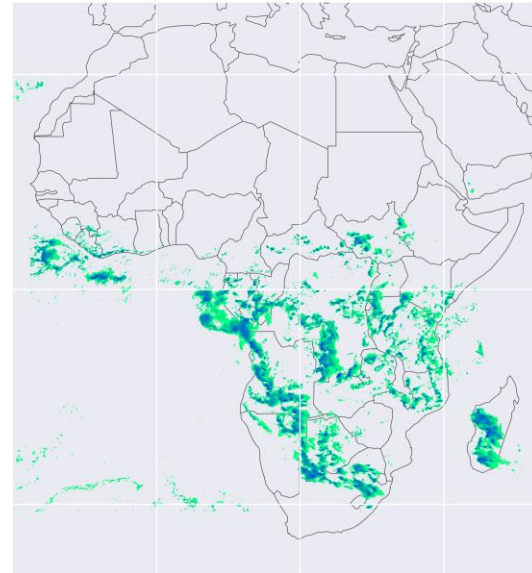


# Rain over Africa

Användning av geostationära satelliter och maskininlärning för att mäta nederbörd

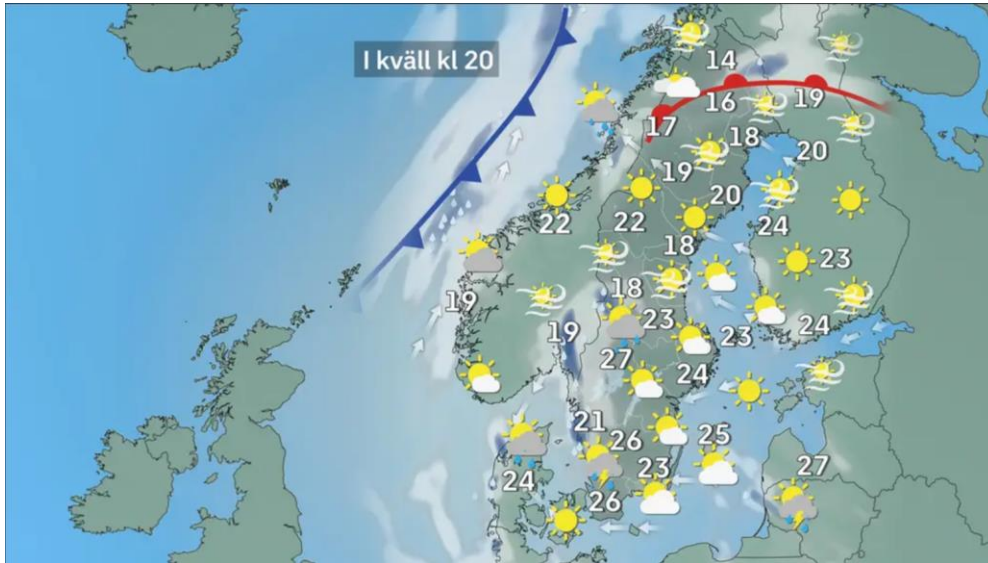
Patrick Eriksson och Lilian Hee  
Chalmers, Rymd-, geo- och miljövetenskap



