20161212	15.9	Katterjåkk	20161212

I Tabell 4 visas ett intressant fall från Uppsala där mätningarna sker i Uppsala Universitets regi. Detta fall är extremare än de som mätts på någon av SMHIs stationer. Vid mätplatsen, vid Observatorieparken på Uppsala Universitet, fanns vid det aktuella tillfället två nederbördsräkare. Den

ena mätaren var automatisk av typen vippmätare ("tipping-bucket" på engelska) och den andra var av samma typ som SMHIs manuella mätare.

I en vippmätare samlas nederbörden upp i mätaren, i vilken det finns två mindre uppsamlingskärl, till vilka nederbörden omväxlande fördelas. När nederbörd motsvarande 0,1 eller 0,2 mm samlats i det ena kärlet tippas nederbörden automatiskt ut och det andra mätkärlat börjar fyllas. Antalet tippningar per tidsperiod blir ett mått på nederbördsintensiteten.

Tyvärr var den automatiska tippmätaren sliten vid tillfället vilket gav upphov till att när det regnade extremt mycket förekom dubbeltippningar och mätaren registrerade således för mycket nederbörd (Alexandersson, Bergström och Lindström). Denna mätare registrerade 121,7 mm under dagen den 17 augusti medan den manuella mätaren mätte 103,9 mm. Nederbördsmängderna i Tabell 4 är därför korrigerade med en faktor 0,85 (103,9/121,7). Under hela dygnet, från kl 08 (svensk sommartid) den 17 augusti till kl 08 den 18 augusti föll det 104,4 mm.

Tabell 4. Uppsala Aut, 1997-08-17. Löpande 10-min. (Källa Hans Bergström, Uppsala Universitet)

Varaktighet [mm]	
10-min	28.4
20-min	44.7
30-min	63.6
40-min	74.4
50-min	82.2
1-h	89.0
2-h	101.3

Det finns emellertid anteckningar i äldre nederbördsjournaler, gjorda av SMHIs nederbördsobservatörer, som förtäljer om större mängder än de som beskrivits i tabellerna ovan. Ett exempel är SMHIs observatör i Skänninge (Östergötland) rapporterade i sin journal 110,8 mm vid mätningen på morgonen den 2 juni 1897. Observatören skriver:

"Natten till den 2 juni, kl 6 på morgonen kom ett häftigt och ovanligt ymnigt åskregn, som varade ej fullt en halftimme och utgjorde den uppmätta nederbörden på sagda korta tid den betydliga mängden af: 110,8 millimeter. Jorden, som var i stort behof af en grundlig rotblöta och bildade breda strömmar, som gjorde djupa fåror i den lösa trädgårdsjorden, och drog sig ned i den grustorra marken, så att då solen, ungefär vid sjutiden, åter började lysa, blef marken inom mindre än en timma åter fullt torr".

Lite märkligt är det att marken åter blev torr på så kort tid som mindre än en timma.

Ett annat exempel är att observatören i Strömsnäsbruk (Södra Småland) rapporterade den 2 juli 1949 kl 07 på morgonen 78,6 mm som fallit sedan förra mätningen 24 timmar tidigare. I en anteckning bredvid det uppmätta värdet står det:

"Enligt uppgift från ing. Sterne, Per Johansson ingenjörbyrå, Växjö, har denna nederbörd i sin helhet fallit den 1 juli under en tid av 45 minuter".

I Tabell 5 nedan finns några exempel från SMHIs nederbördsstationer som rapporterats enbart genom en anteckning i journalen.

Tabell 5. Exempel på extrem nederbörd under kort tid från SMHIs stationer. Varaktigheten anges i timmar och minuter.

Varaktighet	mm	Station	Landskap	Datum
00:20	48.6	Östersund	Jämtland	1972-07-19
00:30	110.8	Skänninge	Östergötland	1897-06-01
00:45	78.6	Strömsnäsbruk	Småland	1949-07-01
01:15	187.3	Härnösand	Ångermanland	1908-06-18
02:30	114.0	Singeshult	SV Småland	1946-07-15

I SMHIs faktablad nr 4 ”Extrem nederbörd 1900-2004” och i SMHIs tidskrifter ”Månadsöversikt” och ”Väder och Vatten” finns omnämnt ytterligare några fall från privata källor, som bedömts vara, trovärdiga, se Tabell 6 nedan.

