

# medvind SMHI

AKTUELLT FRÅN SMHI – NR 1 2018

## Så högt kan havet stiga i dagens och framtidens klimat



Hur mycket kan havet stiga när det stormar? Hur höga blir havsnivåerna i ett varmare klimat och hur påverkas havsnivåerna av landhöjningen? Det visar SMHI i en omfattande analys för den svenska kusträckan.

Havsnivåhöjningen blir mest märkbar i södra Sverige, där landhöjningen är liten. Hur mycket och hur snabbt havet stiger beror på i vilken takt klimatet förändras. Men havsnivån har också alltid och kommer även fortsättningsvis att variera naturligt. Vid extrema tillfällen som stormar kan havsnivåerna stiga hastigt.

– Medelvattenståndet, det genomsnittliga "normaltillståndet", stiger successivt på grund av ett varmare klimat. Det gör att lågt liggande kustområden riskerar att översvämmas oftare i framtiden, säger Signild Nerheim, oceanograf vid SMHI.

– De högsta vattenstånden som förekommer i samband med stormar kan redan idag ge problem med översvämningar. När medelvattenståndet blir högre, kommer högvattenhändelserna att höjas i motsvarande grad. De extrema tillfällena blir alltså allvarligare och ger ökad risk för översvämningar och skador.

### Havsnivån stiger mest i söder

SMHIs beräkningar visar att medelvattenståndet i södra Sverige på vissa platser kan stiga med nästan en meter fram till sekelskiftet. För norra Sverige fortsätter däremot

medelvattenståndet generellt att sjunka på grund av landhöjningen, men mot slutet av seklet börjar medelvattenståndet att stiga igen. Exemplet utgår från att de klimatpåverkande utsläppen i atmosfären är fortsatt höga.

Nya beräkningar har också gjorts för högvattenhändelser och grundas på observationer från SMHIs kuststationer. Det högsta beräknade havsvattenståndet är exempelvis två meter över medelvattenståndet, både för Kalix och för Skanör/Ystad.

### Planera för att möta risker

Ett stigande hav ger fler översvämningar och ökar risken för ras, skred och erosion. Skador kan uppstå på byggnader, vägar och samhällsviktig verksamhet.

– Syftet med det nya materialet är att underlätta för olika aktörer att se var det finns sårbara områden och på så sätt bättre kunna möta riskerna, säger Åsa Sjöström, verksamhetsledare vid Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning, SMHI.

Resultaten som sträcker sig fram till år 2100 är samlade i sex rapporter och nedladdningsbara data. En visningstjänst ger information om höga havsnivåer vid SMHIs kuststationer i dagens och framtidens klimat. Det finns även en karttjänst för det framtida medelvattenståndet. Mer info: <http://bit.ly/smhiahavsnya>

### SMHI SAMARBETAR MED SKOLA



### KARTLÄGGNING AV SKYFALL



### SÅ VAR VÄDRET I SVERIGE 2017



# Ny kartläggning av skyfall

En ny kartläggning visar att extrema regn förekommer i hela landet, även om de är något vanligare i södra Sverige. Till nästa sekelskifte förväntas skyfallen bli mer intensiva.

Med nya metoder går det nu att presentera hur ofta man kan förvänta sig ett skyfall i olika delar av landet. Det är också möjligt att räkna fram regnmängderna för de mycket kraftiga skyfallen, till exempel extrema regn som i genomsnitt förekommer en gång på 100 år.

## Kraftigare skyfall i framtiden

Enligt den nya kartläggningen kan hela landet drabbas av skyfall och de är i stort sett lika kraftiga i norr som i söder. Totalt sett har

inte skyfallen ökat under den senaste 20-årsperioden. Men mycket talar för att skyfallen kommer att bli mer intensiva i framtiden.

– Liksom i dagens klimat kommer skyfallen att variera naturligt. Men i ett varmare klimat kan atmosfären innehålla mer vattenånga och det skapar förutsättningar för den kraftigare nederbörden, säger Peter Berg, forskare inom hydrologi vid SMHI.