# Regn är avgörande för liv på jorden



# Nederbörd är en stor osäkerhet i väderprognoser

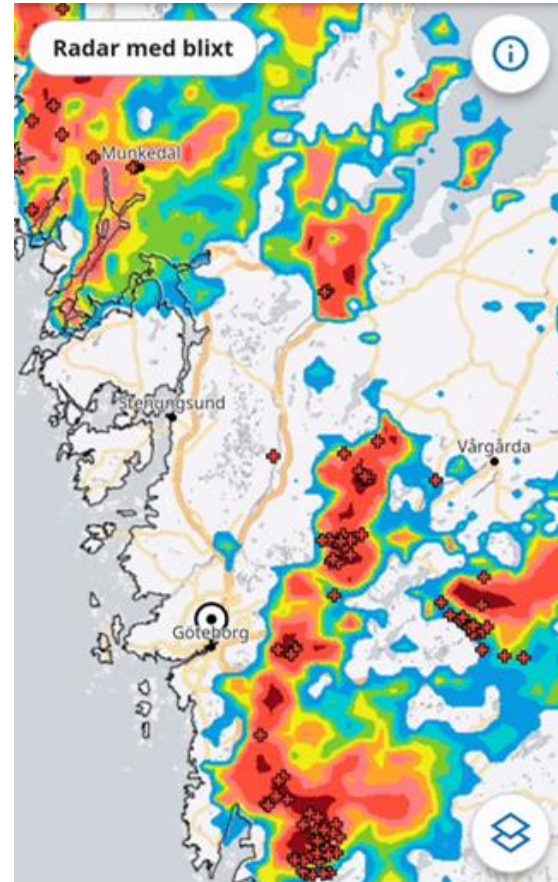


## I dag 15. august

Tid	Vär	Temp.	Nedbör mm	Vind(kast) m/s
08		21°		4 (7) ←
09		22°		3 (8) ←
10		24°		4 (8) ←
11		26°		4 (9) ↖
12		27°		5 (10) ↖
13		29°		5 (11) ↖
14		30°		5 (11) ↖
15		26°	0 - 0,9	4 (11) ↗
16		26°	0 - 2,8	3 (8) ↗
17		26°	0 - 7,2	2 (8) ↗
18		26°	0 - 12	5 (10) ↗
19		21°	0 - 8,2	6 (11) ↑
20		20°	0 - 2,9	6 (11) ↙
21		20°	0 - 4,3	4 (12) ↙
22		20°	0 - 1,8	2 (8) ↓
23		20°		4 (7) ↙