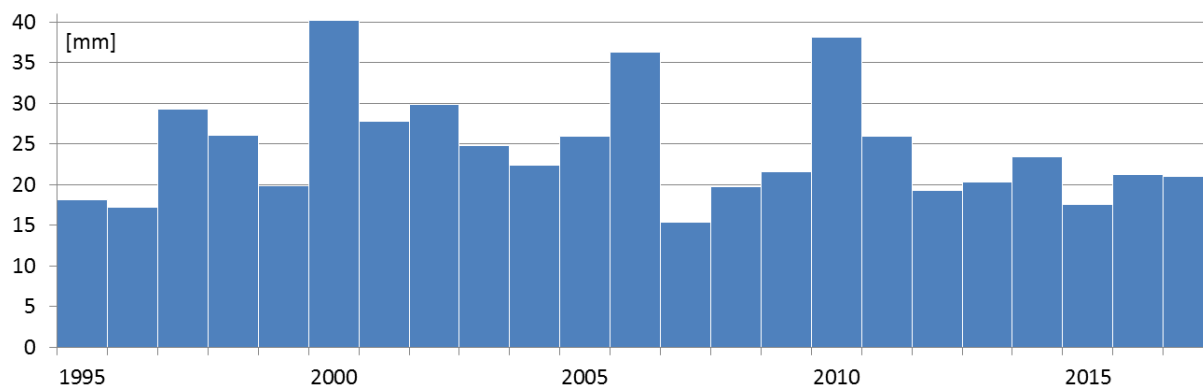
Tabell 6. Exempel på extrem nederbörd under kort tid från privata mätningar. Varaktigheten anges i timmar och minuter.

Varaktighet	mm	Station	Landskap	Datum
00:15	50	Degeberga, Kristianstad	Skåne	1973-07-08
00:15	52	Högsäter, Färgelanda	S Dalsland	2000-07-18
01:30	130	Tegelstrand och Slottet	Bohuslän	1973-07-10
02:50	162	Kinna	SV Västergötland	1995-07-15
03:30	185	Slättevrå	SV Småland	1974-08-27

Förändring med tiden

Årets största nederbördsmängd under 15 minuter, på någon av SMHIs automatiska väderstationer, har under perioden 1995 – sep 2017 varierat mellan 15 mm och 40 mm med ett snitt på 24 mm, Figur 19. Eftersom många av SMHIs automatstationer sattes i drift under sommar/hösten 1995 är det första året i serien inte komplett. Högre värden kan således ha förekommit under 1995 före driftsättningen.

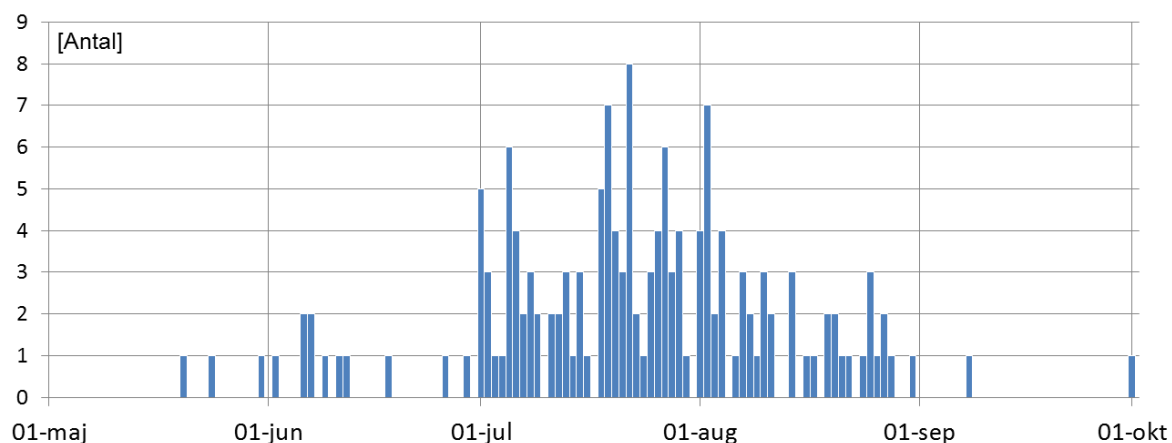
I Bilaga I.2 finns alla årshögsta nederbördsmängder listade. Perioden är för kort för att studera eventuella trender. Det största värdet, 40 mm på 15 minuter, kommer från Daglösen under juli 2000. År 2006 mättes 36 mm i Krångede och år 2010 mättes 38 mm i Tomtabacken.



