

Vilka klimatfaktorer är viktigast?

Del 2

Which climate factors are most important?

Part 2



Jonas Olsson. Hydrologisk forskning, SMHI, 601 76 Norrköping, Jonas.Olsson@smhi.se

Sammanfattning

För att ta höjd för klimatförändringens påverkan på extremregn används klimatfaktorer, för att skala upp historisk regnstatistik. SMHI:s klimatfaktorer är beroende av olika parametrar: varaktigheten (och återkomsttiden) på regnet, den framtida tidshorizonten och utsläppsscenarioet. Inför en uppdatering av SMHI:s klimatfaktorer formulerades och distribuerades en enkät om vilka värden på dessa parametrar som praktiker finner vara mest relevanta. I denna artikel redovisas resultatet från denna enkät. Några slutsatser är att klimatfaktorer behövs även för varaktigheter kortare än 1 timme (vilket inte finns idag) och tidshorisonter längre fram än år 2100, samt att mer information om osäkerheter vore önskvärd.

Abstract

In order to take the impact of climate change on extreme rain into account, climate factors are used to upscale historical rain statistics. The SMHI climate factors depend on various parameters: the duration (and return period) of the rain, the future time horizon and the emissions scenario. To guide an update of SMHI's climate factors, a survey about which values of these parameters that practitioners find to be most relevant was formulated and distributed. In this article, the results from this survey are reported. Some conclusions are that climate factors are needed also for durations shorter than 1 hour (which do not exist today) and time horizons beyond year 2100 and that more information on uncertainties would be desirable.

Keywords: Climate change, extreme rainfall, design values

Inledning

I den första delen av denna tvådelade artikel (Olsson och Gatti, 2023) presenterades och distribuerades en kort enkät som handlade om olika aspekter av de klimatfaktorer, som används i t.ex. urbanhydrologisk dimensionering för att ta höjd för en framtida intensifiering av extrema korttidsregn och skyfall. Enkäten innehöll följande fem frågor, med möjlighet till kommentarer:

1. Vilka varaktigheter är mest relevanta för dig?
2. Vilka återkomsttider är mest relevanta för dig?
3. Vilken tidshorizont är mest relevant för dig?
4. Vilket utsläppsscenario är mest relevant för dig?
5. Skulle ytterligare information om klimatfaktorernas osäkerheter vara till hjälp?

Enkäten spreds även via olika sociala medier och på konferenser. I denna uppföljande artikel redovisas

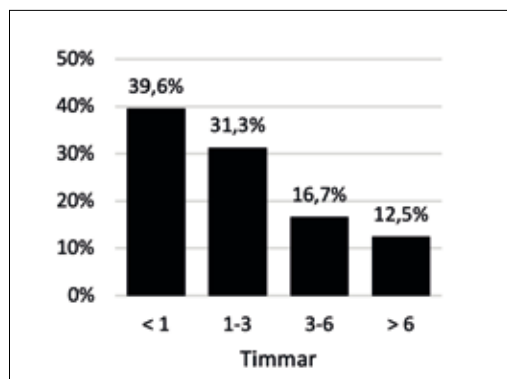
en sammanställning av resultatet samt några slutsatser som kan dras inför en uppdatering av dagens klimatfaktorer (Olsson m.fl., 2017).

Resultat

Totalt 134 svar på enkäten inkom. Ingen information om respondenternas arbetsplats, ansvarsområde eller verksamhet insamlades, men de kommentarer som gavs indikerar en stor bredd i dessa avseenden. Det kan därför antas att svaren tämligen väl avspeglar den totala användningen av klimatfaktorer i det svenska samhället idag.

Varaktighet

Figur 1 visar svarsfördelningen på frågan ”Vilka varaktigheter är mest relevanta för dig?” med alternativen <1 timme, 1–3 timmar, 3–6 timmar och >6 timmar. Vi ser ett tydligt mönster där relevansen minskar med ökande varaktighet.

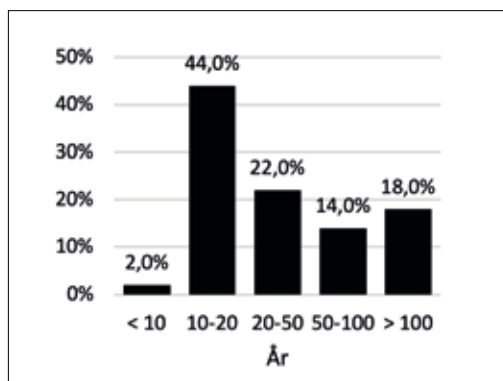


Figur 1. Vilka varaktigheter är mest relevanta för dig?