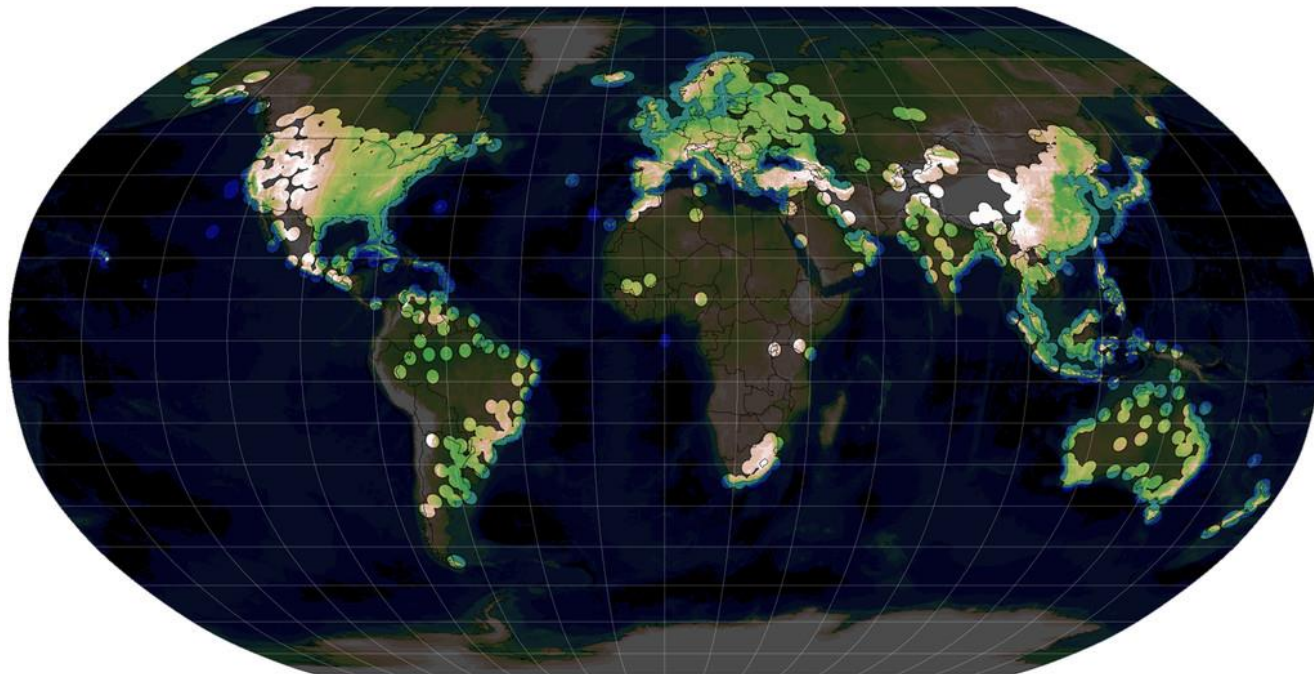
# Väderradar för nederbördsmätning

God täckning i Sverige och Europa



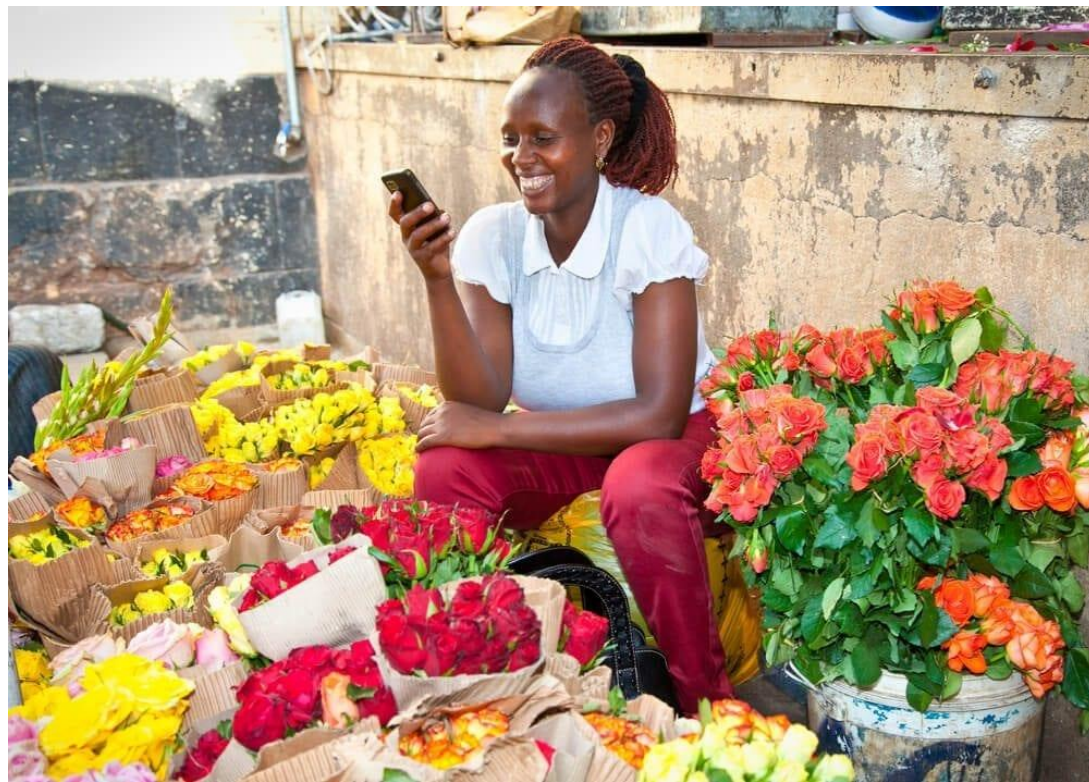
SMHI's väderapp

# Global radartäckning är otillräcklig

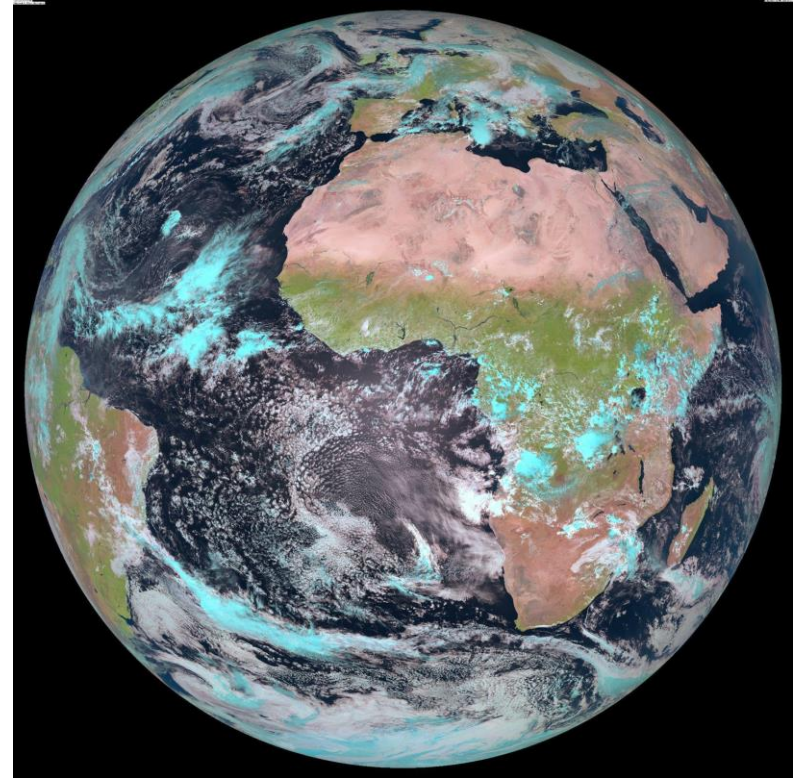
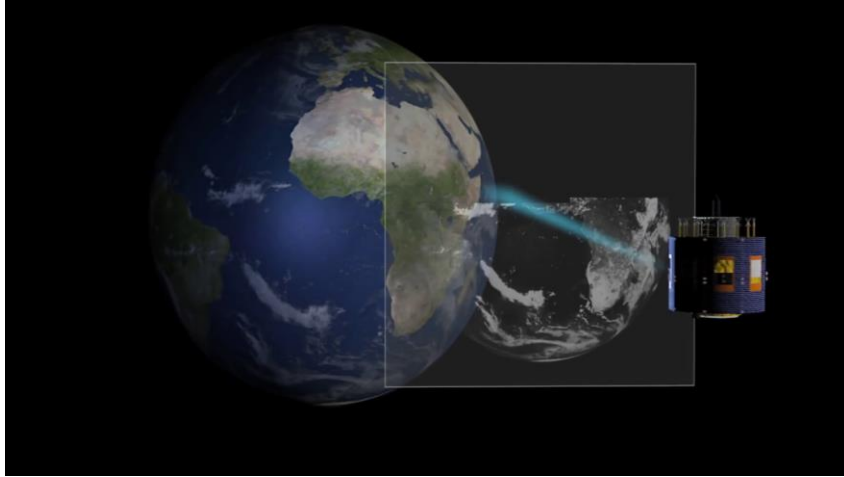