Figur 19. Årets absolut största 15-min-nbd på någon av SMHIs stationer, 1995 – sep 2017.

Variation under året

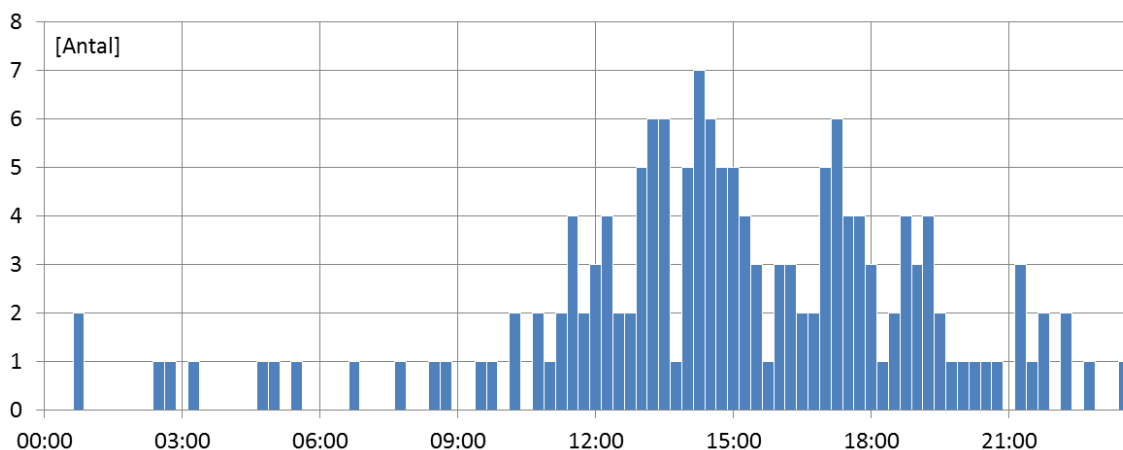
Det är vanligast att skyfall (minst 15 mm på 15 minuter) inträffar under juli följt av augusti, Figur 20. Det har dock förekommit skyfall så tidigt på säsongen som den 20 maj och ända till den 1 oktober. Den 20 maj 2010 kom 38,2 mm i Tomtabacken vilket är den näst största mängden på 15 minuter efter de 40,2 mm som drabbade Daglösen den 5 juli 2000. Den 1 oktober 1999 drabbades Floda av 15,5 mm på 15 minuter.



Figur 20. Årsvariation. Antal observationer av minst 15 mm under 15-min under 1995- sep 2017. Totalt 155 tillfällen.

Variation under dygnet

Ett skyfall (minst 15 mm på en kvart) kan inträffa under dygnets alla timmar, Figur 21. Det är dock vanligast att skyfallet inträffar under eftermiddagen eller tidig kväll och då på en inlandsstation. Vid övriga tider på dygnet är det vanligt att det är en station nära kusten som drabbats.



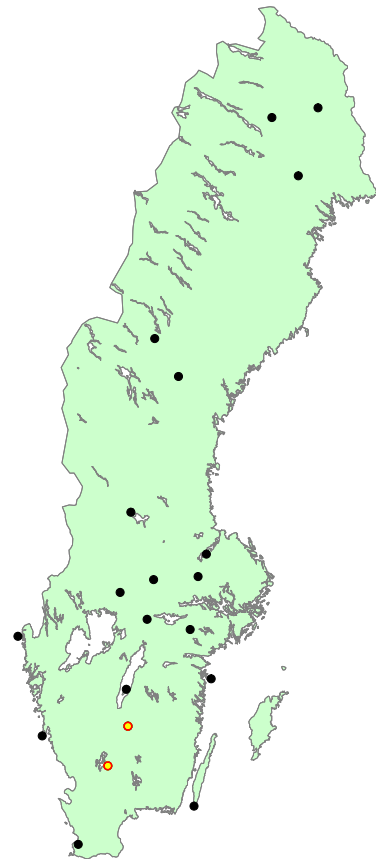
Figur 21. Dygnsvariation. Antal observationer av 15-min-nederbörd på minst 15 mm under 1995 - sep-2017. Totalt 155 tillfällen. Observera att tiden i figuren är i UTC. För att få Svensk sommartid måste två timmar adderas.

Geografisk fördelning

I Figur 22 har årets största nederbördsmängd, med varaktigheten 15 minuter, prickats in för perioden 1995 – sep 2017. Dessa 23 fall har inträffat från Malmö i söder till Saittarova i norr. Både inlandsstationer och kuststationer har drabbats.

