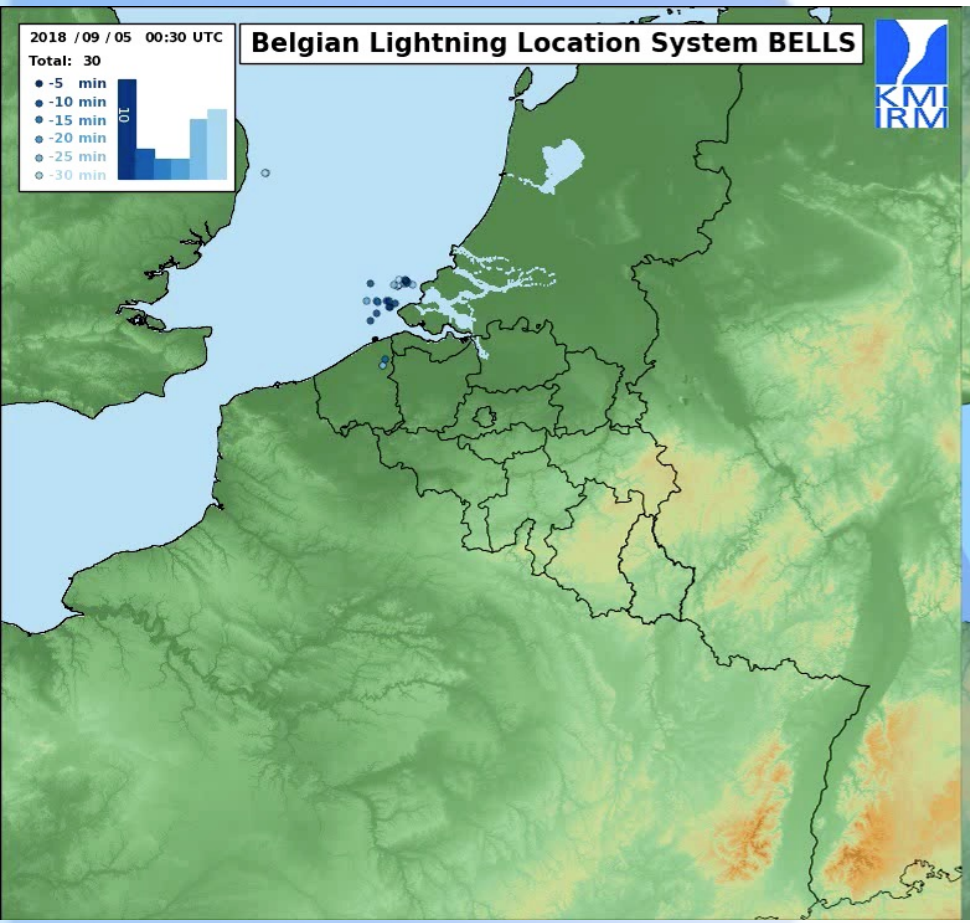
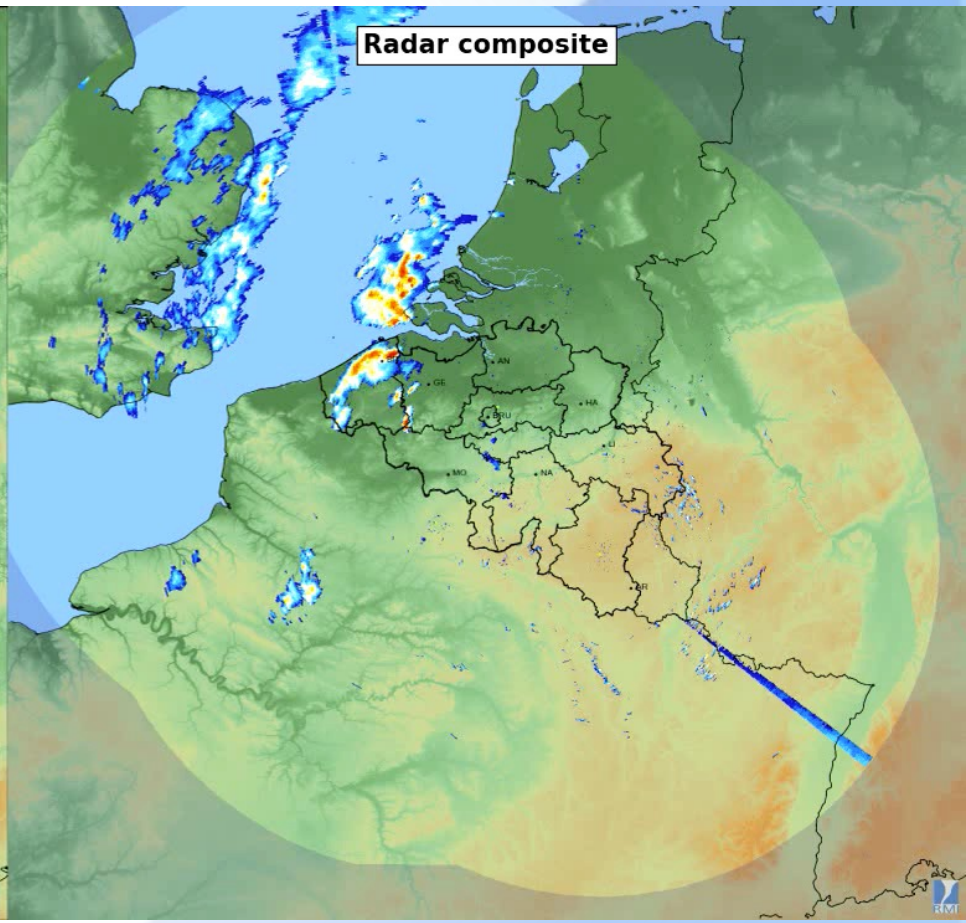
De weerradar: een stortvloed aan informatie

Dr. Maarten Reyniers
maarten.reyniers@meteo.be

Volkssterrenwacht Armand Pien 20/10/2018

*Teaser





“Bliksemdetectie belicht, daar kun je donder op zeggen”

Voordracht collega Dieter Poelman

23-09-2017

*Inhoud

- *Weerradars in België
- *Hoe werkt een weerradar?
- *Driedimensionale informatie
- *Dubbele polarisatie-radar
- *Eindgebruikers
- *Niet-meteorologische signalen