De senaste beräkningarna pekar på en generell ökning med mellan 20 och 40 procent till sekelskiftet, beroende på hur utsläp-

pen av klimatpåverkande gaser fortskrider. Det finns dock enskilda beräkningsresultat som visar både större och mindre förändringar.

## Detaljerade beräkningar

– Den nya skyfallsstatistiken är framför allt ett underlag för att bedöma risker och anpassa olika verksamheter för skyfall, säger Jonas Olsson, forskare inom hydrologi vid SMHI.

Jämfört med tidigare analyser och beräkningar för skyfall tar den nya studien hänsyn till betydligt fler mätningar från hela landet. Framtidsscenarierna är beräknade i ett flertal matematiska modeller och med högre detaljeringsgrad än vad som tidigare använts.



## Nordisk konferens om klimatanpassning

En nordisk konferens om klimatanpassning arrangeras den 23–25 oktober i Norrköping, med tema "Nordic solutions for robust societies". Mötet vänder sig främst till representanter från kommuner, myndigheter, forskning och näringsliv. Konferensen fokuserar på dialog för hållbara lösningar och de senaste rönen från klimatforskningen. Arrangörer är SMHI, Linköpings universitet och Norrköpings kommun. Mer info: [www.nordicadaptation2018.net](http://www.nordicadaptation2018.net)

## Mätning av nederbörd via mobilnätet vidareutvecklas

I ett nytt projekt ska forskare från SMHI, Ericsson och Stockholm Vatten och Avfall vidareutveckla tekniken att mäta regn genom att använda mikrovågslänkar i mobiltelefonnät.

Tekniken har funnits i några år och fått uppmärksamhet internationellt. Nu ska forskarna undersöka möjligheten att utveckla tekniken för att mäta snö och dimma, och använda mätningarna för att bättre kunna beräkna höga vattenflöden i stadsmiljö.

Mikrovågssignalen som skickas mellan mobilmaster dämpas av nederbörd i luften och dämpningen av signalen kan räknas om till nederbördsintensitet. SMHI har tillsammans med Ericsson och Hi3G Access gjort ett framgångsrikt pre-operationellt test att mäta regn med mikrovågslänkar i Göteborg kallat MicroWeather.

## Regn, snö, dimma och översvämningar

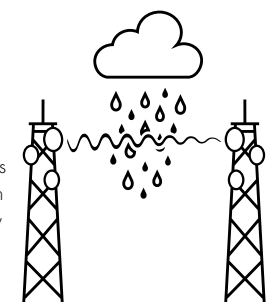
I projektet Microwave based Environmental Monitoring (MEMO) ska forskarna både förbättra algoritmerna som beräknar regnmängd och utforska hur dagens och framtidens mikrolänkar kan användas för att känna igen andra meteorologiska variabler som snöfall och dimma.

– För mycket nederbörd kan få stora konsekvenser, speciellt i en stad där häftiga

skyfall kan ge stora översvämningar med skador på både vägar och byggnader. I ett förändrat klimat förväntas skyfall bli vanligare. Dessutom fångar dagens mätmetoder inte alltid nederbördens stora variation i tid och rum. Därför är det viktigt att utveckla metoderna, så att vi kan varna för oväder och därmed ge räddningstjänst och andra bättre möjlighet att förbereda sig för extremhändelser, säger Jafet Andersson, forskare på SMHI.

Projektet finansieras av Vinnova och pågår under 2018 och 2019.

Mikrovågssignalen som skickas mellan mobilmaster dämpas av nederbörd i luften och dämpningen av signalen kan räknas om till nederbördsintensitet.



## Översvämningsvarningar i Västafrika



SMHI:s forskare inom hydrologi ska de närmaste tre åren koordinera arbetet med att utveckla en prognos- och varningstjänst för höga flöden i Västafrika.