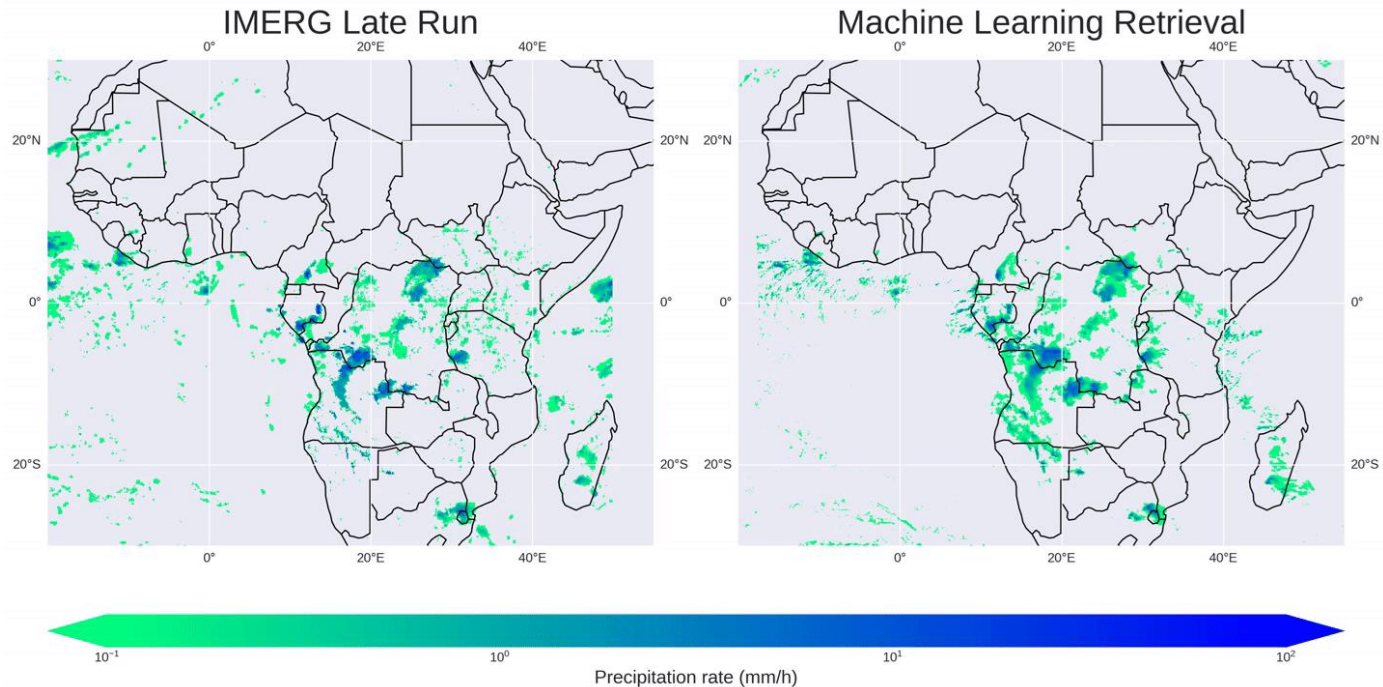
(Saltikoff et al., 2019)

Kommer det börja regna?