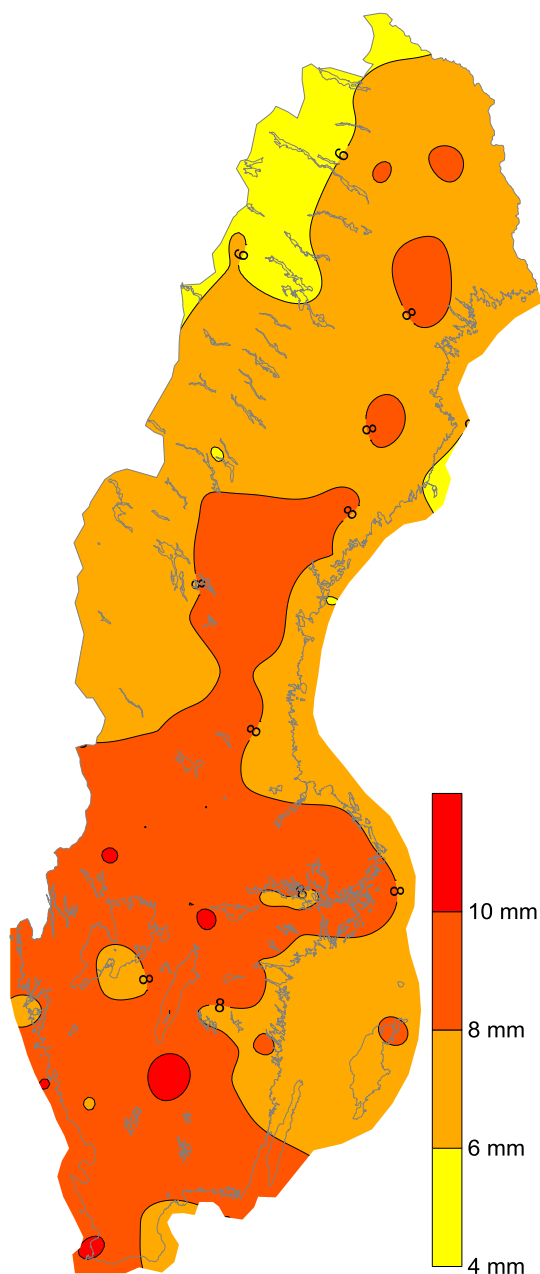
Den största mängden under året kan således drabba vilken plats som helst i Sverige. Från figuren ser vi dock att det varit vanligare att årets största nederbördsmängd fallit i södra Sverige än i norra delen av landet.

På stationen i Ljungby har årets största 15-min-nederbörd inträffat två gånger. Ljungby är den sydligaste gulprickade stationen i kartan till höger. I Tomtabacken, som är den gula prickan norr om Ljungby, har årets största mängd inträffat tre gånger.