– Det är ofta de fattiga som drabbas värst av översvämningar. Därför känns det verkligen jätteviktigt att vi kan hjälpa till med att sätta upp ett prognosystem som verkligen når ut, och gör skillnad, säger Berit Arheimer, chef för hydrologisk forskning på SMHI.

Det nya projektet heter FANFAR och finansieras via EU:s innovations och forskningsprogram Horizon 2020.

# Forskare och elever samverkar om klimat

Ett flerårigt samarbete mellan SMHI och Kunskapsgymnasiet ska bidra till ökad kunskap om klimatet hos unga. Det handlar både om att SMHIs forskare förmedlar kunskap till eleverna, och att eleverna ger input till hur kommunikation om klimat bättre kan anpassas för en ung målgrupp.

Samarbetet mellan SMHI och Kunskapsgymnasiet i Norrköping startade i fjol och ska pågå i flera år. Det sker inom ramen för EU-projektet CRESCENDO. I januari hölls en kick-off då omkring 45 gymnasieelever besökte SMHI.

## Föreläsningar och spel

Under dagen fick eleverna, som går första året på det naturvetenskapliga programmet, bland annat lyssna till föreläsningar om klimatet. De fick också prova på ett Minecraftspel om klimatanpassning som SMHI just nu utvecklar.

– Det var väldigt lärorikt och intressant att se en plats där de faktiskt forskar på klimat och det vi kommer att jobba med, och att få träffa forskare och testa olika sätt att lära sig om klimat, sa Elin Sunnerberg, som går i första året på naturvetenskapsprogrammet på Kunskapsgymnasiet i Norrköping.

## Fortsatt samarbete

Under kommande år ska eleverna lära sig mer om klimatvetenskap och hur man beräknar ett framtida klimat. Framöver ska de arbeta med utbildnings- och informationsmaterial. Till sitt stöd har de forskare från SMHI.



– CRESCENDO handlar om att förbättra de modeller vi använder för att simulera klimat och klimatförändringar, säger Erik Kjellström, klimatforskare vid SMHI. Han fortsätter:

– I samarbetet med Kunskapsgymnasiet ser vi en möjlighet att nå ut till en större målgrupp, dessutom att kunna få hjälp av eleverna att nå ut med klimatinformation till jämnåriga.

Ytterligare två skolor, en i Storbritannien och en i Frankrike, ingår i CRESCENDO.

## Klimatutmaningar kring Sveriges stora sjöar



Sveriges stora sjöar Vänern, Vättern, Mälaren och Hjälmaren står inför stora förändringar i ett varmare klimat. En ny rapport sammanfattar hur det kan påverka bland annat bebyggelse, infrastruktur, natur och ekosystem.

Aktuella beräkningar pekar på högre vattentemperaturer, mindre istäckning, förändrade vattennivåer och vattenflöden. SMHIs nya rapport visar vad förändringarna kan innebära för olika intressenter kring sjöarna.

Av resultaten framgår bland annat att dricksvattenförsörjningen får nya förutsättningar med varmare vatten och fler skyfall. Lägre vattennivåer påverkar till exempel båttrafiken medan högre vattennivåer innebär översvämningsproblem för bebyggelse, infrastruktur och lantbruk.

– Ett förändrat klimat har stor betydelse för hur sjöarna kan nyttjas i framtiden. Den nya kunskapsammansättningen kan användas bland annat som underlag till samhällsplanering, säger Anna Eklund, hydrolog vid SMHI.

Arbetet med rapporten har drivits i nära samverkan med representanter för olika intressen kring sjöarna.

## Viktig fakta om reglerade vattendrag

SMHI samlar in en mängd uppgifter från vattenkraftindustrin för att kartlägga hur vattendrag påverkas av vattenkraftproduktion. Syftet är att den komplicerade avvägningen mellan samhällsnytta och naturmiljö ska kunna göras på bättre grunder.



