

Meteorologiska säsongsprogner – lurendrejeri eller värdefull information?

Uttalande av SMS Vetenskapliga Panel¹ 180202

Meteorologiska säsongsprogner dyker ofta upp mot slutet av året. Många vill gärna veta om vi får en kall och snörik eller varm och slaskig vinter. Samma sak brukar hända på försommaren. Kommer årets sommar att bli varm eller kall, torr eller regnig? Det kan vara lockande att utfärda säsongsprogner, för de får ofta stor uppmärksamhet i media. Men hur tillförlitliga är egentligen säsongsprogner? Vilka väderinstitut i världen utvecklar och utvärderar metoder för säsongsprogner? Är det lättare att göra en säsongsprognois för vissa aspekter av vädret än för andra och finns det några områden i världen där säsongsprognoserna är säkrare än på andra håll?

Väderprognoser idag mycket bättre än vad de var för bara tio år sedan. Vi kan förutse kraftiga stormar upp till en vecka i förväg och ju närmare i tiden vi kommer desto mer detaljrikt kan vi beskriva stormens verkningar. Ökningen av väderprognosernas tillförlitlighet bygger på vetenskapliga landvinningar i vår förmåga att förutsäga atmosfären med hjälp av datorbaserade väderprognosmodeller. Säkrare prognoser bygger också på ett förbättrat observationsunderlag. Observationerna kommer huvudsakligen från ett globalt nätverk av markobservationer och satelliter, där data från de sistnämnda har blivit bättre och mycket mer omfattande under de senaste decennierna.

Säsongsprogner från flera forskningsinstitut i världen bygger på samma metodik som väderprognoser, men osäkerheten i prognoserna är mycket större. Delar av jordens klimatsystem såsom haven och snötäcken är trögare än atmosfären och kan därför behålla ett minne av sina utgångstillstånd längre. Det ger potential för längre prognoser. Men samtidigt leder växelverknningar mellan hav, atmosfär och jordytan till en stor oförutsägbarhet på säsongstidsskalan.

Långa prognoser hett forskningsområde

Att göra användbara prognoser för längre tid än en vecka framåt i tiden är ett hett forskningsområde. I tio-års strategin för det europeiska vädercentret (ECMWF i Reading, England, se http://www.ecmwf.int/sites/default/files/ECMWF_Roadmap_to_2025.pdf) ingår att utöka prognostiden för kraftiga stormar till två veckor framåt i tiden. Storskaliga väderomslag, som t.ex. värmeböljor på sommaren och iskalla vindar från Arktis på vintern, hoppas man kunna förutsäga upp till en månad innan de inträffar.

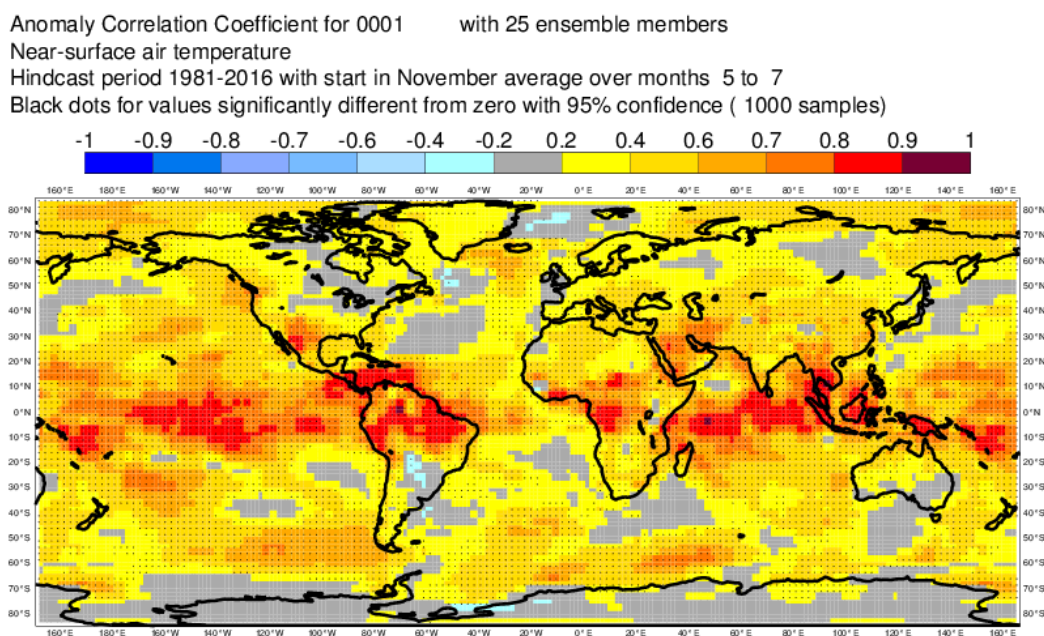
Idag utvecklas och beräknas säsongsprogner vid ett flertal forskningsinstitut såsom ECMWF, USAs vädertjänst (NCEP), Storbritanniens vädertjänst (UK MetOffice), Frankrikes vädertjänst (Météo-France), japanska vädertjänsten (JMA) och Kanadas vädertjänst. Prognoserna täcker hela världen men över Europa har de en mycket låg träffsäkerhet. Över vissa områden på jorden är säsongsprognoserna mer användbara. Till exempel i närheten av ekvatorn kan man göra prognoser på havsytetemperaturen ca ett halvår i förväg som har en ganska bra träffsäkerhet.