KMI

*Weerradars in België

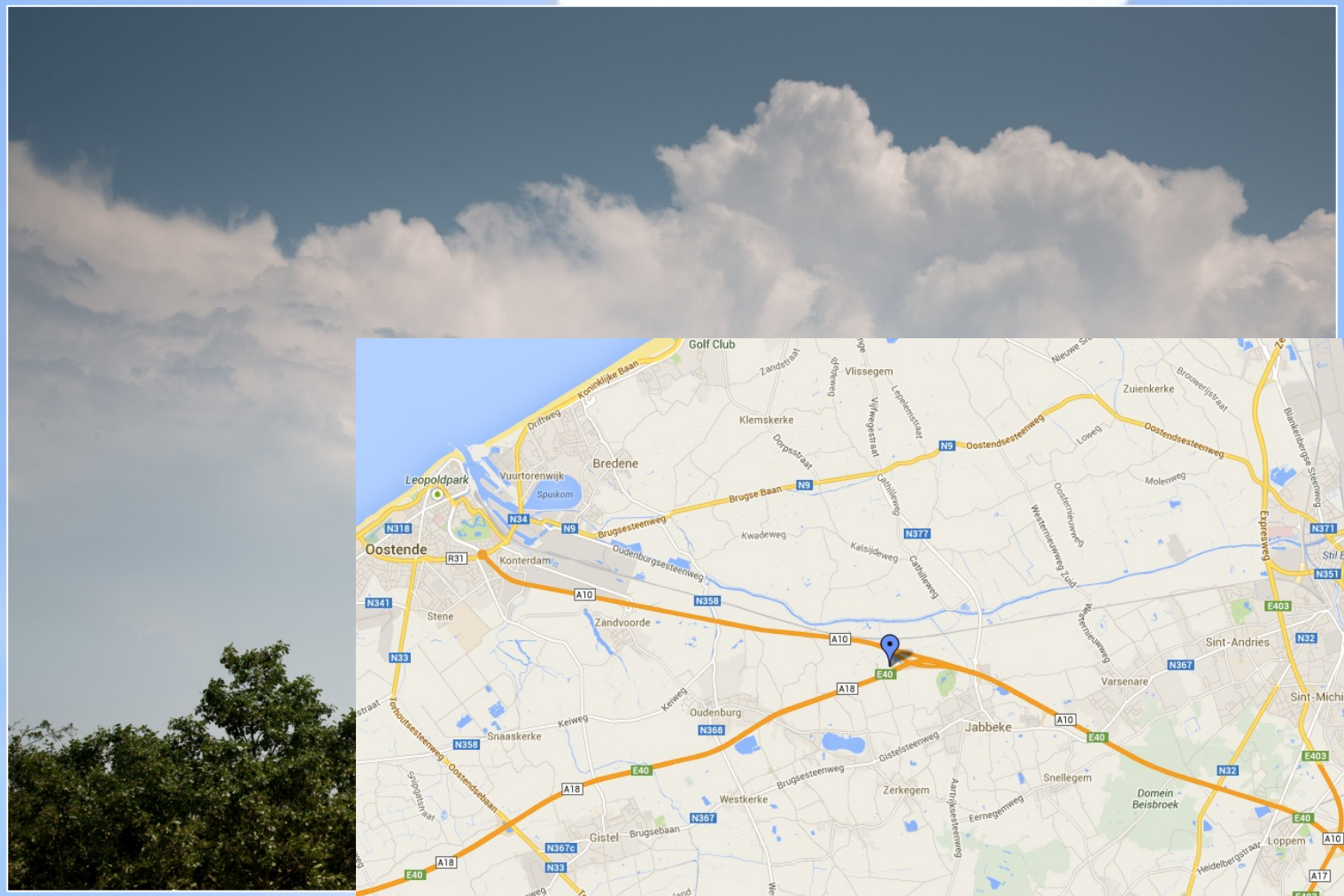
Jabbeke
KMI

Helchteren
VMM

Zaventem
Belgocontrol

Wideumont
KMI

*De radar van Jabbeke

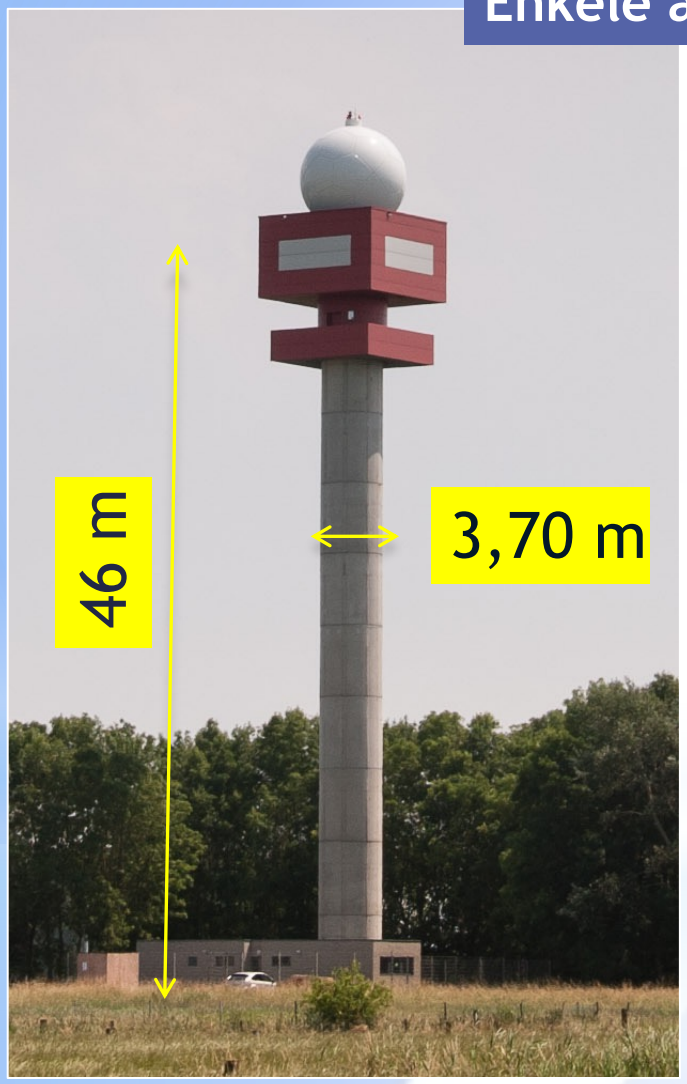


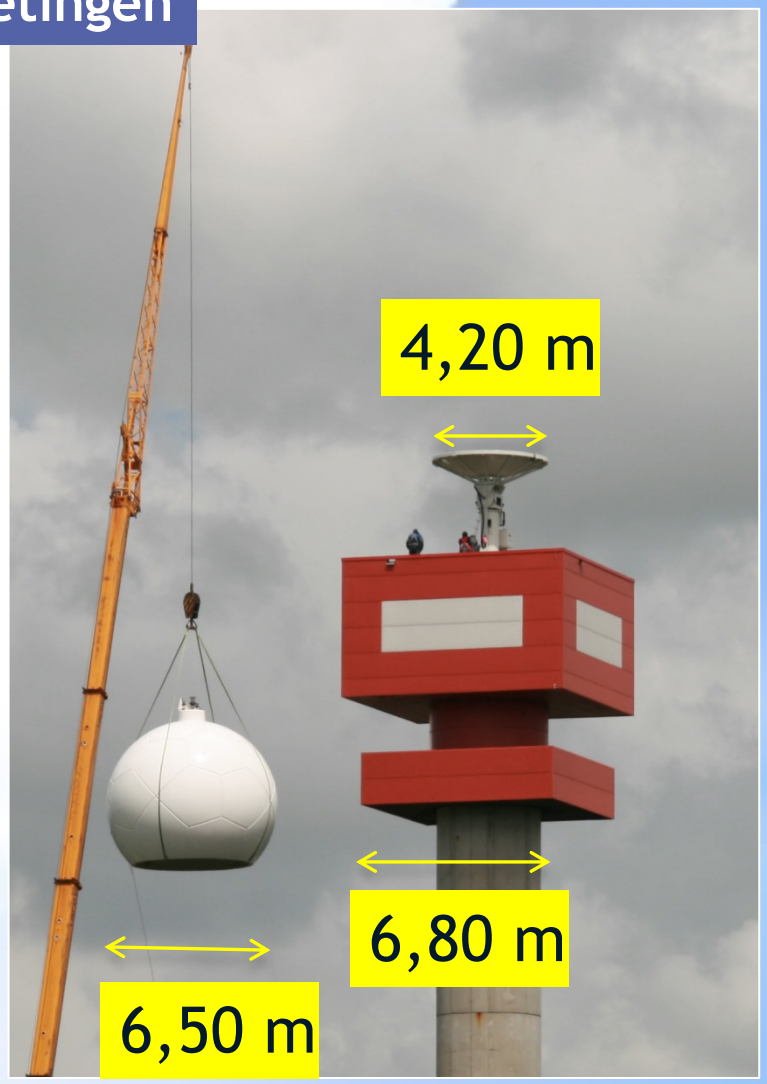
*De radar van Jabbeke

De installatie op 13 juni 2012

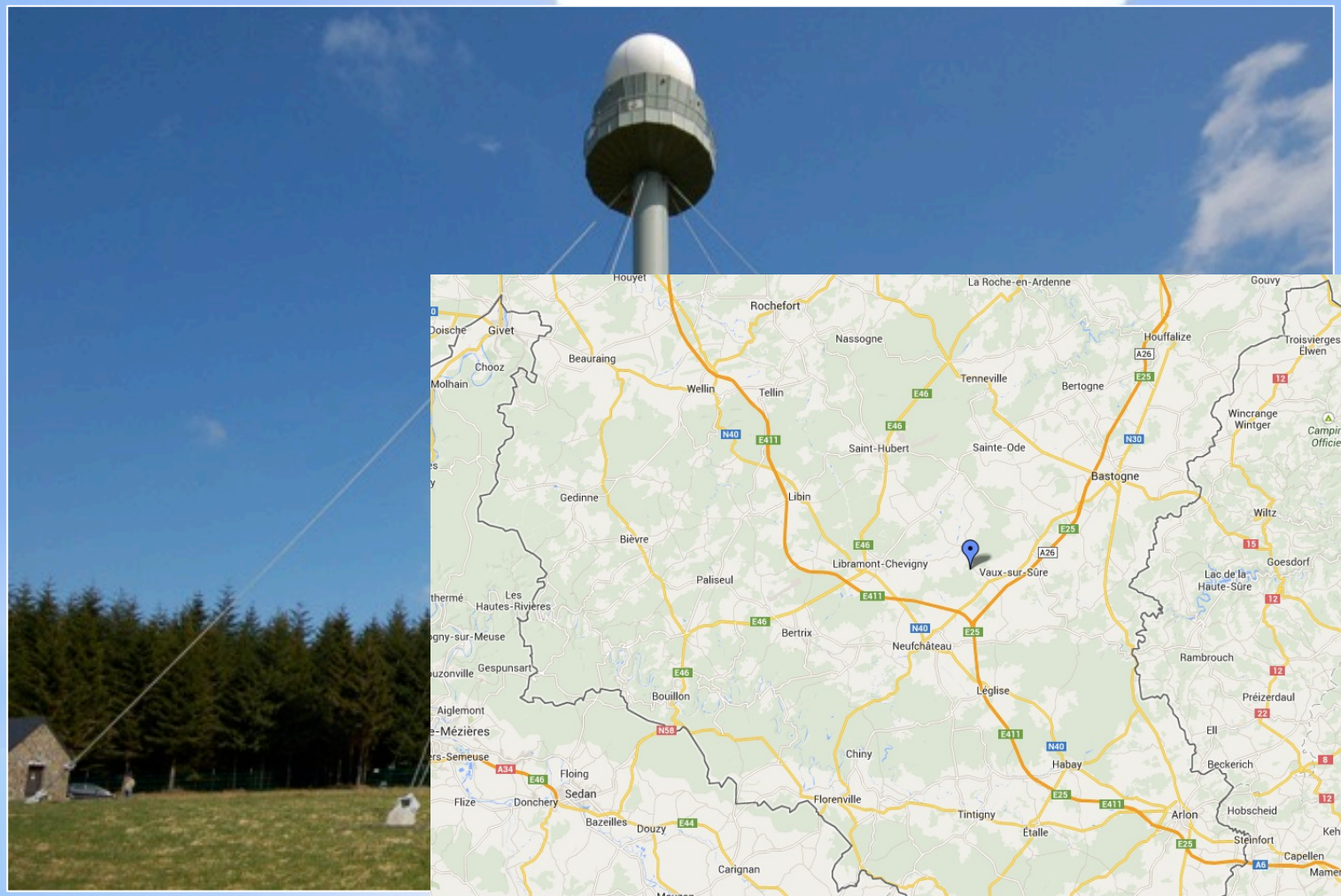
*De radar van Jabbeke

Enkele afmetingen

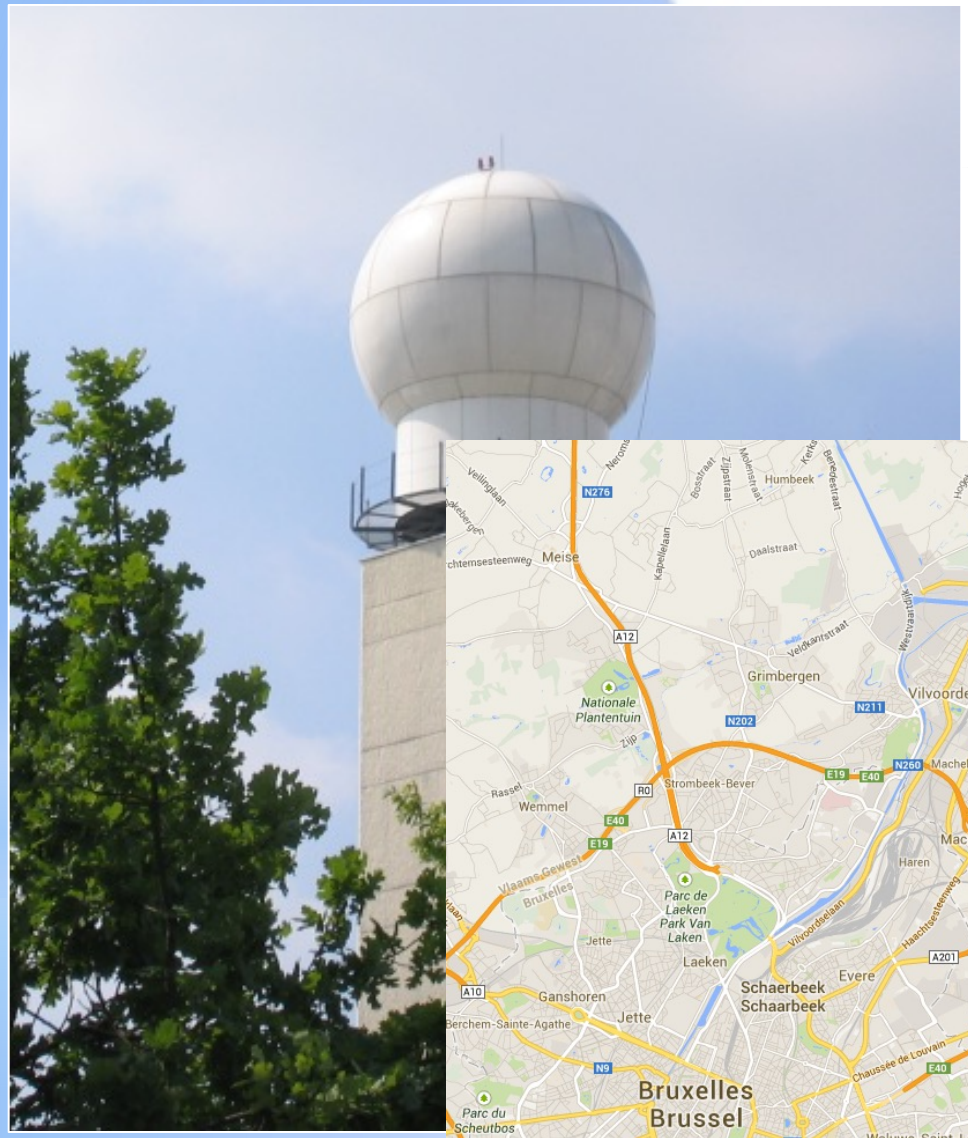


