

## Rain over Africa

I vardagen kan regn upplevas som ett bekymmer, medan i stora delar av världen är nederbörd efterlängtat! Vi i Sverige kan lätt glömma att regn är en förutsättning för det färskvatten vi dricker och använder i jordbruk, industrier, vattenkraft osv. Men gemensamt för de som vill undvika regn och de som längtar efter en skur är att man vill veta hur mycket det regnar, och detta helst i förväg. Då vi lever i ett "informationssamhälle" kan man tro att det finns tillförlitlig data om regn tillhanda, men så är faktiskt inte fallet. Vi har nog alla erfarenhet av att väderprognoser har svårt att förutse om det kommer regna på semestern. Mer förvånande är att vi inte ens i efterhand vet exakt hur mycket det har regnat. Det är en ytterst liten yta som täcks av traditionella regnmätare och betydande mängder regn "går under radarn". Ovan gäller för Sverige. Om du är bonde i Afrika är du i en betydligt sämre situation. Du kan inte som i Sverige få all information i en app. Landets vädertjänst kan i värsta fall enbart ha en handfull regnmätare till hands och har ingen möjlighet att ge dig en lokal väderprognos.

Av alla satellitinstrument är det bara GPMs (Global Precipitation Mission) radar som är dedikerad till att mäta nederbörd. Denna radar ger vid ett givet tillfälle information för en 245 km bred remsa under satelliten, dvs. en ytterst liten del av jorden. Annan satellitdata kan användas för att uppskatta regn men tolkningen är komplex och nuvarande produkter är antingen bristfälliga eller levereras med stor fördröjning. En lösning för att vidga denna flaskhals skulle öppna stora möjligheter. Detta speciellt för regioner vid lägre latituder eftersom de konstant täcks av geostationära sensorer. Till exempel täcks hela Afrika väl av Meteosat-11, vilken ger nya bilder var 15:e minut dygnet runt.

Verktyget för att vidga flaskhalsen finns, nämligen maskininlärning (MI). Detta har vi visat inom projektet REGN (Robust Estimation of Global precipitation using Neural networks, finansierat av Rymdstyrelsen). Med hjälp av MI har vi inom REGN kraftigt förbättrat en av huvudprodukterna inom GPM ([doi.org/10.5194/amt-2022-15](https://doi.org/10.5194/amt-2022-15)), och utvecklat en ny algoritm för "nowcasting" av regn för Brasilien baserad på geostationär data ([doi.org/10.5194/egusphere-2022-78](https://doi.org/10.5194/egusphere-2022-78)). Simon Pfreundschuh ligger bakom denna utveckling och han kommer under det kommande året jobba med "data fusion" via MI, som kommer ligga till grund för SMHIs framtida regnprodukter.

I detta projekt vill vi använda all denna erfarenhet för att göra högkvalitativ regninformation fritt tillgänglig, även om du enbart har tillgång till en mobiltelefon. I ett första steg kommer vi möjliggöra detta för Afrika, i ett andra steg globalt. Vi har en färdig produkt att distribuera och bygga vidare på. Inom ett examensarbete av Lilian Hee har algoritmen för Brasilien applicerats på Afrika. Vår produkt speglar situationen för 10-15 min sedan och vi bedömer att den har samma kvalitet som en ledande produkt vilken tar 12 timmar att producera. En demonstration hittas på [rain-over-africa.surge.sh](https://rain-over-africa.surge.sh). Med en budget på 1.5-2.0 MSEK bör vi inom 1.5 år kunna:

1. Skapa en websida/app för det initiala projektet: Rain over Africa
2. Utöka informationsinnehållet (ackumulerat regn senaste dagarna, varning för skyfall ...)
3. Inkludera information ifrån mikrovågsinstrument på polära satelliter
4. Generera en kortidsprognos (upp till 1-2 timmar framåt)

Chalmers står genomgående för utveckling och design. Själva grundbearbetningen av data sker i samarbete med SMHI. Potentiell partner för implementering av websida/app är Molflow (Möller Data Workflow Systems AB). En första websida kan vara på plats inom två månader. För punkt 3 ovan skulle AWS-konstellationen vara banbrytande. Den primära målgruppen är allmänheten, inkluderat jordbrukare, men vi kommer även göra klart att vi söker samarbete med lokala vädertjänster och andra organisationer runt om i Afrika (infrastruktur för att ta ner Meteosatbilder finns troligen redan). Vi kommer utnyttja personliga kontakter, SMHI och Chalmers pågående samarbete inom Östafrika för att involvera några lokala aktörer så tidigt som möjligt, för att bättre förstå vilka behov som finns och hur informationen bäst ska presenteras. Lokala kontakter krävs även för att få tillgång till data ifrån de regnmätare som finns, vilka vi vill ta del av för att validera vår algoritm.

Med "Rain over Africa" kommer existerande satellitinstrument till bredare användning och vi bidrar till utveckling inom Afrika. Det mest direkta bidraget är att tillgodogöra information för planering, både på individnivå och samhällslig, men projektet bör även generera intresse och kunskap om MI i Afrika. Förhoppningsvis även inspirera till samarbete och att dela med sig av data. En fredlig framtid kräver att Afrika rustas för att kunna hantera de negativa konsekvenser global uppvärmning skapar. Tyvärr är förändringar i regn att vänta och behovet av god nederbördsinformation kommer öka.

Patrick Eriksson, Lilian Hee, Simon Pfreundschuh och Adrià Amell, Rymd, geo och miljö, Chalmers  
Nina Håkansson och Adam Dybbroe, SMHI  
Kontakt: [patrick.eriksson@chalmers.se](mailto:patrick.eriksson@chalmers.se), 0730-581306