# Geostationära satelliter täcker Afrika med 15 min upplösning



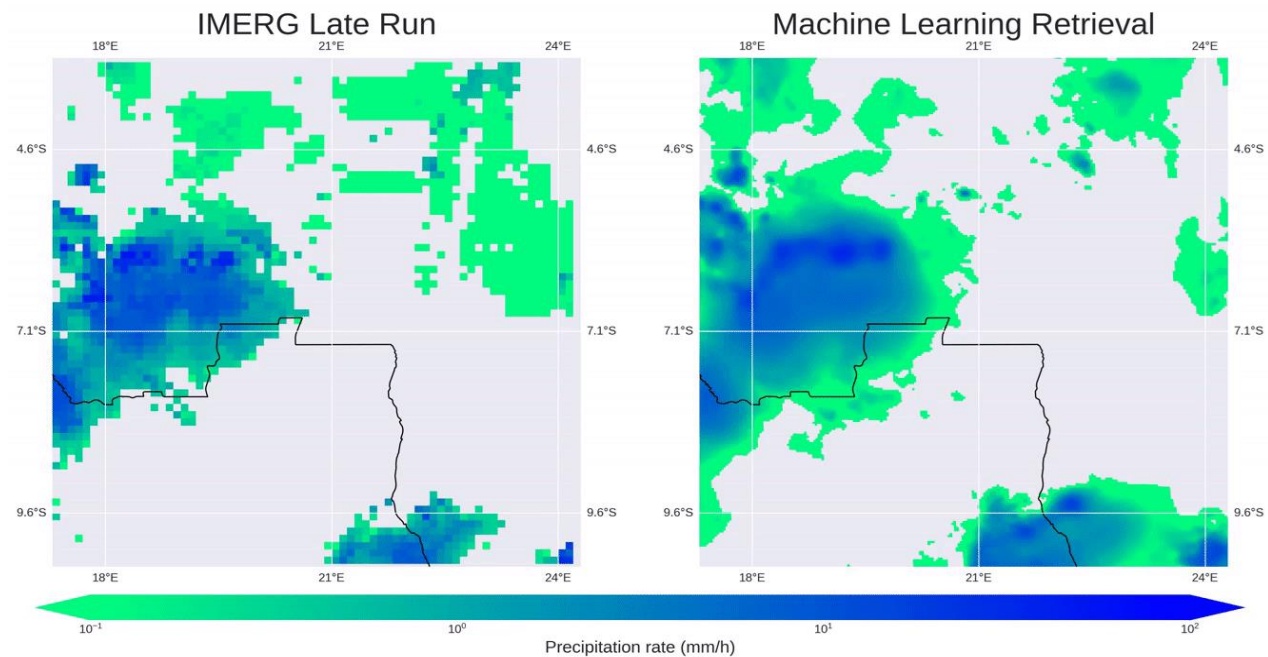


- Rumsupplösning:  $10 \text{ km} \times 10 \text{ km}$
- Tidsupplösning: 30 minuter
- Tid innan leverans: 12 timmar

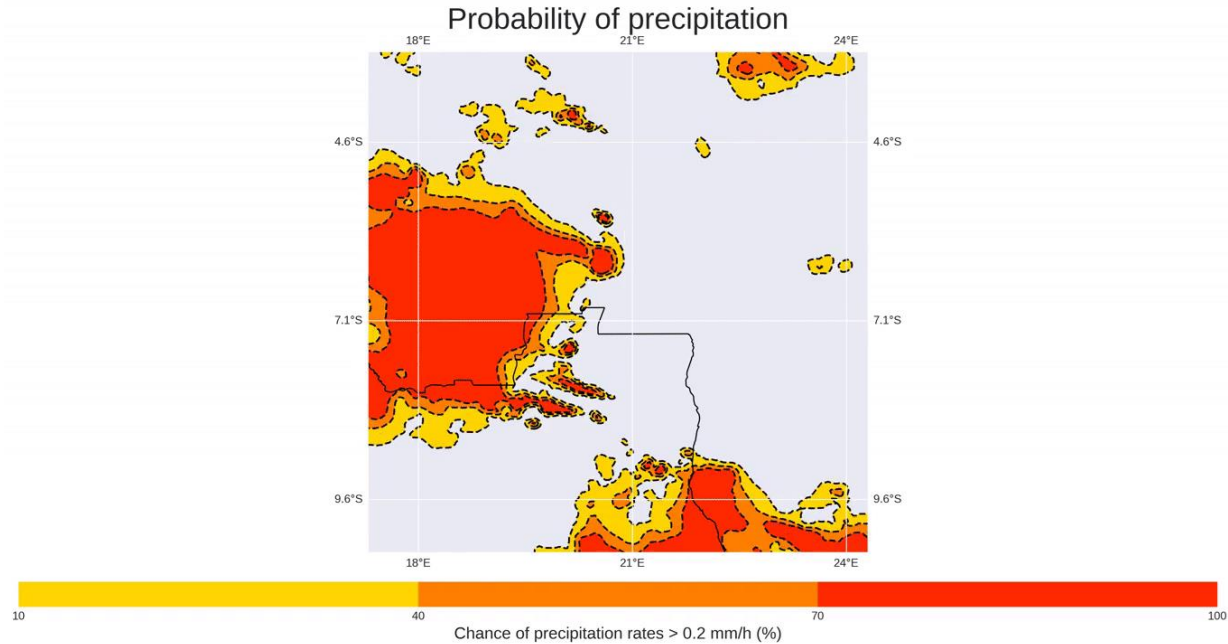
- Rumsupplösning:  $3 \text{ km} \times 3 \text{ km}$
- Tidsupplösning: 15 minuter
- Tid innan leverans: ca 2 minuter