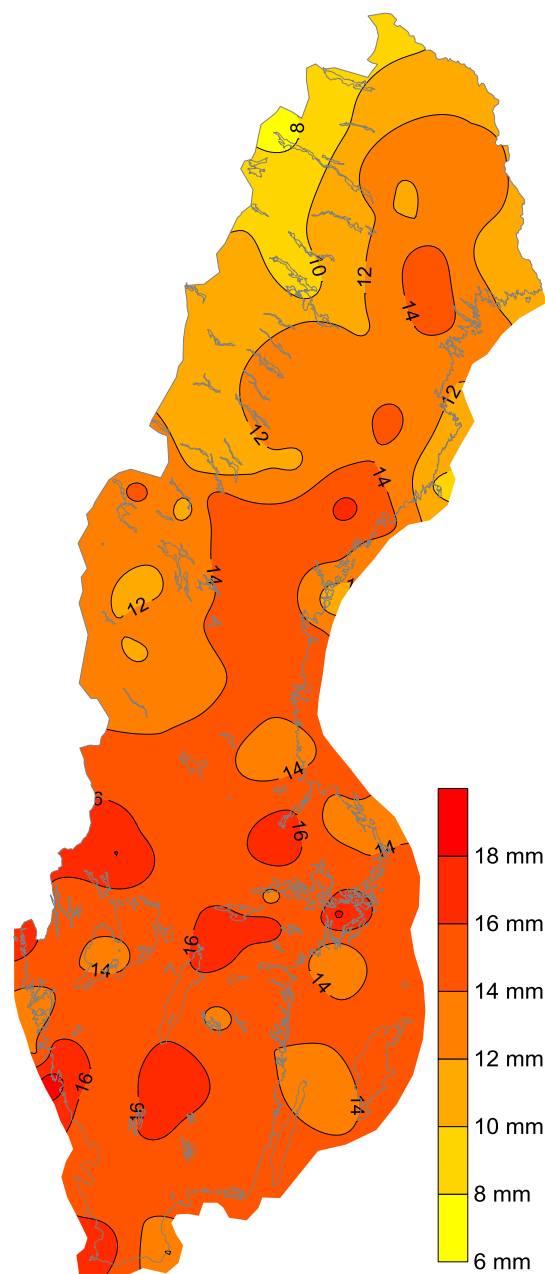


Figur 22. Årets största 15-min-nederbörd, 1995 – sep-2017. Vid gula prickar har årets största mängd drabbat stationen två eller fler gånger.

Årets största nederbördsmängd, med varaktigheterna 15-minuter och 1-timme, är i genomsnitt generellt sett större i södra Sverige än i norra Sverige, se Figur 23 och Figur 24 nedan. Några fler slutsatser om den geografiska fördelningen är svårt att dra. Mönstret i kartorna nedan är något ”plottrigt” och det är svårt att veta säkert om mönstret har någon förankring i verkligheten eller om det beror på slumpen eftersom vi har en relativt kort period med mätdata. Möjligen, i framtiden när automatstationerna varit i drift ytterligare ett antal år, skulle man kunna se en geografisk fördelning. Det kan dock vara så att antalet stationer är för få för att se en eventuell fördelning.



Figur 23. Medel av årets största 15-min-nederbörd, 1996 – sep 2017.



Figur 24. Medel av årets största timnederbörd (fyra löpande 15-min-värden), 1995 – sep 2017.

Exempel på extrema fall

SMHIs definition av skyfall är minst 50 mm på en timme eller minst 1 mm på en minut. Det första utav dessa villkor har bara uppnåtts vid nio tillfällen under 1995 – sep 2017, Tabell 7. Under samma period har det förekommit 155 fall på SMHIs stationer då det andra villkoret uppfyllts. Ett skyfall varar sällan i en hel timme utan brukar ha en betydligt kortare varaktighet. Om SMHIs stationer hade mätt nederbörd med kortare varaktighet än 15 minuter hade vi förmodligen registrerat ännu fler skyfall då villkoret minst 1 mm per minut uppfyllts.

Tabell 7. Minst 50 mm på en timme på SMHIs automatstationer under 1995 – sep 2017.

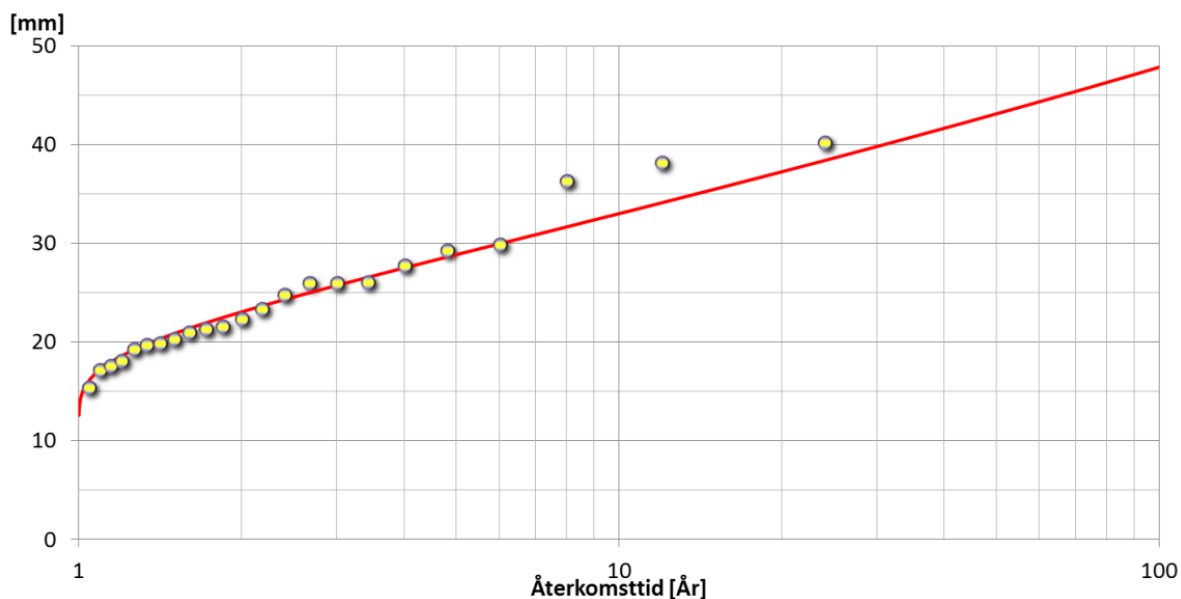
Timvärde	Kvart 1	Kvart 2	Kvart 3	Kvart 4	Datum	Klimatnr	Station
52.4	4.2	18.9	16.8	12.5	1997-07-02	107420	Gävle
51.9	19.9	10.1	14.3	7.6	1999-08-11	71190	Nidingen
61.5	17.7	40.2	3.2	0.4	2000-07-05	94390	Daglösen
53.7	17.9	11.2	14.3	10.3	2000-07-19	96560	Sala
60.8	6.5	16.3	17.7	20.3	2002-07-20	106160	Kerstinbo
55.7	12.8	29.9	8.8	4.2	2002-08-01	81540	Nordkoster
52.5	5.3	21.5	15.8	9.9	2005-07-29	53530	Hörby
55.5	2.0	38.2	12.4	2.9	2010-05-20	74300	Tomtabacken
53.6	12.8	19.6	13.1	8.1	2017-08-07	138390	Hemling