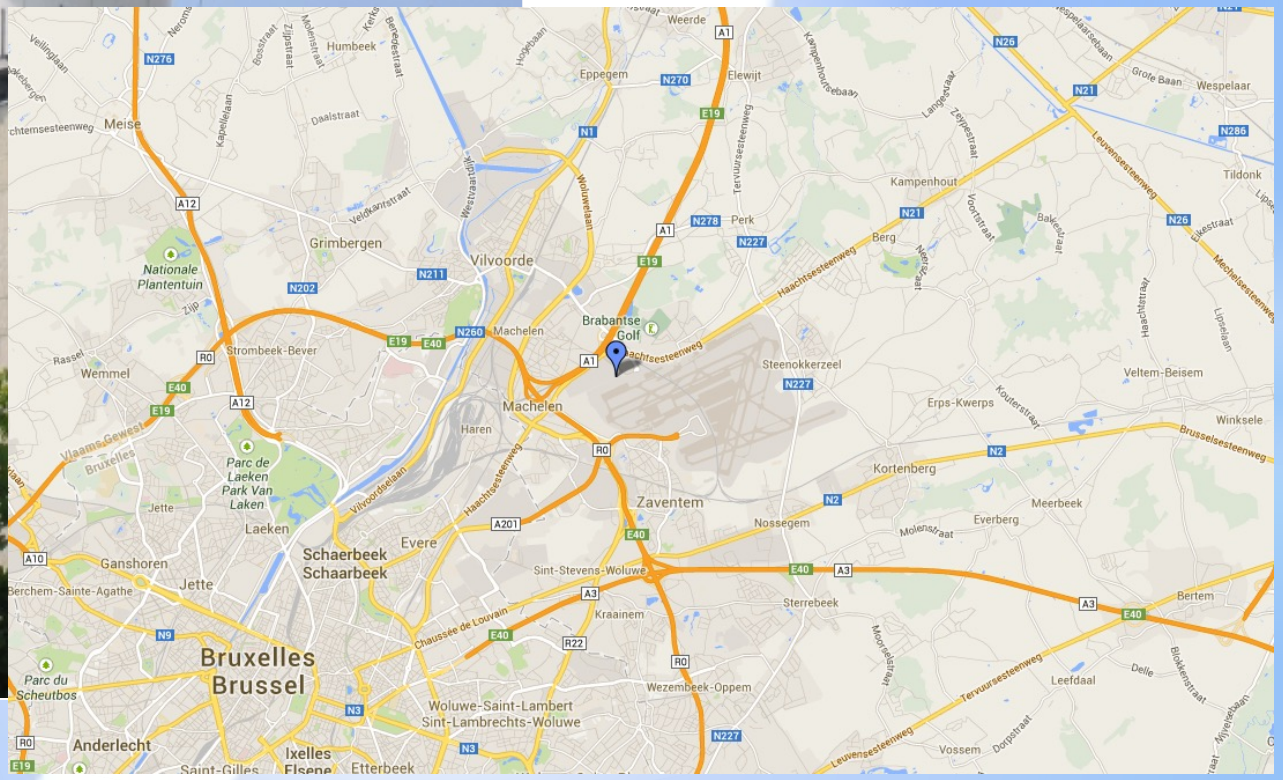


*De radar van Wideumont

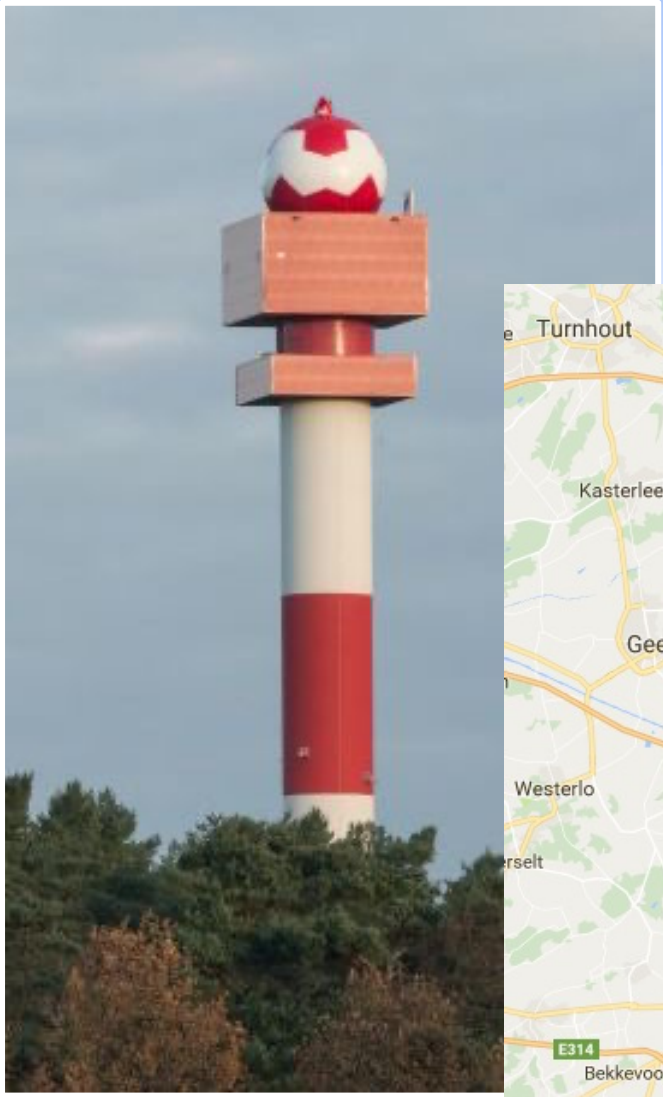


*De radar van Zaventem



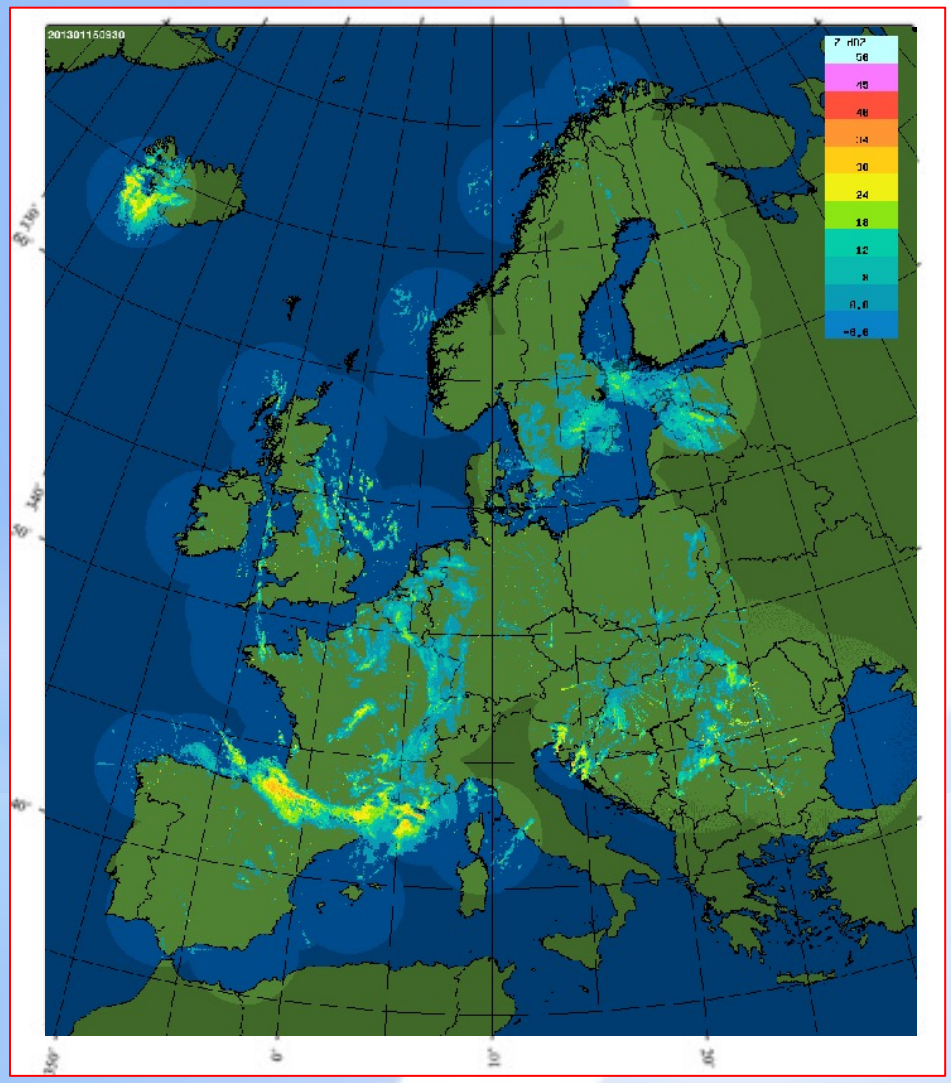


*De radar van Helchteren



*Van weerradar tot app

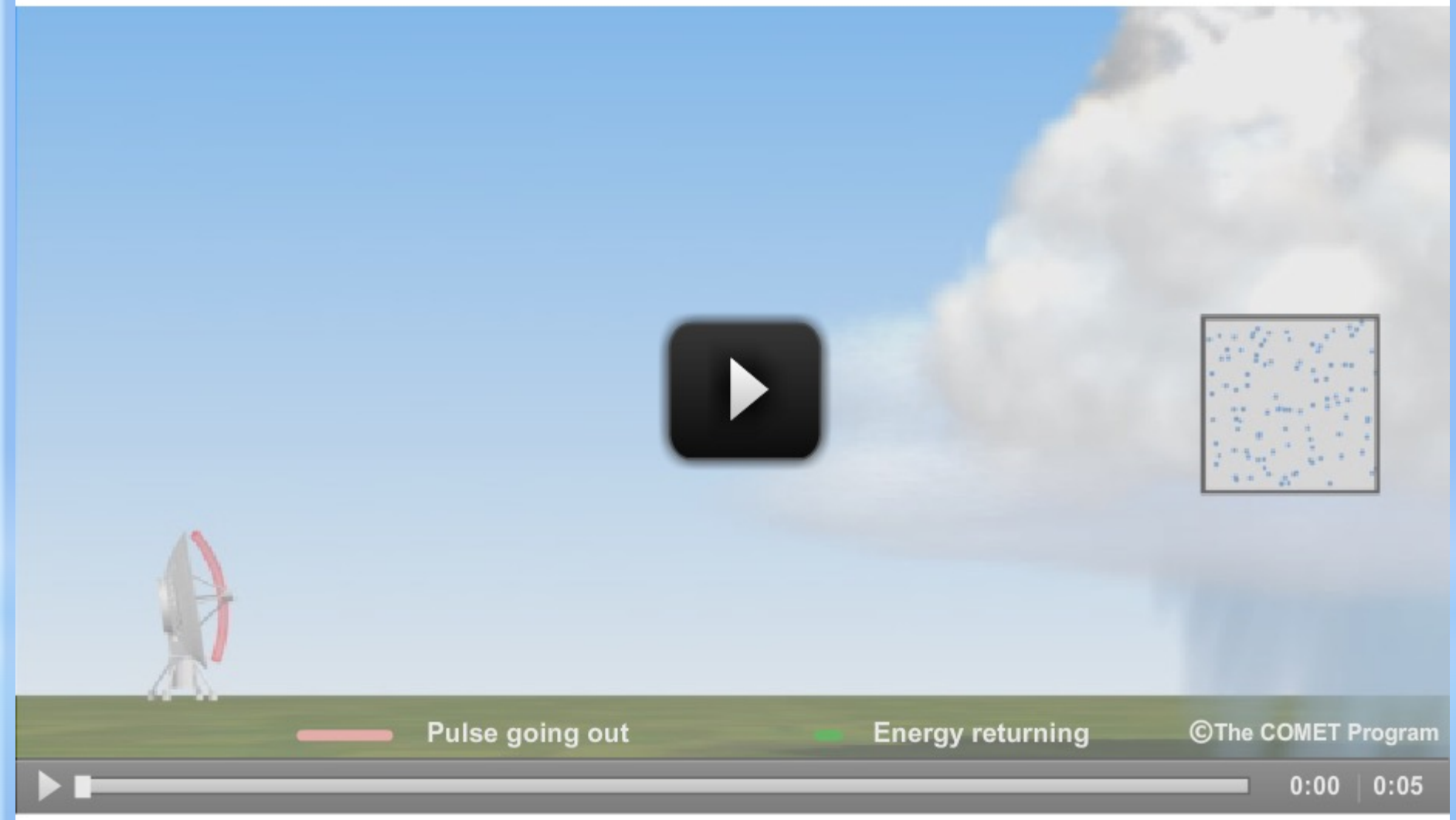
*Het radarnetwerk in Europa



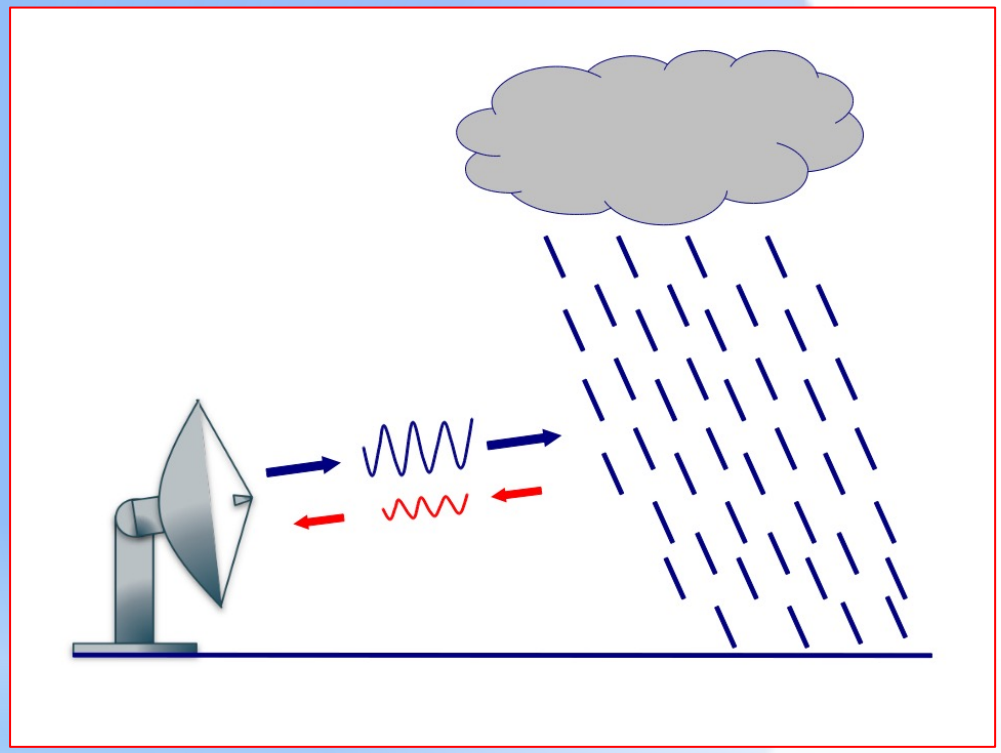
Het radarnetwerk Eumetnet/OPERA omvat meer dan 200 weerradars.