# En närmre bild över norra Angola med gräns till Kongo-Kinshasa



# Våra inversioner ger full statistisk information



## Primärt:

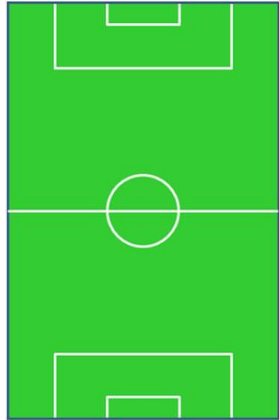
- En app för att ge allmänheten i Afrika tillgång till bättre väderinformation
- Etablera kontakter med myndigheter i Afrika
- Samarbete med SMHI och Molflow

## Utvecklingsmöjligheter:

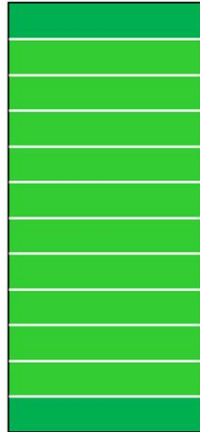
- Generera en korttidsprognos (upp till 1-2 timmar framåt)
- Inkludera mikrovågsdata ifrån polära satelliter (Arctic Weather Satellite!)
- Inkludera mer väderinformation
- Andra regioner
- ...

Tack!