Återkomsttider

Årets största nederbördsmängd under 15 minuter, Figur 19, har behandlats med extremvärdesanalys och därmed har

Figur 25 nedan kunnat tas fram. Från figuren ser vi exempelvis att en gång vart tionde år kommer det 33 mm eller mer under en kvart på någon av SMHIs stationer. Vi vet dock inte vilken. Ännu större nederbördsmängder har förmodligen fallit mellan stationerna.

Lägg dock märke till att i figuren ligger alla de tre största mängderna över den anpassade kurvan. Detta skulle kunna tyda på att anpassningen underskattar nederbördsmängderna för de längsta återkomsttiderna.



Figur 25. Nederbördsmängder under 15 minuter vid olika återkomsttider på en väderstation i Sverige. Anpassning enligt GEV.

Slutsatser

- Alla områden i Sverige har drabbats av årets största dygnsnederbörd men det har varit vanligare att denna nederbörd drabbat södra Sverige än norra.
- Vid sju tillfällen har någon av SMHIs observatörer mätt minst 150 mm på ett dygn under 136 år, sedan 1881. Fyra av dessa sju fall har inträffat de senaste 21 åren.
- Årets största dygnsnederbörd inträffar vanligen någon gång från mitten av juni till mitten av september med en topp kring månadsskiftet juli/augusti.
- Det är vanligast att skyfall (minst 15 mm på 15 minuter) inträffar under juli följt av augusti.
- Ett skyfall kan inträffa under dygnets alla timmar. Det är dock vanligast att skyfallet inträffar under eftermiddagen eller tidig kväll.
- Fler skyfall har drabbat södra Sverige än norra Sverige.
- Mer nederbördsdata behöver digitaliseras så att data enklare kan sammanställas via dator. Från 1800-talet till och med början av 1960-talet finns mycket data bara på pappersjournal.

Referenser

1. Månadsöversikt över väderlek och vattentillgång i Sverige, 1973
2. SMHIs tidning Väder och Vatten juli 1985
3. Vedin H och Eriksson B, 1988. Extrem arealnederbörd i Sverige 1881 – 1988 SMHI Meteorologi Nr 76, 1988
4. SMHIs tidning Väder och Vatten, augusti 1997
5. SMHIs tidning Väder och Vatten, augusti 2001
6. SMHI faktablad nr 13, maj 2003, Regnkatastrofen på Fulufjället 30-31 augusti 1997.
7. SMHIs faktablad nr 4, december 2005, Extrem nederbörd 1900 – 2004
8. Alfredsson C, januari 2012. Översvämningar i Sverige 1901–2010, MSB.
9. Eklund A, november 2015. Vattenflöden orsakade av regn i norra Orrtorp 19 juli 1913, SMHI
10. H. Alexandersson, H Bergström och B. Lindström. Skyfallet i Uppsala 17 augusti 1997

Bilaga I.1 Årets största dygnsnederbörd på någon av SMHIs stationer.