– När vatten regleras påverkas flera naturliga processer. Vattenlevande organismers vandringssvårigheter kan förändras liksom transporten av sediment, och det kan förekomma snabba flödesförändringar som till exempel kan orsaka erosion, förklarar Niclas Hjerdt, hydrolog på SMHI.

Inom vattenförvaltningen ansvarar SMHI för att kartlägga den fysiska miljöpåverkan som reglering leder till. Under fjolåret samlade SMHI därför in uppgifter från vattenkraftsbolag för perioden 2006–2015.

Vattenkraftbolagen har lämnat information om vattenuttag och vattentillförsel,

samt detaljerade tidsserier över uppmätta vattennivåer och vattenflöden.

## Avvägning kan underlättas

Informationen som SMHI samlar in ska användas för att klassificera de svenska vattendragen, och identifiera kraftigt modifierade vatten.

– Vi bidrar helt enkelt till att det finns bra underlag, så att den komplicerade avvägningen mellan samhällsnytta, med förnyelsebar el, och naturmiljö, med fungerande ekosystem, ska kunna göras på bättre grunder, säger Niclas Hjerdt.

Data från kraftbolag ingår sedan länge i SMHIs hydrologiska grundnät som externa mätstationer, men det rör sig då om data med dygnsupplösning från ett begränsat antal platser. Nu samlas data in från fler platser och med högre tidsupplösning (data per timme). Målet är att få en mer komplett bild av alla vattenregleringar i Sverige, både i större och i mindre vattendrag.

# Sverigevädret 2017 – varmt men mest odramatiskt

Det svenska väderåret 2017 var varmt, men några rekordnivåer för temperaturen var det inte frågan om. Årets högsta temperatur uppmättes tidigt, redan i maj. Ett nytt svenskt vindrekord noterades i januari och i slutet av september uppmättes ett nytt svenskt lufttrycksrekord. Globalt var 2017 ett av de tre hittills varmaste åren.

## Medeltemperatur i Sverige: 5,93°C

### Högsta temperatur

Götaland: Oskarshamn **30,1°**  
Svealand: Stockholm **28,9°**  
Norrländ: Gävle **27,7°**

### Lägsta temperatur

Götaland: Kvarn **-22,4°**  
Svealand: Särna **-34,6°**  
Norrländ: Nikkaluokta **-41,5°**