De gegevens van deze radars worden in real-time verzameld, en elke 15 minuten wordt er een beeld gemaakt van de actuele neerslag over Europa.

*Hoe werkt een weerradar?



*Hoe werkt een weerradar?



Frequentie:	5 GHz
Golflengte:	5 cm
Aantal pulsen per seconde:	500 - 1200
Gemiddeld vermogen:	400 W

*Het bereik van een radar

Het theoretische bereik kan je afleiden uit het aantal pulsen per seconde. Reken even mee voor de radar van Jabbeke:

De radar van Jabbeke zendt 500 pulsen per seconde uit, dat wil zeggen om de 0.002 seconden één puls.

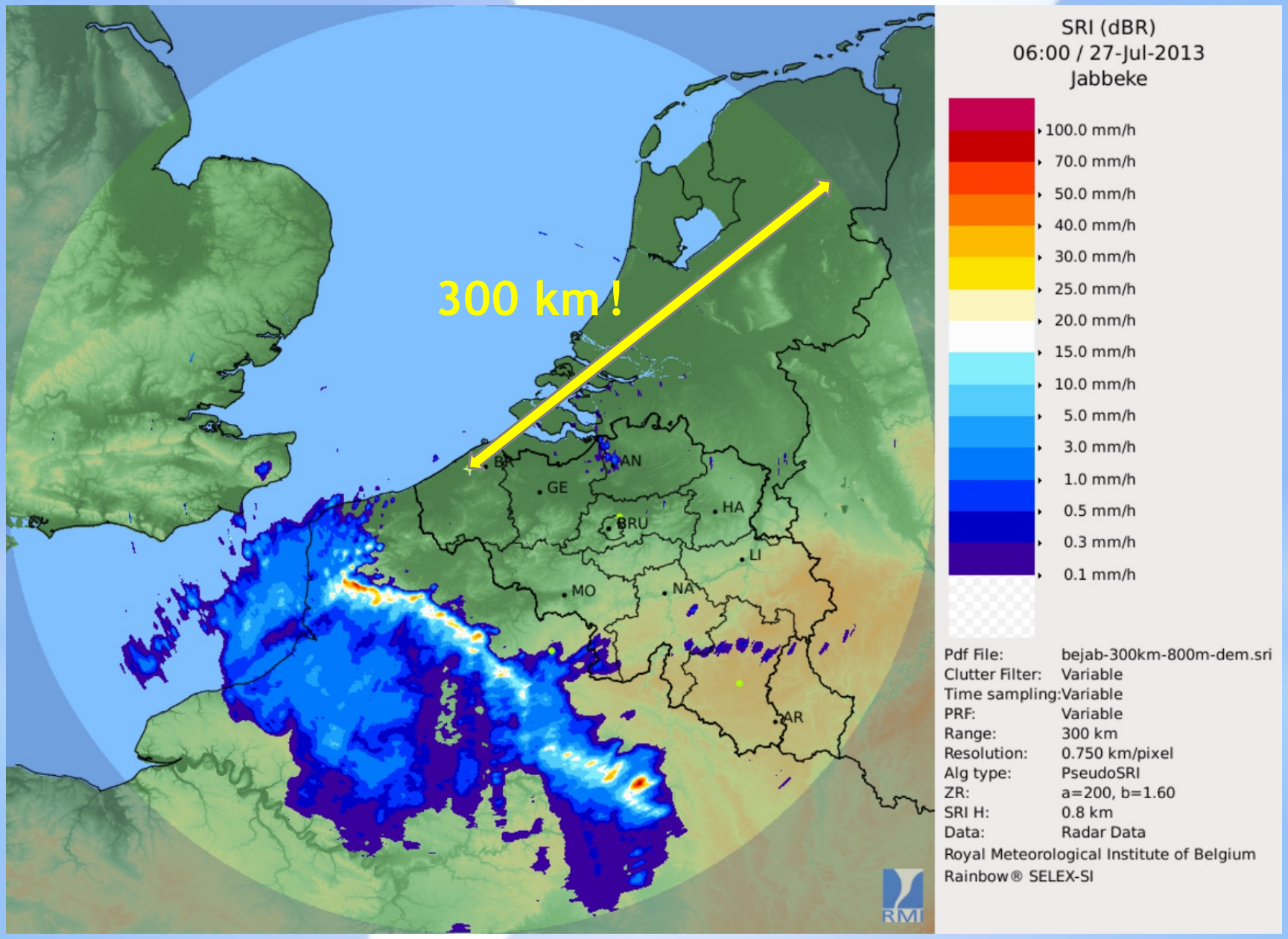
Deze puls reist door de atmosfeer tegen nagenoeg de lichtsnelheid c = 300 000 km per seconde.

Een uitgezonden puls kan dus 0.002 seconden aan 300 000 km per seconde door de atmosfeer reizen, dat is dus 0.002 x 300 000 = 600 km ver.

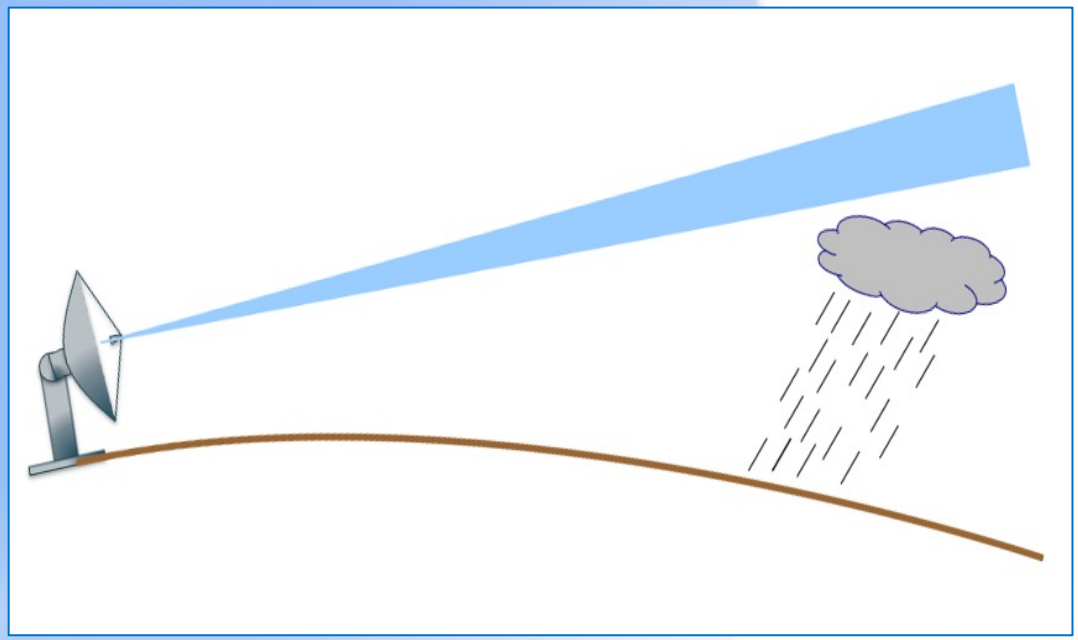
Tijdens die 0.002 seconden gaat de puls weg van de radar, en weer terug, dus de maximale afstand die de puls heen-en-terug kan afleggen is **300 km**.

KMI

*Het bereik van een radar



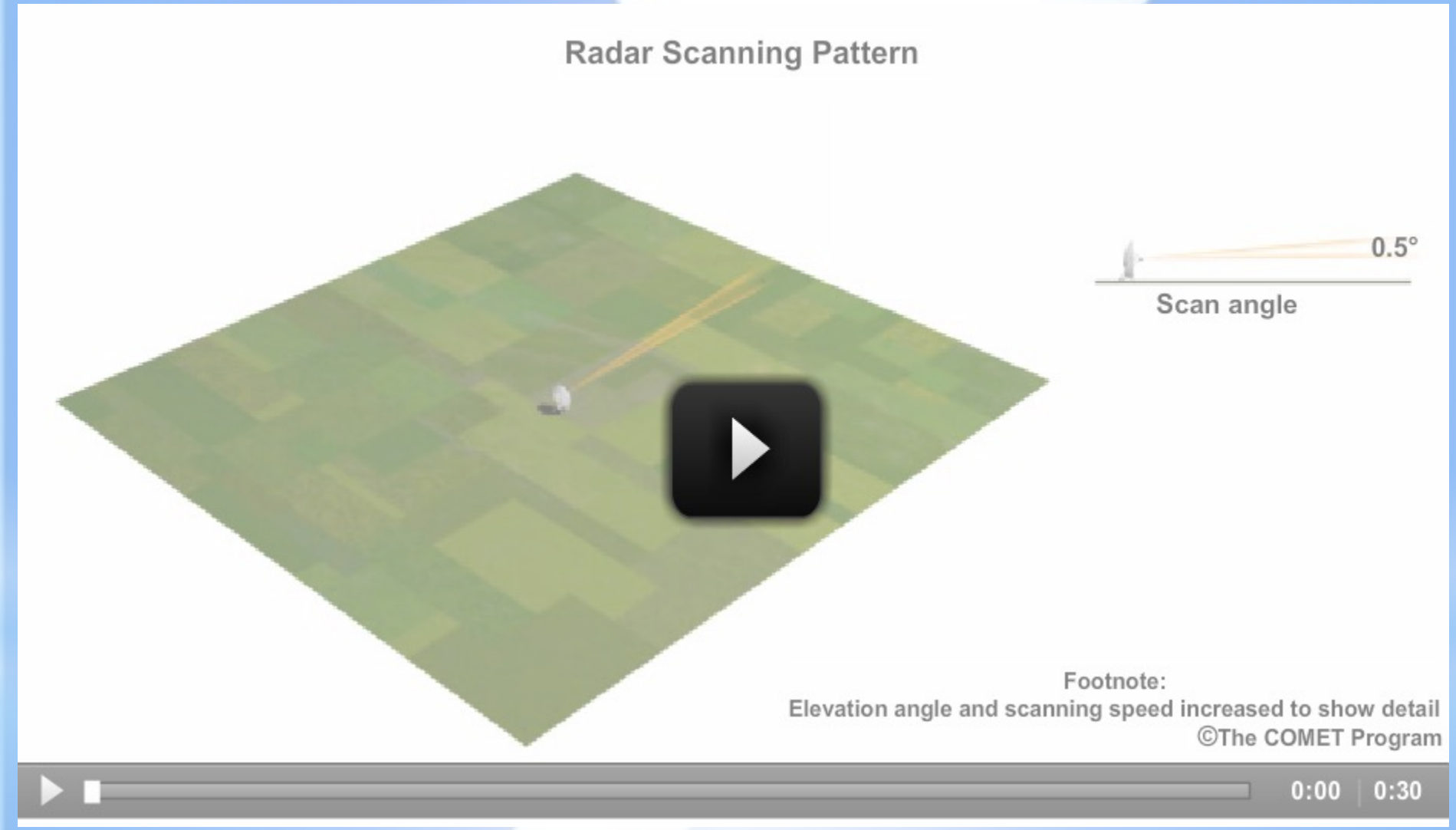
*Het bereik van een radar



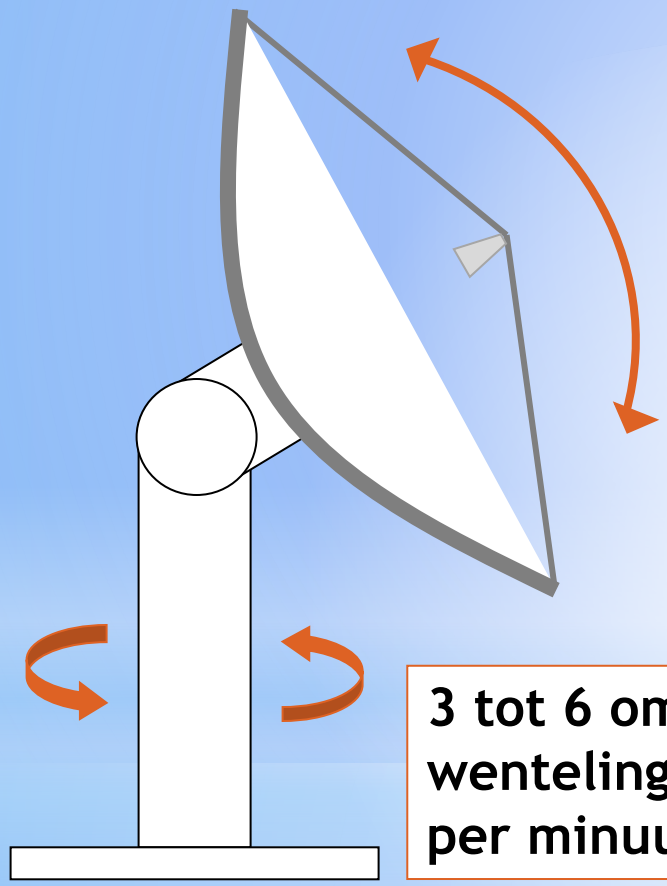
Afstand tot radar	Hoogte radarpuls
80 km	845 m
160 km	2393 m
240 km	4694 m

In de praktijk is het bereik van een radar beperkt door de kromming van de aarde.