tom sep-2017

År	mm	Datum	Station	År	mm	Datum	Station
1881	90.5	1881-08-21	Sundsvall	1940	82.7	1940-06-30	Jönköpings Flyg
1882	104.7	1882-07-10	Sulsta	1941	106.5	1941-06-28	Säby
1883	108.8	1883-07-15	Oregård	1942	87.3	1942-06-25	Grängesberg
1884	96.7	1884-09-03	Örnsköldsvik	1943	98.8	1943-08-27	Adolfsfors
1885	87.1	1885-08-30	Lekvattnet	1944	99.0	1944-07-22	Untra
1886	76.4	1886-06-29	Fasterna	1945	141.0	1945-08-14	Växjö
1887	52.8	1887-07-17	Väderöbod	1946	120.9	1946-07-15	Singeshult
1888	50.2	1888-07-27	Örträsk	1947	91.0	1947-08-07	Ekskogen
1889	73.5	1889-07-15	Applerum	1948	146.0	1948-08-07	Holmögadd
1890	70.3	1890-08-01	Tylö Fyr	1949	91.0	1949-07-19	Kristianstad
1891	110.9	1891-07-16	Hösterum	1950	84.0	1950-08-03	Stora Segerstad
1892	73.0	1892-08-01	Tännö	1951	106.9	1951-08-10	Kärrgruvan
1893	68.8	1893-05-24	Hvalstad	1952	84.4	1952-05-05	Varpnäs
1894	75.3	1894-07-15	Kilagården	1953	128.1	1953-07-05	Väsby
1895	80.7	1895-08-07	Åda	1954	103.6	1954-07-27	Junsele
1896	122.8	1896-08-16	Gottenvik	1955	84.7	1955-07-02	Alingsås
1897	110.8	1897-06-01	Skänninge	1956	84.3	1956-09-12	Gördalen
1898	97.7	1898-07-14	Härnösand	1957	107.0	1957-07-24	Ulvoberg
1899	102.0	1899-06-24	Dombäcks MK	1958	92.0	1958-07-17	Åsaborg
1900	86.2	1900-08-25	Kållerstad	1959	121.5	1959-06-29	Gunnebo
1901	96.1	1901-07-27	Häckeberga	1960	122.0	1960-08-20	Fagerheden
1902	109.4	1902-08-30	Adolfsfors	1961	106.5	1961-07-21	Kaitum
1903	106.0	1903-08-16	Norsborg	1962	103.7	1962-08-07	Sjögärde
1904	80.5	1904-08-08	Tomarp	1963	100.7	1963-07-31	Skånes fagerhult
1905	92.3	1905-07-19	Ölands östra f.	1964	88.0	1964-10-13	Håvrestrom
1906	70.5	1906-08-04	Eggegrunds f.	1965	106.8	1965-09-07	Knäred
1907	89.3	1907-07-02	Visby	1966	114.0	1966-06-10	Sankt Olof
1908	187.3	1908-06-18	Härnösand	1967	119.2	1967-08-07	Tjåmotis
1909	121.8	1909-12-14	Riksgränsen	1968	92.0	1968-09-07	Flakaträsk
1910	91.3	1910-07-01	Bie	1969	79.0	1969-08-27	Höglekardalen
1911	87.5	1911-09-08	Grönsinka	1970	69.5	1970-07-20	Ransaren D
1912	109.1	1912-08-21	Bydalen	1971	77.6	1971-08-07	Ulricehamn
1913	141.0	1913-09-02	Hemse	1972	121.5	1972-07-26	Mörbylånga
1914	107.4	1914-07-09	Knäred	1973	179.4	1973-07-09	Söderköping
1915	112.5	1915-07-26	Väddö	1974	85.2	1974-07-10	Lainio
1916	100.0	1916-07-06	Ölands Norra Udde	1975	103.0	1975-08-16	Sandhamn
1917	98.0	1917-08-15	Härlingstorp	1976	85.2	1976-02-16	Joesjö
1918	77.6	1918-08-08	Grönkulla	1977	126.0	1977-08-05	Ramsele
1919	97.4	1919-07-17	Tranhult	1978	92.3	1978-08-03	Dannemora
1920	108.0	1920-07-12	Juggijaure	1979	120.1	1979-08-26	Gävle
1921	87.8	1921-10-23	Holmbo	1980	96.6	1980-06-18	Malmö 2
1922	87.5	1922-06-19	Merkenes	1981	124.2	1981-08-16	Lövsta
1923	88.0	1923-08-19	Kimramåla	1982	108.8	1982-10-09	Vitemölla
1924	81.8	1924-08-15	Öxabäck	1983	133.9	1983-07-12	Persberg
1925	80.0	1925-07-09	Klockarp	1984	92.5	1984-07-21	Västerås-Hässlö
1926	67.2	1926-10-26	Bäckefors	1985	92.0	1985-09-06	Gördalen
1927	91.0	1927-06-28	Bäckefors	1986	136.2	1986-07-02	Järpliden
1928	73.7	1928-08-22	St. Segerstad	1987	80.1	1987-11-12	Nianfors
1929	80.8	1929-06-18	Koskats	1988	97.7	1988-09-12	Höglekardalen
1930	118.2	1930-08-08	Marö	1989	133.5	1989-07-13	Lövsta
1931	98.3	1931-07-08	Hököpinge	1990	85.8	1990-07-31	Almunge
1932	115.5	1932-07-16	Gunnebo	1991	75.7	1991-01-22	Joesjö
1933	117.5	1933-06-23	Nybro	1992	126.8	1992-10-15	Söderhamn
1934	104.2	1934-10-05	Kasa	1993	78.4	1993-07-25	Härnösand
1935	88.0	1935-10-10	Suorva	1994	127.1	1994-08-18	Ronneby-Bredåkra
1936	80.2	1936-08-18	Jonsered	1995	82.2	1995-08-26	Pajala
1937	158.7	1937-07-26	Båstad	1996	146.0	1996-08-25	Hallstabergr
1938	71.2	1938-08-31	Vänersborg	1997	198.0	1997-07-28	Fagerheden
1939	128.5	1939-07-17	Väderöbod	1998	76.8	1998-08-13	Högboda
				1999	126.2	1999-08-15	Nyhamnsläge