Många respondenter kommenterade att egentligen är alla varaktigheter mest relevanta, det beror på tillämpningen. För dimensionering av ledningar och diken handlar det normalt om <1 timme (ner till 10 min), medan beräkning av fördröjningsvolymerna kräver längre varaktigheter. För skyfallskartering är 6 timmar standard.

Återkomsttid

Figur 2 visar svarsfördelningen på frågan ”Vilka återkomsttider är mest relevanta för dig?” med alternativen <10 år, 10–20 år, 20–50 år, 50–100 år och >100 år. Vi ser en tydlig topp för kategorin 10–20 år, kor-



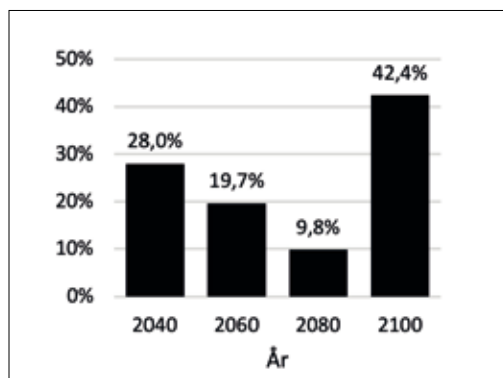
Figur 2. Vilka återkomsttider är mest relevanta för dig?

ture återkomsttider är sällan relevant och relevansen för längre återkomsttider är tämligen jämnt fördelad mellan 20 och +100 år.

Även på denna fråga kommenterar ett flertal att alla kategorier är relevanta och att den mest relevanta bestäms av tillämpningen. Flera kommenterar de olika riktlinjer och rekommendationer som finns från t.ex. Svenskt Vatten, Boverket och Trafikverket. Dessa fokuserar ofta på dels kortare återkomsttider (10–30 år), för t.ex. dagvattensystem och anläggningar, dels på längre återkomsttider (100 år eller längre), för t.ex. skyfallskartering och dimensionering av samhällsviktig verksamhet.

Tidshorisont

Figur 3 visar svarsfördelningen på frågan ”Vilken tidshorisont är mest relevant för dig?” med alternativen 2040, 2060, 2080 och 2100. Den mest relevanta tids-



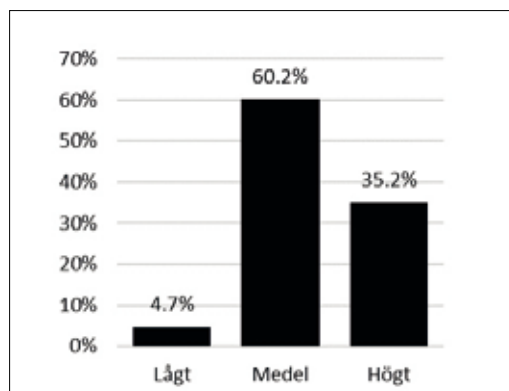
Figur 3. Vilken tidshorisont är mest relevant för dig?

horisonten är fram till slutet av seklet, följt av den närmast förestående framtiden.

Emedan återkomsttiden avspeglar en acceptabel risknivå är tidshorisonten kopplad till den förväntade tekniska livslängden för den konstruktion som dimensioneras. De flesta respondenter anger antingen en horisont kring mitten av seklet (2040 och 2060; tillsammans 47,7%) eller slutet av seklet. Den relativt jämna fördelningen som syns i figur 3 avspeglas i kommentarerna, som innehåller olika horisonter för olika tillämpningar såsom översiktsplanering, skadeanalys samt dimensionering av t.ex. nya reningsverk och järnvägstunnlar med mycket lång teknisk livslängd. Många respondenter understryker behovet av bedömningar även för tiden efter 2100.

Utsläppsscenario

Figur 4 visar svarsfördelningen på frågan ”Vilket utsläppsscenario är mest relevant för dig?” med alternativen lågt, medel och högt. Ett medelscenario är tydligt mest relevant medan ett lågt scenario mycket sällan är det mest relevanta.

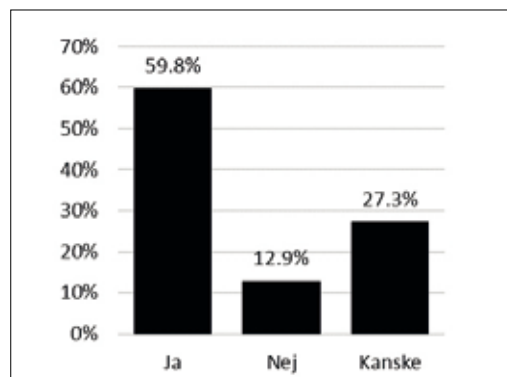


Figur 4. Vilket utsläppsscenario är mest relevant för dig?