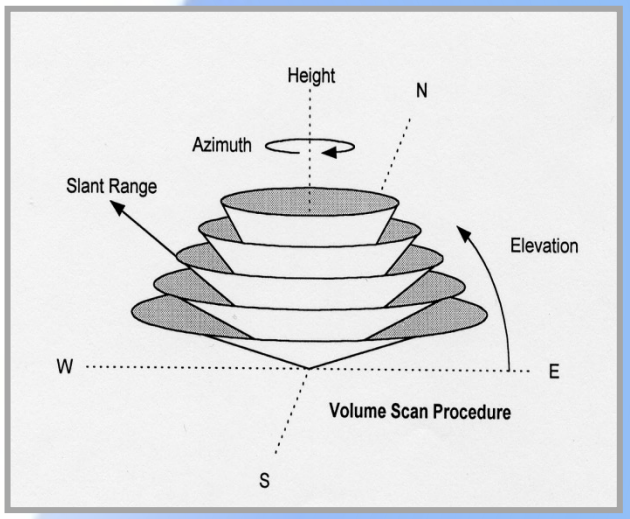
*Hoe werkt een weerradar?



*Hoe werkt een weerradar?



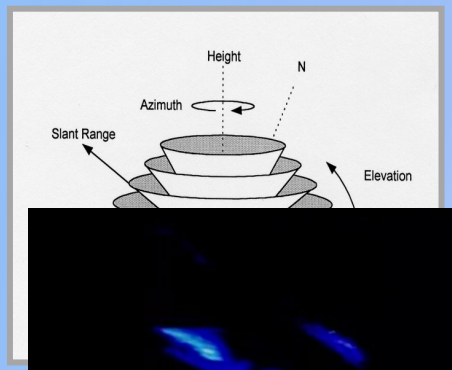
15 verschillende elevatiehoeken, gelegen tussen 0.3 en 25 graden

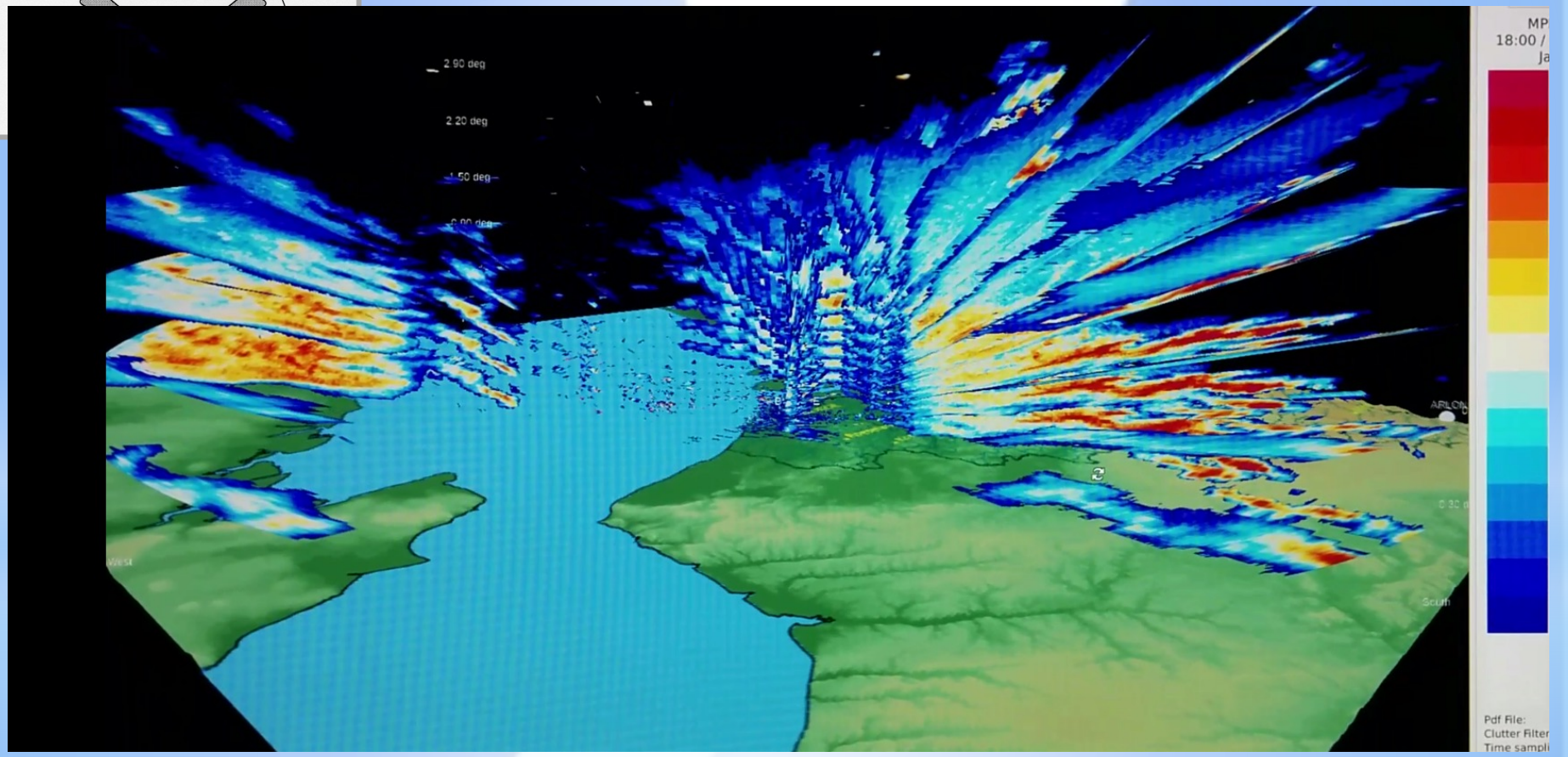


3 tot 6 om-wentelingen per minuut

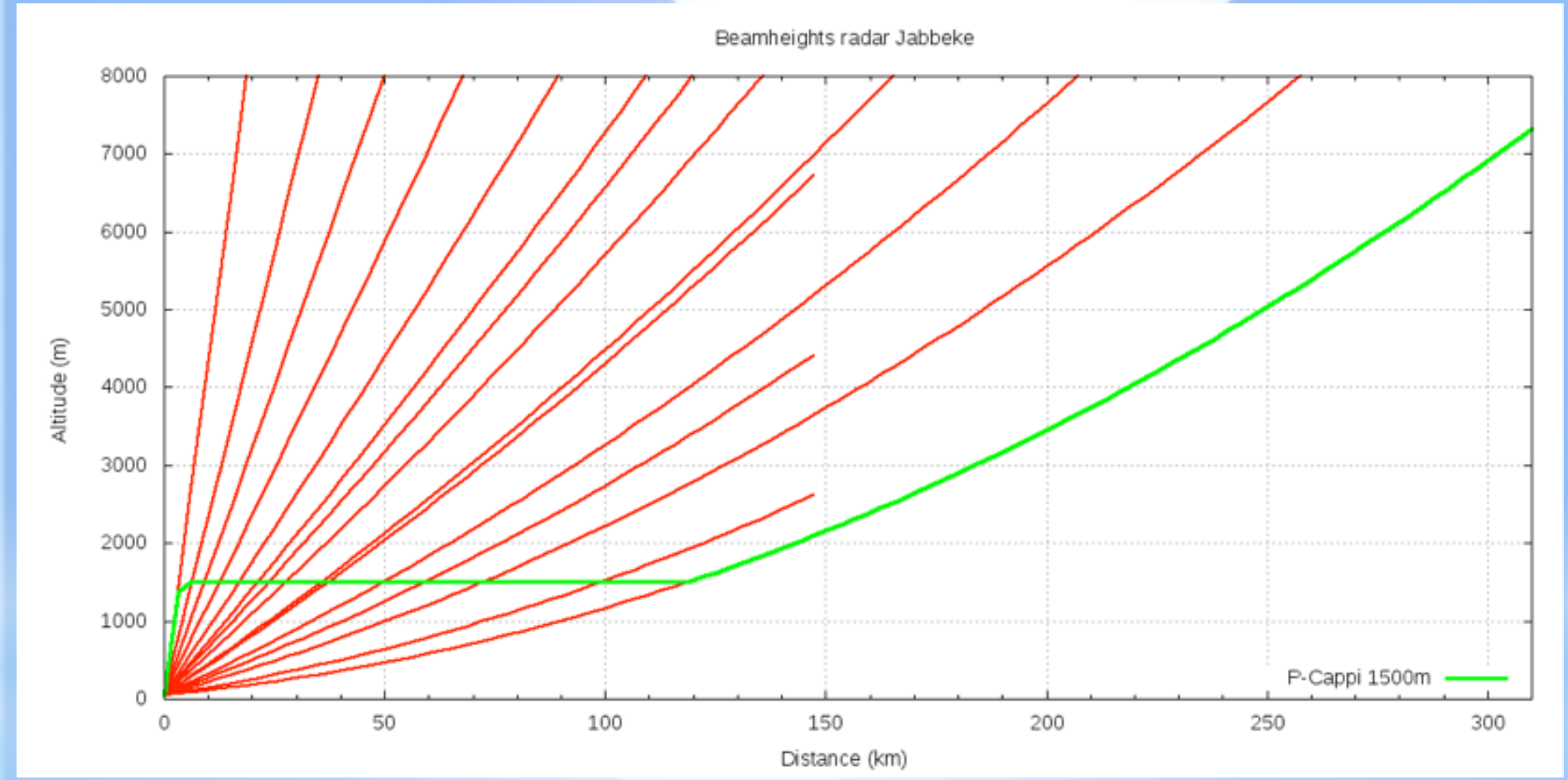
Iedere 5 minuten wordt er een driedimensionale scan van de atmosfeer afgewerkt.

*Hoe werkt een weerradar?



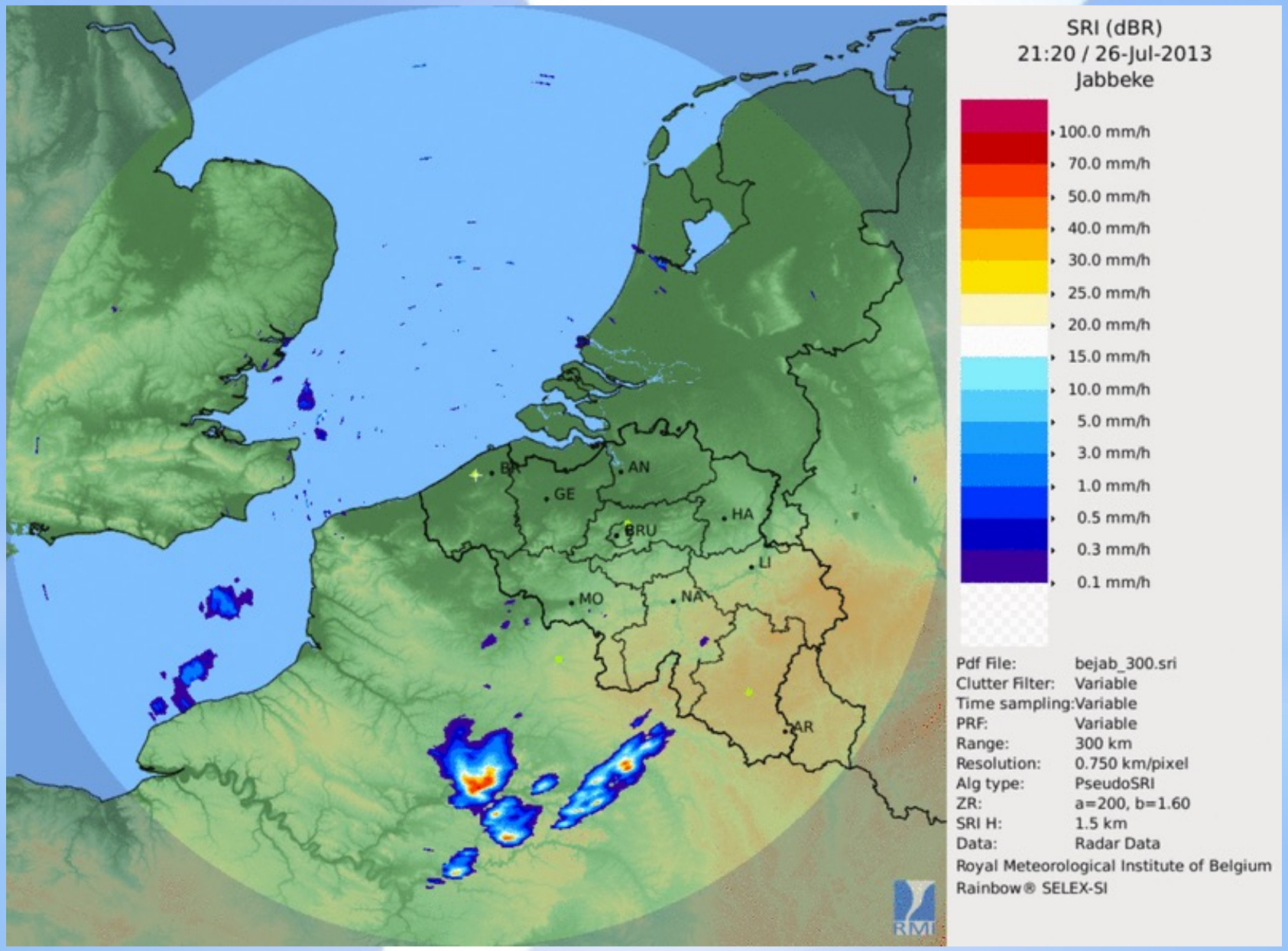


*Hoe werkt een weerradar?