Bilaga I.1, fortsättning. Årets största dygnsnederbörd.

År	mm	Datum	Station
2000	111.9	2000-09-02	Ystad
2001	160.0	2001-08-27	Rössjö
2002	104.3	2002-01-10	Katterjåkk
2003	99.0	2003-07-02	Gladhammar A
2004	188.6	2004-08-04	Råda
2005	85.5	2005-07-27	Övre Svartlå D
2006	114.3	2006-08-02	Börtrum D
2007	118.5	2007-06-26	Prästkulla
2008	94.2	2008-10-01	Höglekardalen
2009	89.7	2009-07-08	Munktorp D
2010	122.8	2010-08-17	Beddingestrand
2011	89.2	2011-12-09	Bredbyn D
2012	163.0	2012-07-07	Hinshult
2013	89.7	2013-08-31	Söderala D
2014	133.7	2014-08-19	Hällum A
2015	96.5	2015-09-05	Hjortkvarn D
2016	83.1	2016-05-24	Ed D
2017	130.3	2017-08-04	Söderala D

Bilaga I.2 Årets största 15-min-nederbörd på någon av SMHIs stationer.

tom sep-2017

År	mm	Datum	Klimatnr	Station
1995	18.1	1995-08-14	106160	Kerstinbo A
1996	17.2	1996-08-25	96560	Sala A
1997	29.3	1997-07-22	180770	Latnivaara A
1998	26.1	1998-07-02	63510	Ljungby A
1999	19.9	1999-08-11	71190	Nidingen A
2000	40.2	2000-07-05	94390	Daglösen A
2001	27.8	2001-07-09	63510	Ljungby A
2002	29.9	2002-08-01	81540	Nordkoster A
2003	24.8	2003-07-22	84050	Visingsö A
2004	22.4	2004-06-11	96040	Floda A
2005	26.0	2005-07-01	95130	Örebro A
2006	36.3	2006-07-27	136090	Krångede A
2007	15.4	2007-09-08	74300	Tomtabacken A
2008	19.7	2008-07-19	171790	Lakaträsk A
2009	21.6	2009-07-18	66110	Ölands Södra Udde A
2010	38.2	2010-05-20	74300	Tomtabacken A
2011	26.0	2011-08-04	135460	Hallhååsen A
2012	19.3	2012-08-22	95540	Kloten A
2013	20.3	2013-07-26	87140	Harstena A
2014	23.4	2014-07-26	74300	Tomtabacken A
2015	17.6	2015-07-25	52350	Malmö A
2016	21.3	2016-07-24	104580	Mora A
2017	21.0	2017-07-27	182810	Saittarova A

Bilaga 1.3 Karta över SMHIs automatstationer som mäter nederbörd