Flera respondenter pekar på riskerna förknippade både med över- och underdimensionering, varför ett medelscenario är att föredra. Andra föredrar ett högt scenario enligt försiktighetsprincipen eller baserat på de fortsatt höga utsläppen av växthusgaser trots de mål som satts upp. Olika scenarier förordas av olika myndigheter (för olika tillämpningar) och flera respondenter efterfrågar tydligare riktlinjer (från SMHI) angående vilket scenario som kan antas vara mest sannolikt.

Osäkerheter

Figur 5 visar svarsfördelningen på frågan ”Skulle ytterligare information om klimatfaktorernas osäkerheter vara till hjälp?” med alternativen ja, nej och kanske. Det är tydligt att mera information om faktorernas osäkerheter skulle vara behjälplig.



Figur 5. Skulle ytterligare information om klimatfaktorernas osäkerheter vara till hjälp?

Kommentarerna avspeglar en tydlig allmän vilja att bättre känna till och förstå vilka osäkerheter som klimatfaktorerna är förknippade med, men understryker samtidigt svårigheterna med att använda osäkerheter i praktisk tillämpning.

Slutsatser

Inför en uppdatering av klimatfaktorerna beräknade av SMHI kan främst följande slutsatser dras från enkätens resultat.

- SMHI:s nuvarande klimatfaktorer är definierade ner till en varaktighet av 1 timme, men det finns ett tydligt behov av faktorer även för kortare varaktigheter, ner till 10 min.
- SMHI:s nuvarande klimatfaktorer är definierade fram till år 2100, men det finns ett tydligt behov av bedömningar av utvecklingen även längre fram i tiden.
- SMHI:s nuvarande klimatfaktorer är definierade för ett medelhögt respektive ett högt utsläppsscenario, vilket verkar räcka för att uppfylla behovet.
- Mera information om klimatfaktorernas osäkerhet beskrevs i allmänhet som önskvärt.

Vad gäller klimatfaktorer för kortare varaktigheter (> 1 timme) ger de nya 3-km klimatprojektionerna avsevärt förbättrade möjligheter till bedömning än äldre, mera lågupplösta projectioner (t.ex. Olsson m.fl., 2021; Dyrddal m.fl., 2023). Dock är antalet tillgängliga 3-km projectioner fortfarande lågt, men förhoppningsvis tillräckligt för att ge en tydlig indikation på hur faktorerna förändras för varaktigheter under 1 timme. Vad som händer bortom år 2100 är svårare att bedöma p.g.a. brist på så långa projectioner, men eventuellt kan åtminstone kvalitativa bedömningar göras baserade på utsläppskurvorna. Klimatfaktorernas osäkerheter kan generellt beräknas rent statistiskt, men hur de ska meningsfullt beskrivas och kommuniceras är inte trivialt, t.ex. för långa återkomsttider/tidshorisonter där konfidensintervallet kan bli ohanterligt stort. Men på något sätt kommer osäkerheter att kvantifieras för de uppdaterade klimatfaktorerna.

Varmt tack till alla er som besvarat enkäten samt till projektet EDUCAS (Formas nr. 2019-00829) för finansiellt stöd.

Referenser

- Dyrddal, A.V., Médus, E., Dobler, A., Hodnebrog, Ø., Arnbjerg-Nielsen, K., Olsson, J., Thomassen, E.D., Lind, P., Gaile, D., and P. Post (2023) Changes in design precipitation over the Nordic-Baltic region as given by convection-permitting climate simulations, *Weather Clim. Extremes*, 42, 100604, doi: 10.1016/j.wace.2023.100604.
- Olsson, J., and M. Gatti (2023) Vilka klimatfaktorer är viktigast? Del 1., *J. Water Manag. Res. (VATTEN)*, 79, 123-125.
- Olsson, J., Berg, P., Eronn, A., Simonsson, L., Södling, J., Wern, L., and W. Yang (2017) Extremregn i nuvarande och framtida klimat, *SMHI Klimatologi* 47, SMHI, 601 76 Norrköping, Sweden, 82 pp.
- Olsson, J., Du, Y., An, D., Uvo, C.B., Toivonen, E., Belušić, D., and A. Dobler (2021) An analysis of (sub-)hourly rainfall in convection-permitting climate simulations over southern Sweden from a user's perspective, *Frontiers Earth Sci.*, 9:681312, doi: 10.3389/feart.2021.681312.