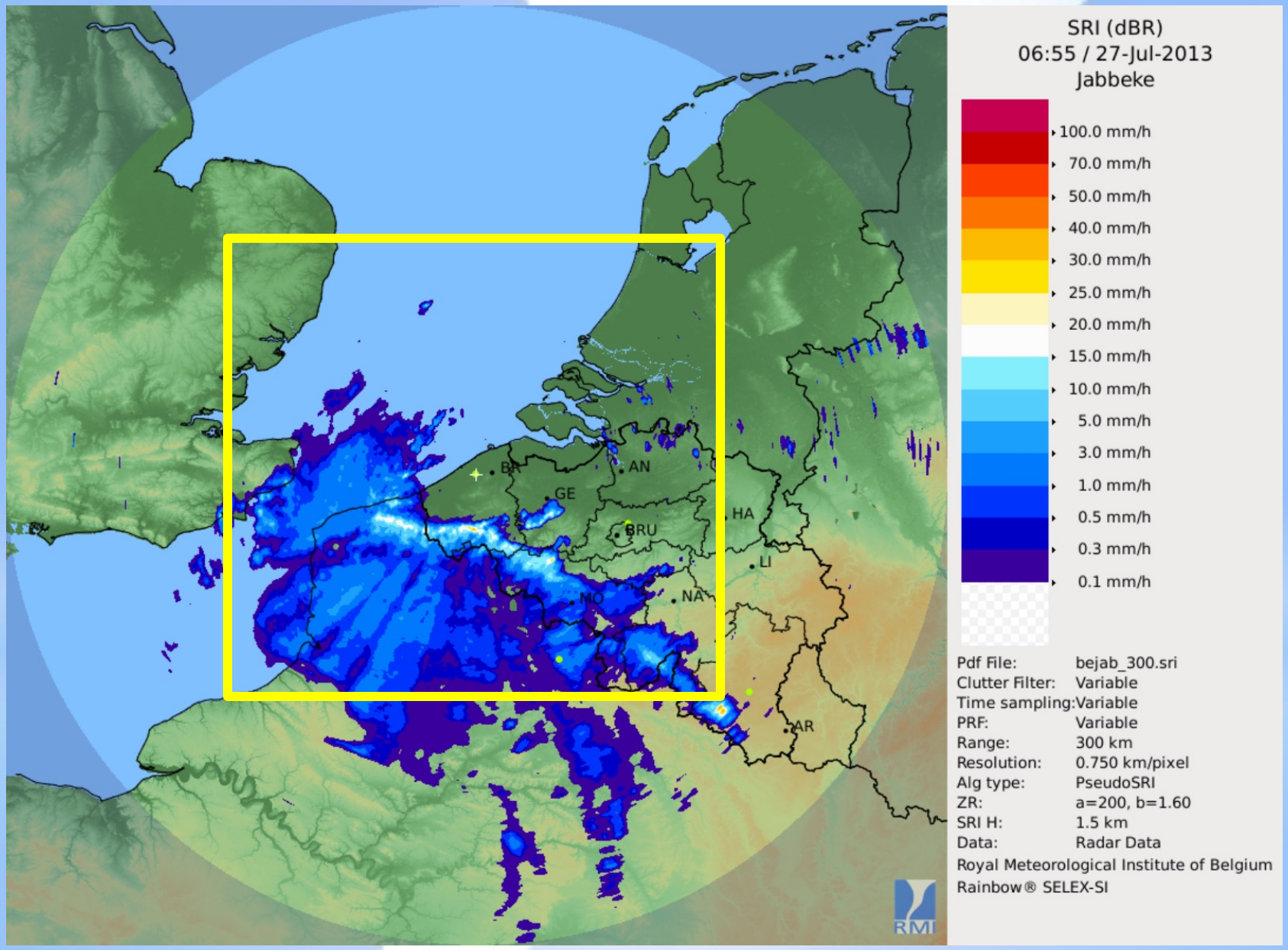
Om van de **driedimensionale data** een (tweedimensionaal) **beeld** te maken, neemt men de **dwarsdoorsnede** op een bepaalde hoogte (1500m).

*Hoe werkt een weerradar?



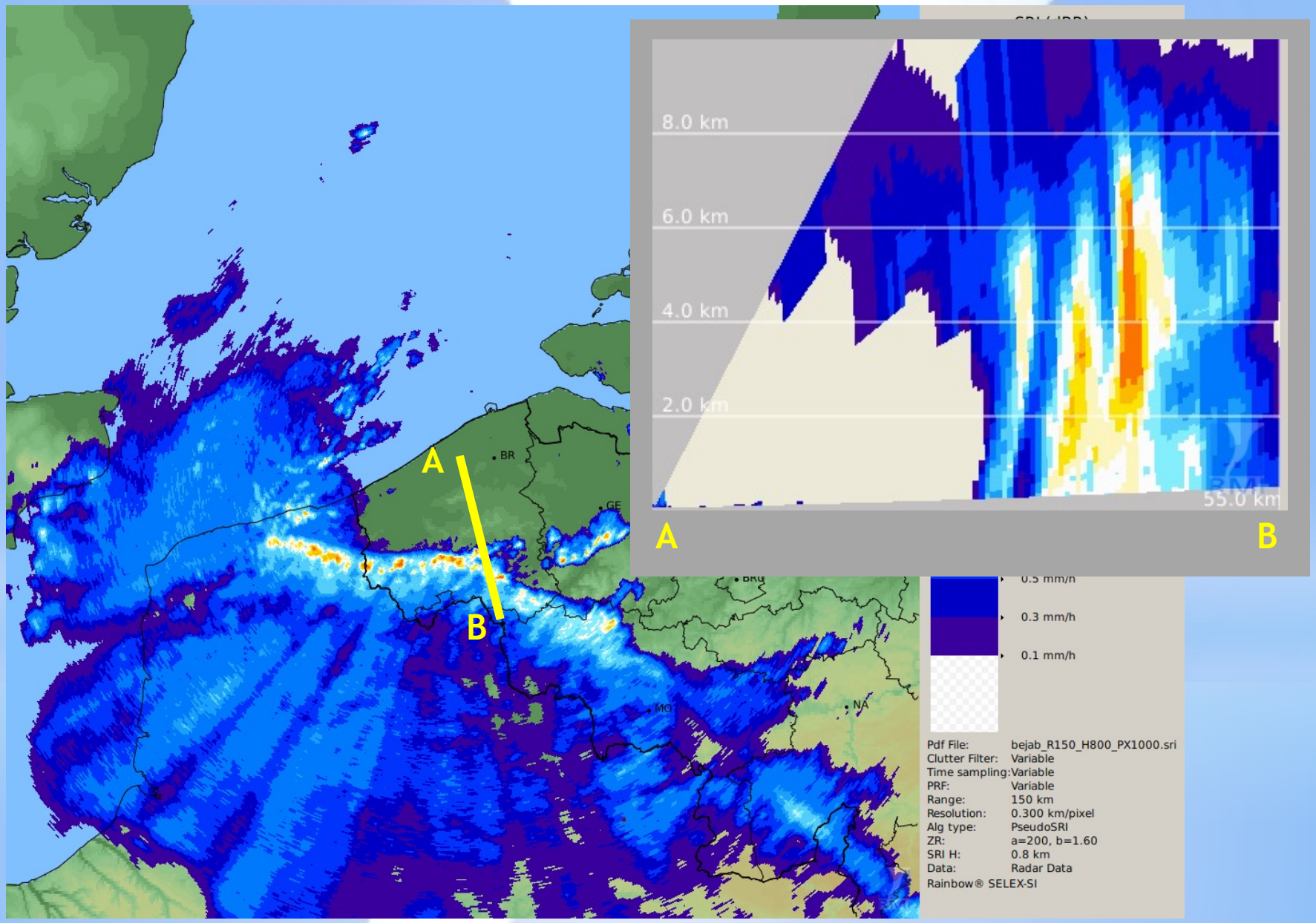
KMI

*Hoe werkt een weerradar?