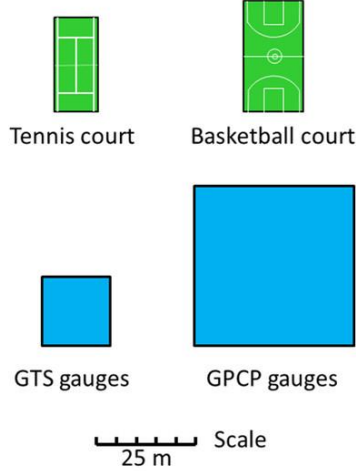
# Regnmätare



Soccer pitch



American football field



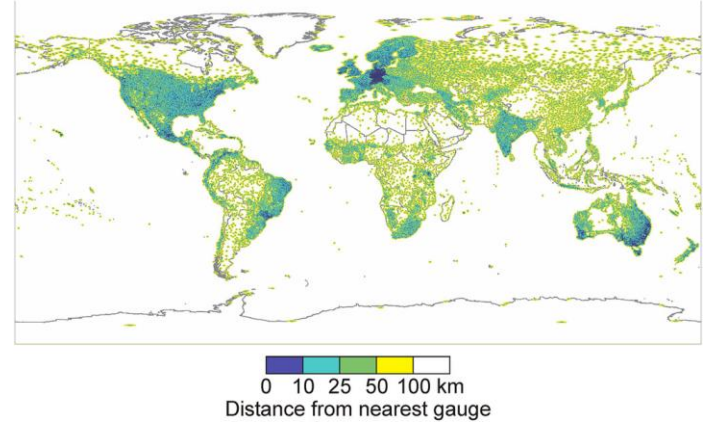
Tennis court

Basketball court

GTS gauges

GPCP gauges

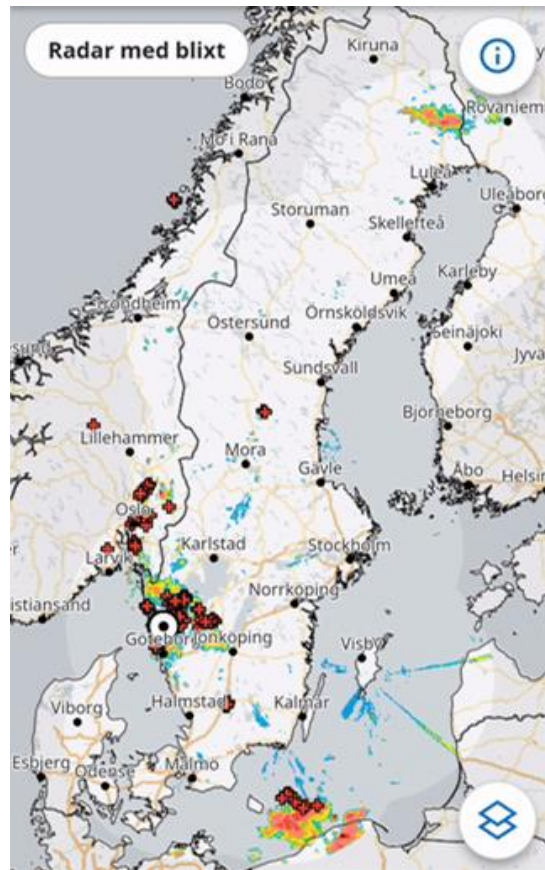
Scale  
25 m



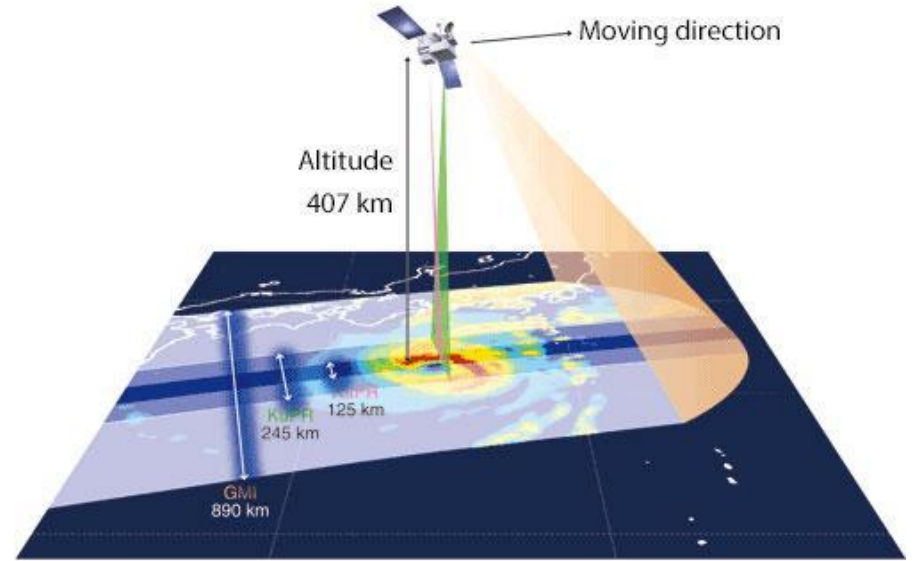
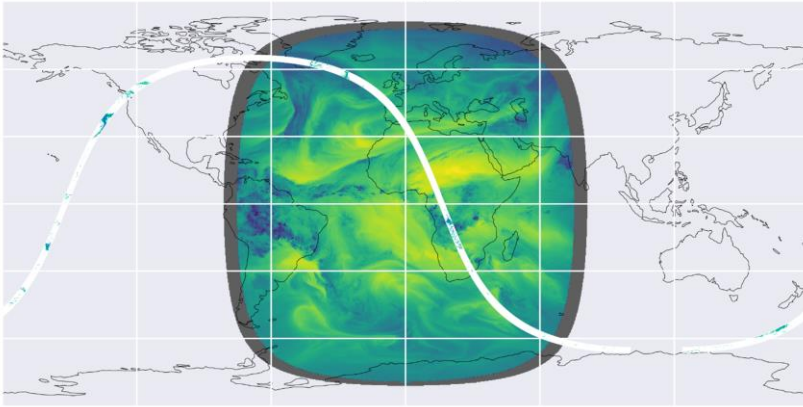
0 10 25 50 100 km  
Distance from nearest gauge

(Kidd et al., 2017)