När nya metoder för säsongsprogner utvecklas krävs att metodiken utvärderas med oberoende data under minst en trettio-års period. Dynamiska modeller för säsongsprogner testas regelbundet på detta vis, se t.ex. Stockdale et al., 2011, Stockdale et al., 2015. Det finns också systematiska jämförelser av resultat från olika prognosmodeller, se t.ex. Kim et al., 2012.

¹ Prof. Annica Ekman, SU, Prof. Erland Källén, SU, Prof. Michael Tjernström, SU, Prof. Anna Rutgersson, UU och Prof. Erik Kjellström, SMHI

En annan aspekt av säsongsprognoser är att man måste ange osäkerhetsintervall. Detta görs med hjälp av ensembler, d.v.s. ett femtiotal olika modellprognoser med något olika startvärden och lite olika, slumpvis valda, störningar i modellfysiken. Spridningen av ensemble-medlemmarna ger en skattning av prognosens osäkerhet och medelvärdet av ensemblen ger en prognos som är mer tillförlitlig än en prognos baserad på individuella medlemmar av ensemblen. Med hjälp av ensemblespridningen vägd mot spridningen av observerade variationer mellan olika säsonger kan man bedöma om prognosens medel-avvikelse från det normala klimatet är signifikant eller inte.

I figur 1 visas träffsäkerheten för 6-månadersprognoser av temperatur med start i november månad för tidsperioden 1981-2016. Resultaten kommer från den senaste versionen av säsongsprognosmodellen som utvecklats och används operationellt vid ECMWF. Röda färger innebär att träffsäkerheten ligger runt 0.7-0.9 i termer av anomalikorrelationen. Anomalikorrelationen är ett kvalitetsmått som anger hur mycket bättre prognosen är än en prognos som bara bygger på det klimatologiska medelvärdet. En perfekt säsongsprognos har anomalikorrelationen ett medan prognoser som bara anger ett klimatologiskt medelvärde som prognos ligger nära noll.



Figur 1: Anomalikorrelation för ensemblemedelvärdet av 5-7 månaders prognoser av temperaturen vid jordytan för perioden 1981-2016. I områden med mörka prickar är anomalikorrelationens avvikelse från noll statistiskt signifikant.

Över Europa ligger anomalikorrelationen runt 0.2 men på många håll, särskilt över norra och västra Europa, är det inte statistiskt säkerställt att den är skild från noll. Det innebär att man lika gärna säger att vinterns medeltemperatur blir som den har varit i medeltal under de senaste trettio åren, kvalitén på denna ganska triviala prognos är inte signifikant sämre än modellens prognos. Över tropikerna är prognoskvalitén betydligt bättre, över stora områden ligger anomalikorrelationen över 0.8. Säsongsprognoser som utgår från augusti har ännu bättre anomalikorrelationer över tropikerna och detta är kopplat till El Niño fenomenet över Stilla Havsområdet. Säsongsprognoser som utgår från april månad är något sämre och särskilt över Europa är tillförlitligheten mycket låg. Tillförlitligheten för sommarprognoser på säsongstidsskalan är därmed mycket begränsad.

Forskning kring metoder för säsongsprognoser bedrivs på flera håll i världen och regelbundet publiceras nya artiklar på området. Rent statistiska metoder har utvecklats av flera forskare men i

allmänhet ger de inte bättre resultat över Europa än de dynamiska modeller som dominerar bland institut som tillhandahåller operationella prognoser (se t.ex. Folland et al., 2012).

Över Europa är avvikelserna oftast inte signifikanta. Tittar man t.ex. på ECMWFs säsongsprognos för Europa baserat på startvärden i oktober 2017 finns ingen signifikant avvikelse från medelvinterklimatet. Även prognoser som bygger på flera olika modeller (från Copernicus Climate Change Service), saknar signifikans över Europa. Säsongsprognoser som baseras på ensemblemetoder kan innehålla användbar information för professionella användare inom t.ex. försäkringsbranschen, kraftindustrin eller statliga myndigheter som är ansvariga för samhällssäkerhet. För en bredare allmänhet har prognoserna ett mycket begränsat värde och att utnyttja medias efterfrågan för vinter- och sommarprognoser för att ge sken av en prognosförmåga som inte finns måste betraktas som osunt lurendrejeri.

Ref:

Folland, C. K., Scaife, A. A., Lindesay, J. and Stephenson, D. B. (2012), How potentially predictable is northern European winter climate a season ahead? *Int. J. Climatol.*, 32: 801–818.

Kim, H.M., Webster, P.J. & Curry, J.A. (2012) Seasonal prediction skill of ECMWF System 4 and NCEP CFSv2 retrospective forecast for the Northern Hemisphere Winter. *Clim. Dyn.*, 39, 2957-2973.

Stockdale, T.N., D. L. T. Anderson, M. A. Balmaseda, F. Doblas-Reyes, L. Ferranti, K. Mogensen, T.N. Palmer, F. Molteni and F. Vitart, 2011: ECMWF seasonal forecast system 3 and its prediction of sea surface temperature. *Clim. Dyn.* doi 10.1007/s00382-010-0947-3

Stockdale, T.N., F. Molteni and L. Ferranti (2015), Atmospheric initial conditions and the predictability of the Arctic Oscillation, *Geophys. Res. Lett.*, 42, 1173–1179, doi:10.1002/2014GL062681.