KMI

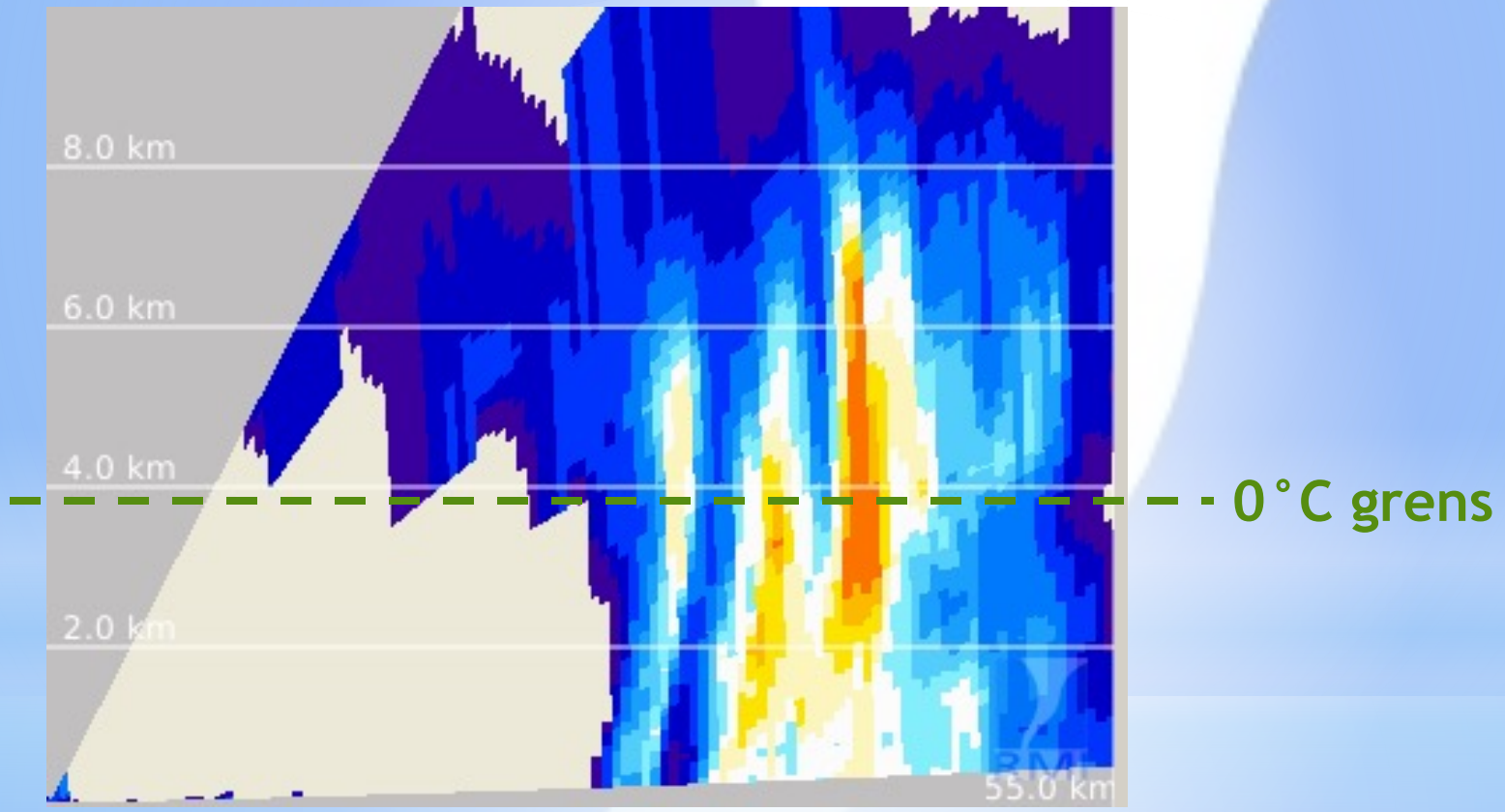
*Driedimensionale informatie



KMI

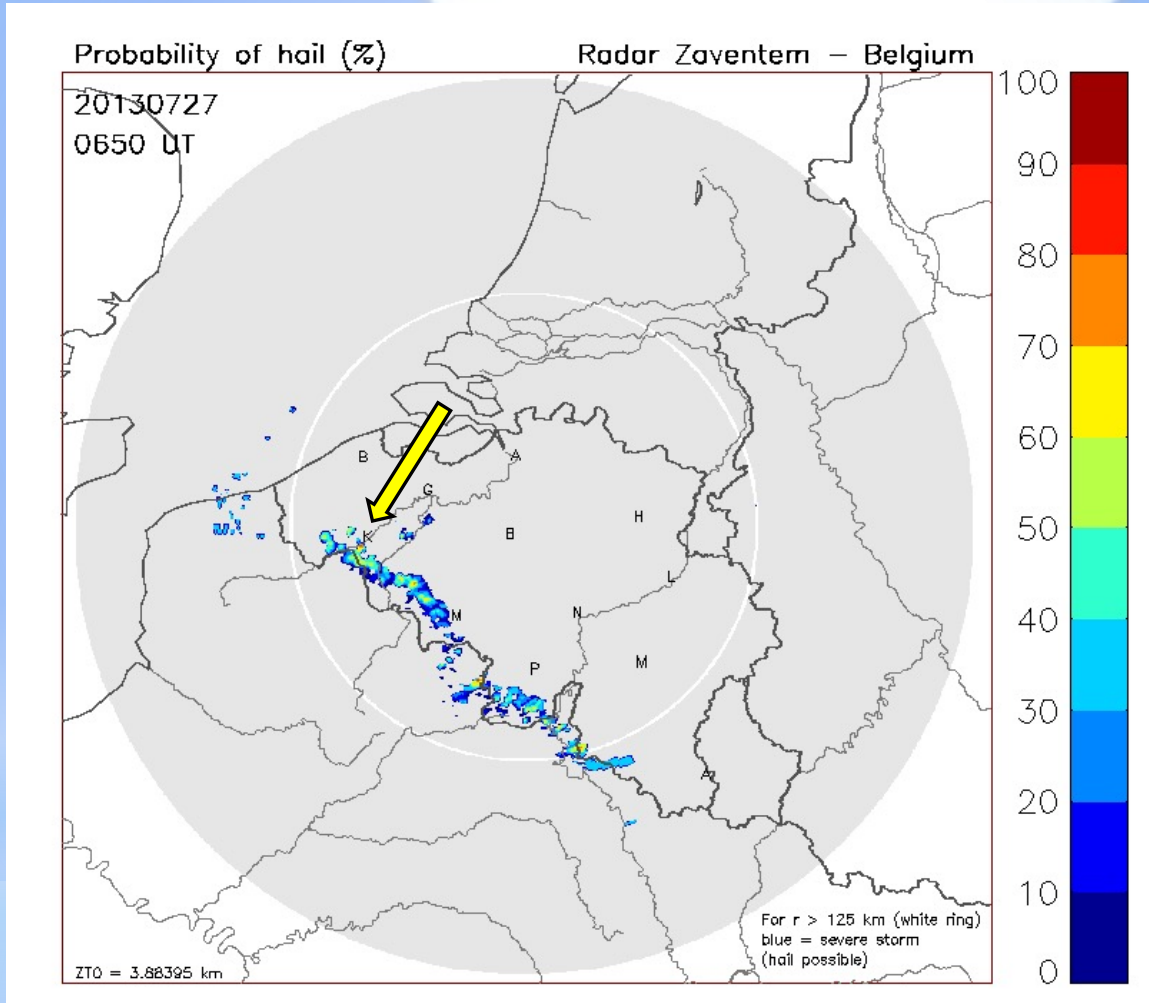
*Driedimensionale informatie

Verticale doorsnede van een onweerscel op 27 juli 2013 boven regio Kortrijk



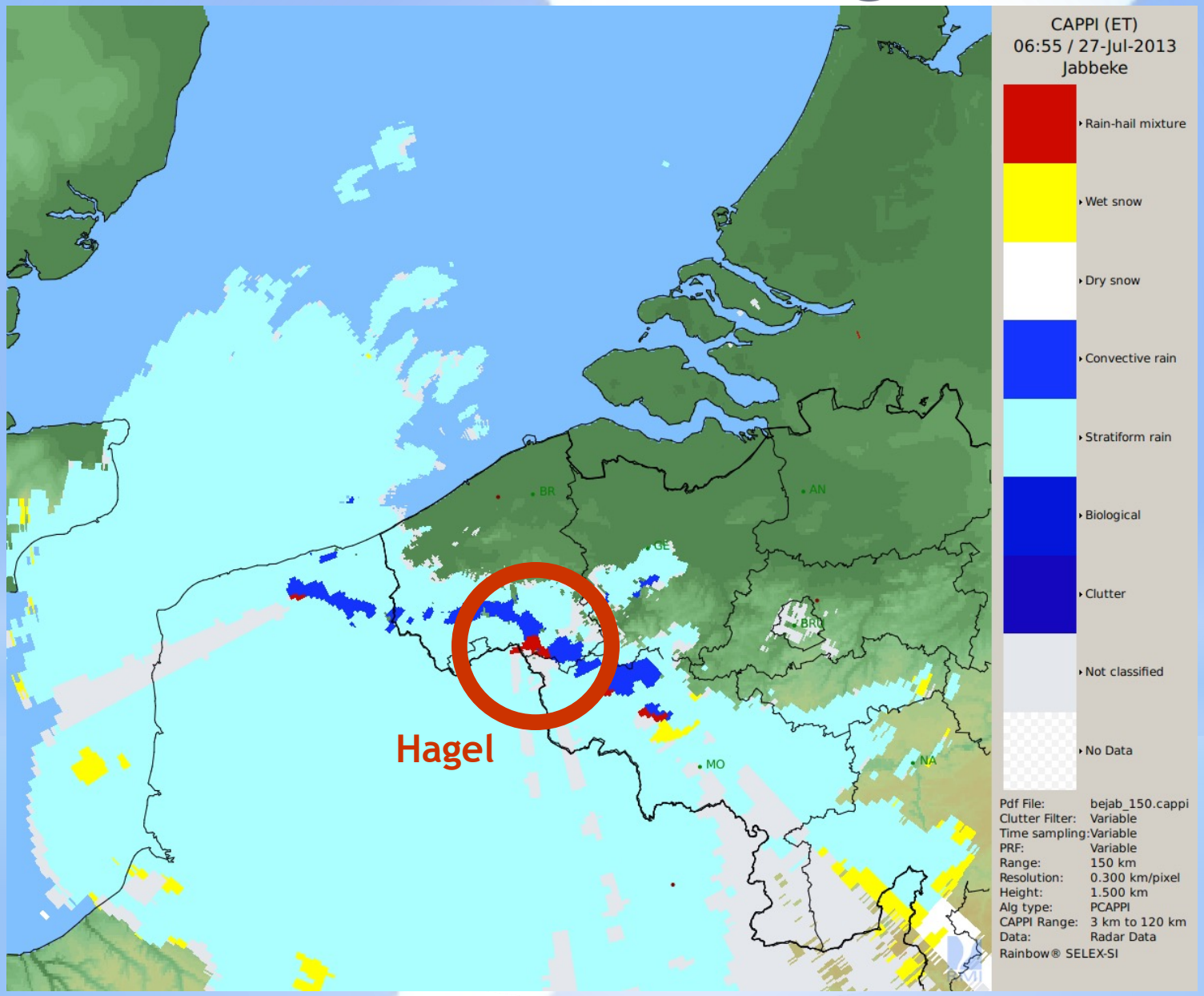
Bij grote verticale extensie van de cel is er grote kans op hagel.

*Driedimensionale informatie



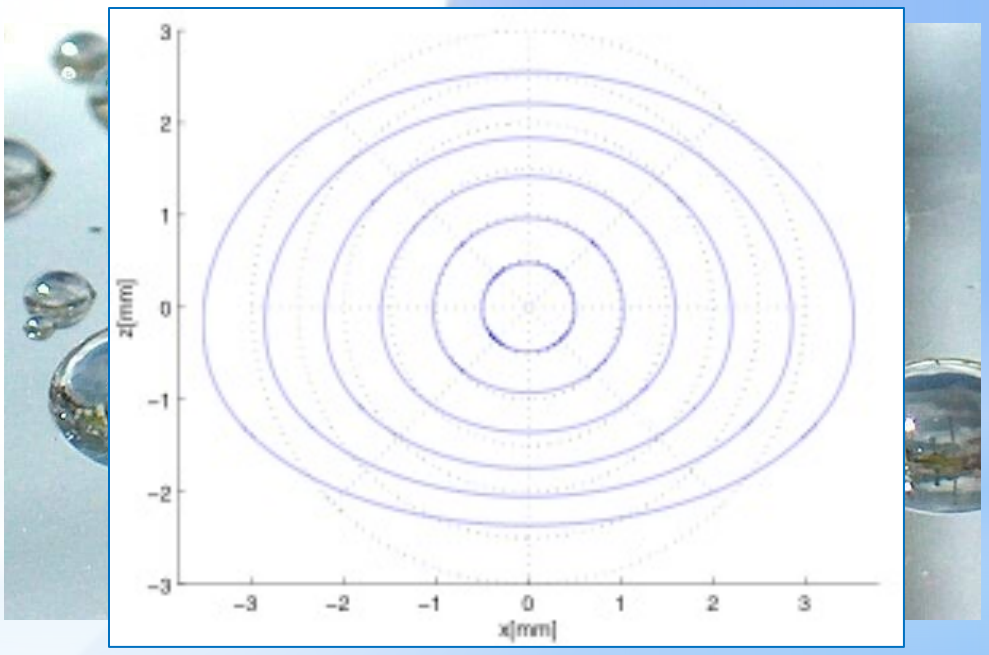
Bij grote verticale extensie van de cel is er grote kans op hagel.

*Neerslagclassificatie



*Wat is *dubbele polarisatie*?