### Största årsnederbörd

Baramossa i Halland **1 487 mm**

### Minsta årsnederbörd

Abisko **394 mm**

### Största snödjup

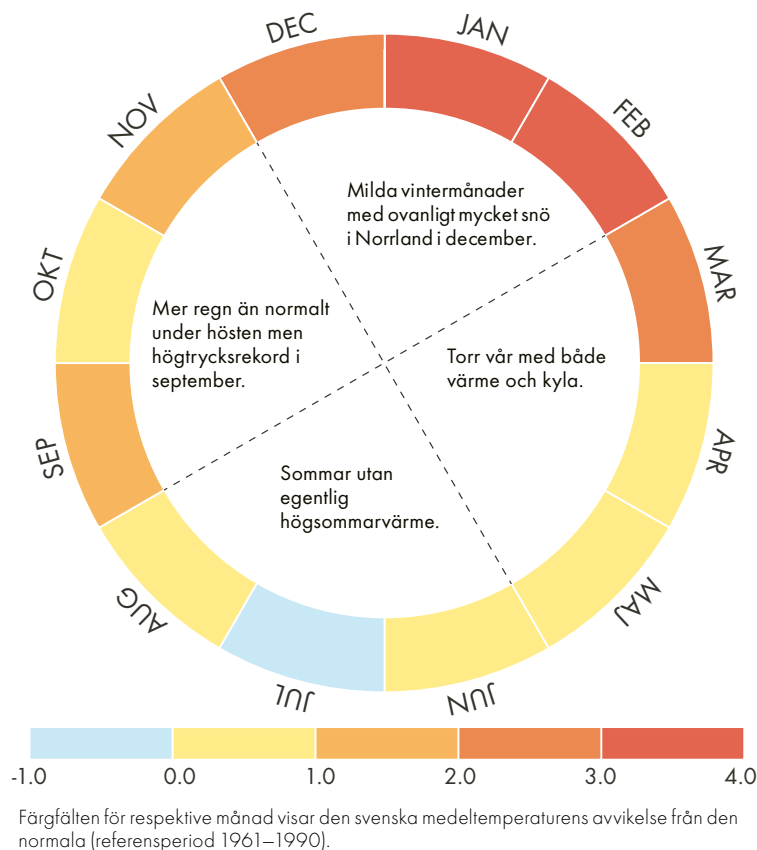
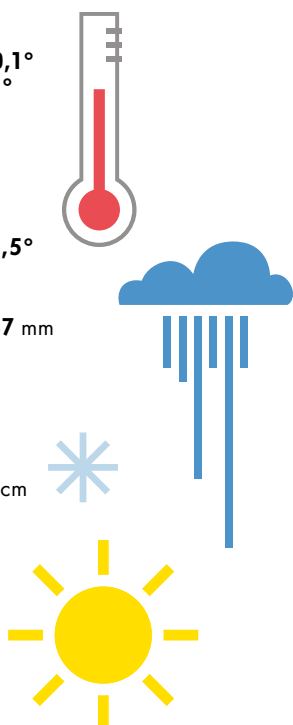
Katterjäck den 2 maj **205 cm**

### Flest soltimmar

Hoburg **2 163 timmar**

### Minst soltimmar

Tarfala **1 107 timmar**



En komplett summering av det svenska väderåret 2017 finns på vår webbplats: [bit.ly/smhiaretsvader](http://bit.ly/smhiaretsvader)

## KRÖNIKA

# Värdet av långa mätserier

För att få perspektiv på de klimatförändringar som kan komma i framtiden, så är det viktigt att även blicka bakåt för att se hur klimatet varierat historiskt. Det växer fram nya avancerade tekniska system för att observera atmosfären. Men med dessa system kan vi inte göra nya direkta mätningar av hur vädret var på 1800-talet. Det vädret är bokstavligen borta med vinden.

För att få en uppfattning om historiskt väder är vi därför ofta hänvisade till indirekta källor som trädringar, borrhävar från glaciärer med mera. Men det bästa är naturligtvis om det finns direkta mätningar som har utförts på ett sätt som är fullt jämförbart med nutida mätningar. Och sådana observationer finns sedan åtminstone mitten av 1800-talet.

En förutsättning för att få full nytta av observationerna är att originaldata finns lättillgängliga. I det fallet kan jag med tillfredsställelse konstatera att praktiskt taget alla observationsjournaler finns kvar och ligger välsorterade i vårt arkiv här på SMHI. Av kollegor på andra håll i Europa förstår man att vi i Sverige är lyckligt lottade i det avseendet. På grund av de stora krigen under det förra århundradet kan delar av arkiven ha förstörts. Eller gränser kan ha ändrats så att vissa data kanske finns på okänd plats i ett annat land.

Att observationsdata finns bevarade är en nödvändig men inte tillräcklig förutsättning för att få ut det mesta möjliga av materialet. Det är naturligtvis möjligt att manuellt bläddra igenom varje blad i varje arkivkartong, men

det tar orimligt lång tid. Långt bättre är att en gång för alla lägga in data i digital form och sedan låta datorerna göra sökningarna.

Ett sådant digitaliseringsprojekt pågår sedan flera år, men det kräver mer arbete och eftertanke än man kanske tror. Vi har att göra med handskrivna dokument som kan vara 75–100 år eller kanske ännu äldre. Både utformning och innehåll i journalerna har ändrats över tiden och det krävs ibland en hel del erfarenhet för att tolka materialet rätt.

Sverker Hellström,  
klimatolog