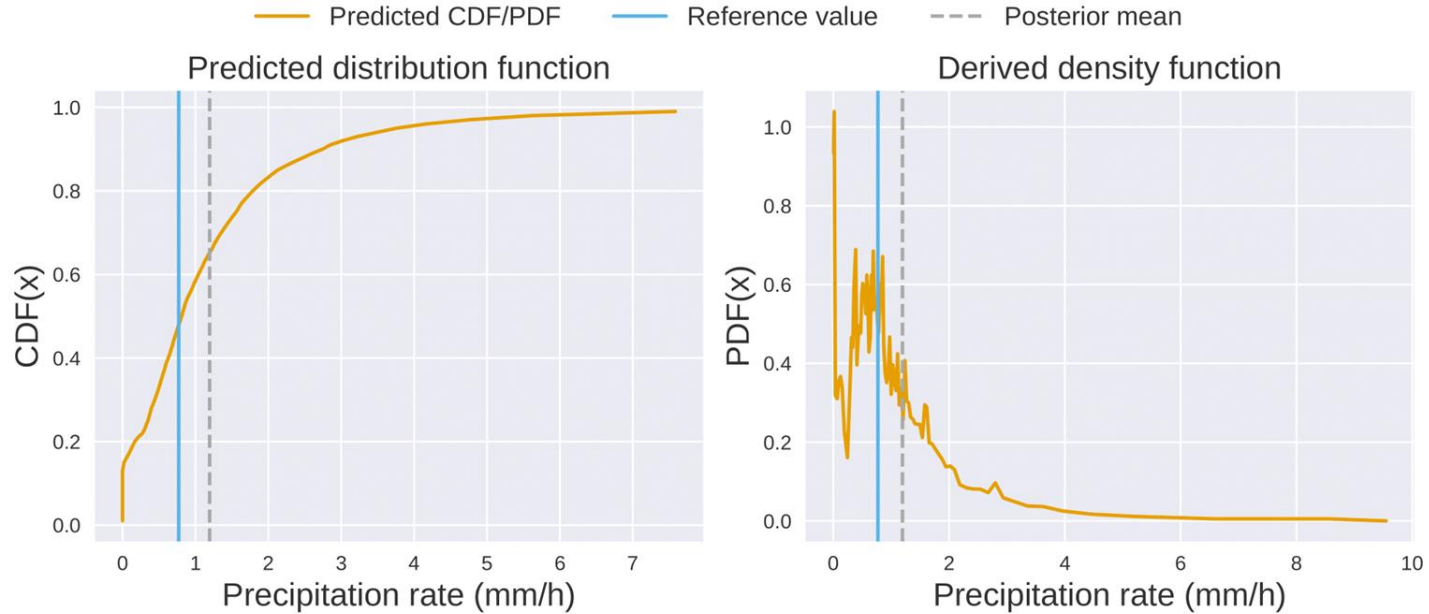
# Väderradar över Sverige



# GPM som referens



# En sannolikhetsfördelning för varje pixel





# Bildkällor

## Sida 1:

ESA, [https://www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Images/2016/06/EDRS-C3](https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2016/06/EDRS-C3)

## Sida 2:

Imso Gabriel, <https://unsplash.com/photos/I3lUzy2CSik>

Jennie Pettersson, <https://www.energiforetagen.se/energifakta/elssystemet/produktion/vattenkraft/>

Chris Gallagher,

[https://unsplash.com/photos/9Jgn8hSYUFC?utm\\_source=unsplash&utm\\_medium=referral&utm\\_content=creditShareLink](https://unsplash.com/photos/9Jgn8hSYUFC?utm_source=unsplash&utm_medium=referral&utm_content=creditShareLink)

## Sida 3:

Yr, [https://www.yr.no/nb/v%C3%A6rvarsel/daglig-tabell/2-](https://www.yr.no/nb/v%C3%A6rvarsel/daglig-tabell/2-2711537/Sverige/V%C3%A4stra%20G%C3%B6tlands%20l%C3%A4n/G%C3%B6teborgs%20Kommun/G%C3%B6teborg)

[2711537/Sverige/V%C3%A4stra%20G%C3%B6tlands%20l%C3%A4n/G%C3%B6teborgs%20Kommun/G%C3%B6teborg](https://www.yr.no/nb/v%C3%A6rvarsel/daglig-tabell/2-2711537/Sverige/V%C3%A4stra%20G%C3%B6tlands%20l%C3%A4n/G%C3%B6teborgs%20Kommun/G%C3%B6teborg)

SVT, <https://www.svt.se/vader/>

**Sida 4:**

SMHI, <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/radar>

SMHI, <https://www.smhi.se/vader/radar-och-satellit/radar-blixt/q/Stockholm/2673730>

**Sida 5:**

Elena Saltikoff et al., <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-18-0166.1>

**Sida 7:**

EUMETSAT,

[https://www.youtube.com/watch?v=LEDo5p3sE3o&list=PL90F3C396593FCBFB&index=19&ab\\_channel=EUMETSAT](https://www.youtube.com/watch?v=LEDo5p3sE3o&list=PL90F3C396593FCBFB&index=19&ab_channel=EUMETSAT)

EUMETSAT, [http://www.geo-web.org.uk/MSGimagery\\_files/MSG2-fulldisk-hires.jpg](http://www.geo-web.org.uk/MSGimagery_files/MSG2-fulldisk-hires.jpg)

**Sida 13:**

Chris Kidd et al., <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-14-00283.1>

**Sida 15:**

JAXA, [https://global.jaxa.jp/countdown/f23/overview/gpm\\_e.html](https://global.jaxa.jp/countdown/f23/overview/gpm_e.html)