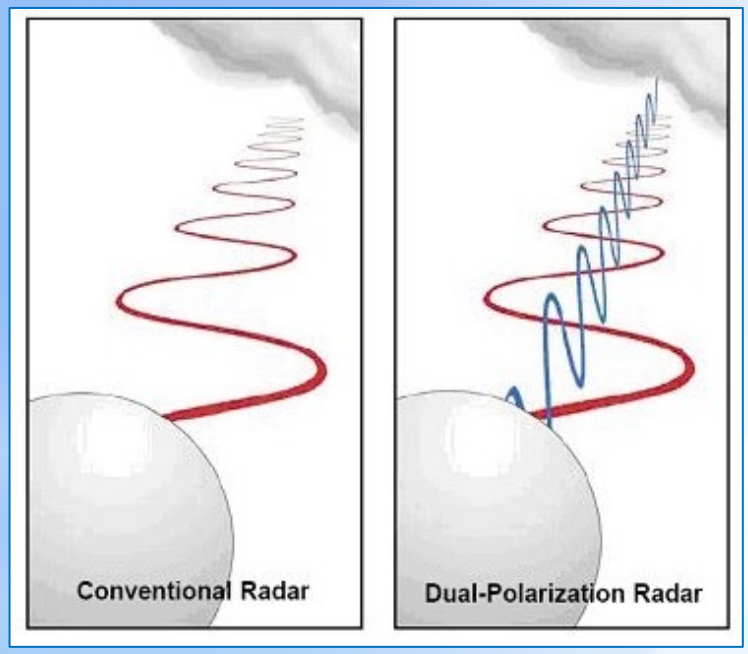
Eerst een beetje microfysica: de vorm van een druppel



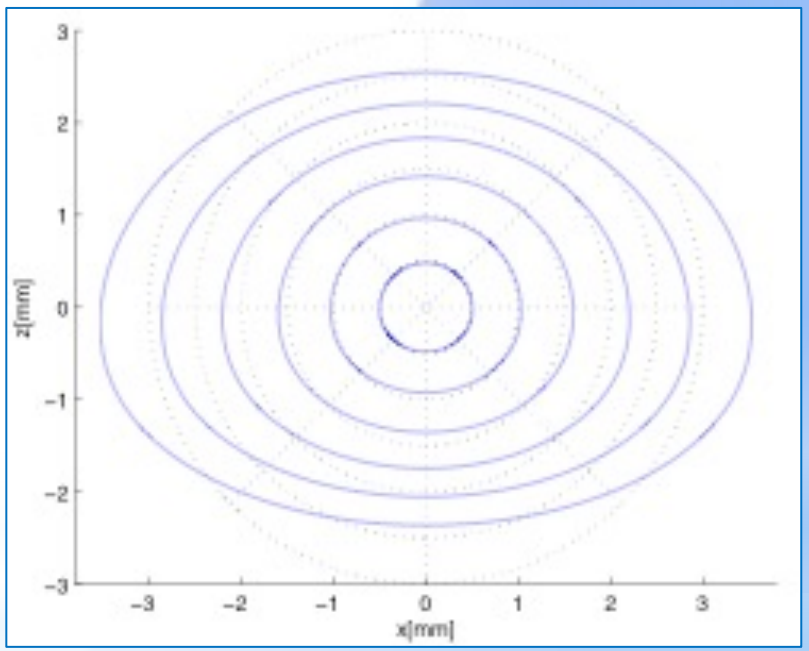
*Wat is *dubbele polarisatie*?

Horizontale polarisatie

Horizontale en verticale polarisatie



De vorm van een regendruppel in functie van zijn grootte

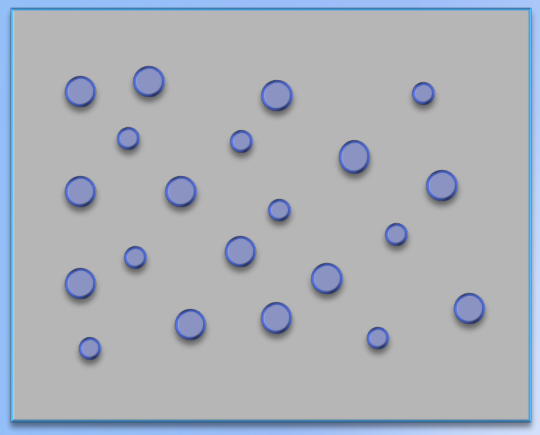


Kleine druppels: radarsignaal ongeveer even groot in beide polarisaties

Grote druppels: radarsignaal sterker in horizontale polarisatie

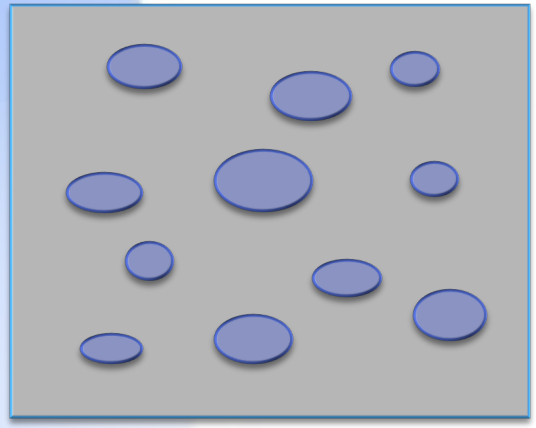
KMI

*Wat is *dubbele polarisatie*?



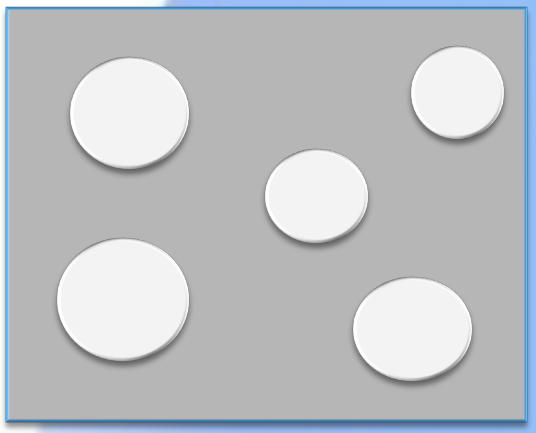
Lichte regen

Zwak radarsignaal en ongeveer even groot in beide polarisaties



Intense regen

Sterk radarsignaal en groter in de horizontale polarisatie

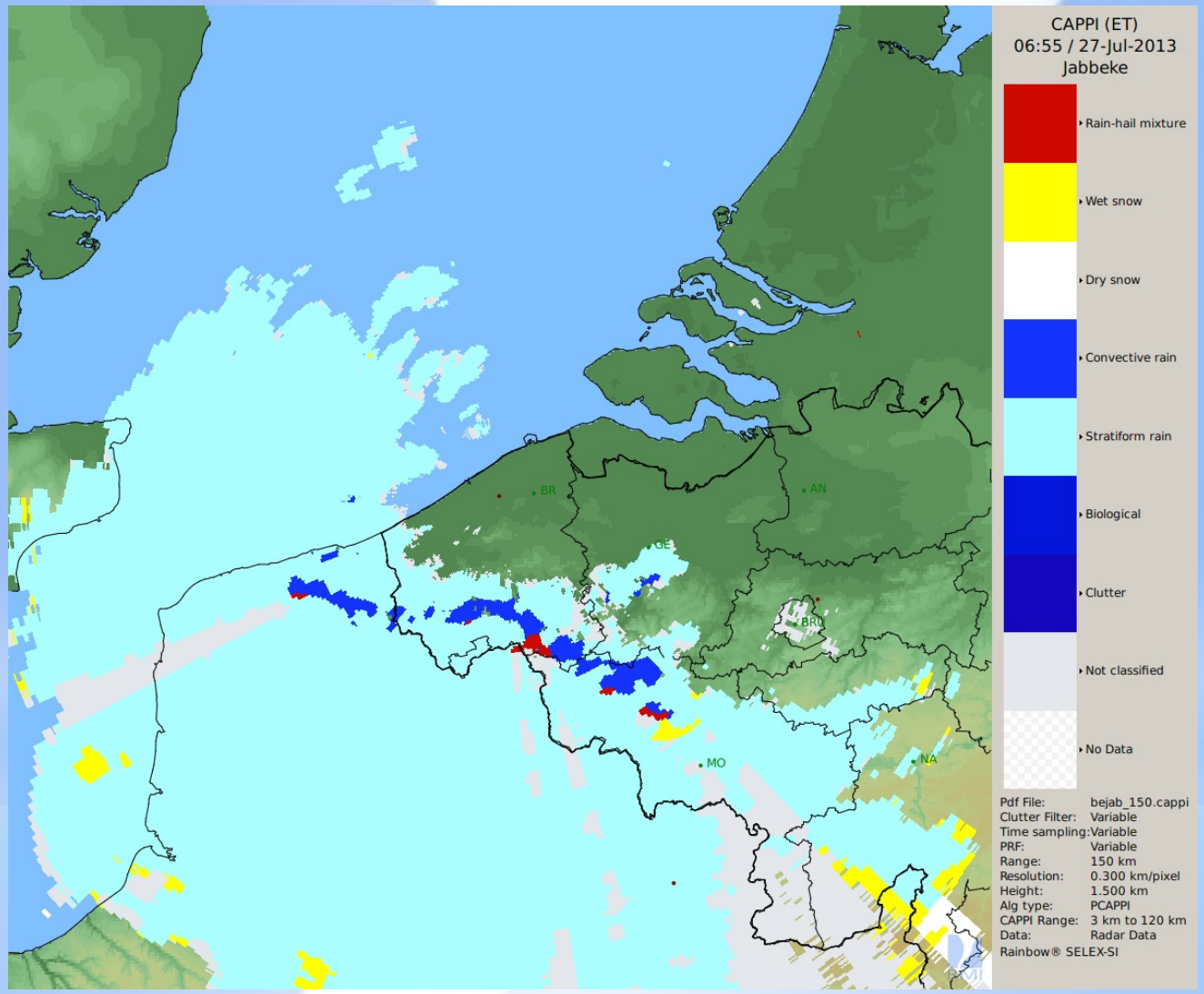


Hagel

Zeer sterk radarsignaal en ongeveer even groot in beide polarisaties

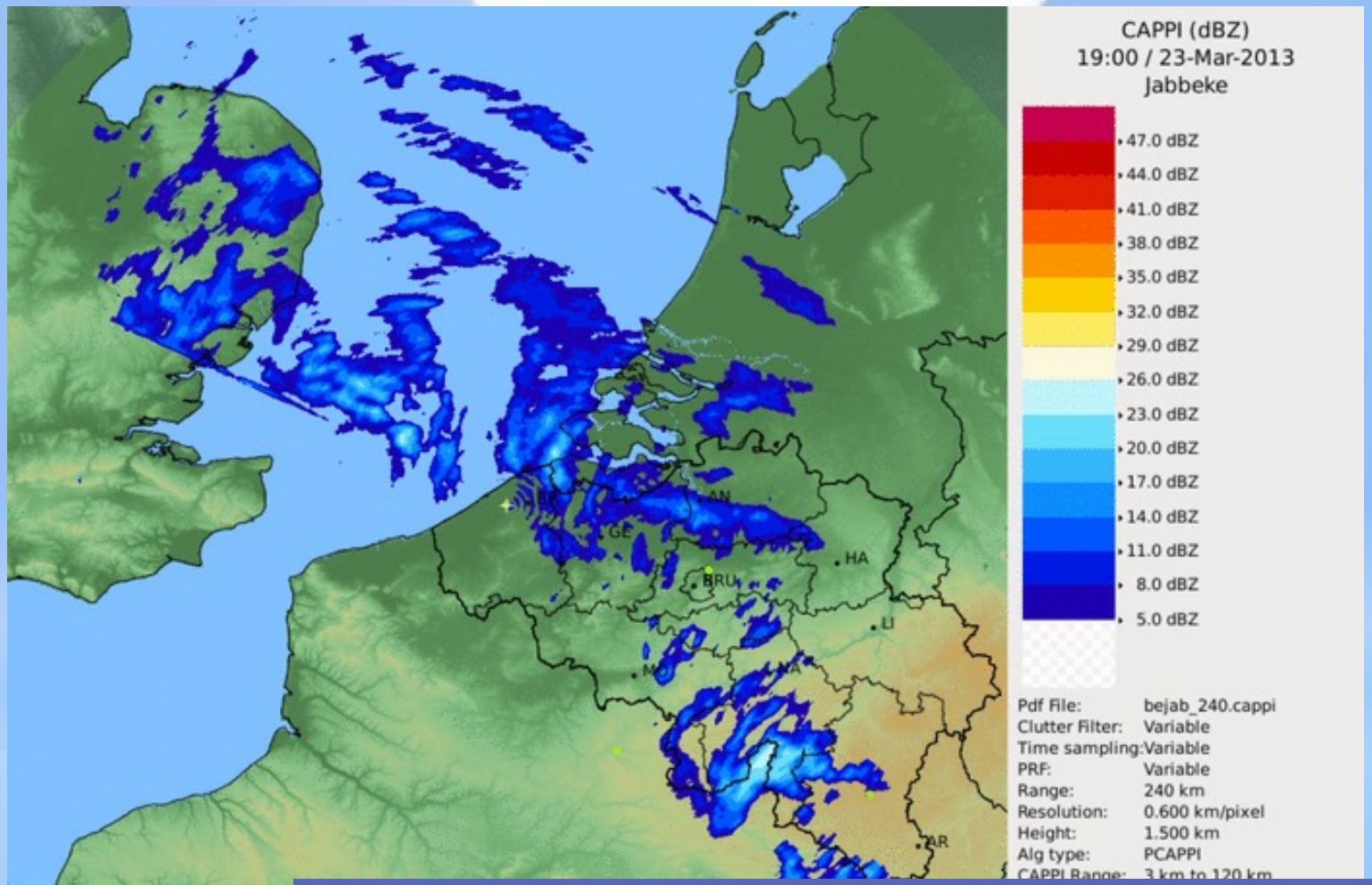
KMI

*Neerslagclassificatie



Neerslagclassificatie is mogelijk met dubbele polarisatie!

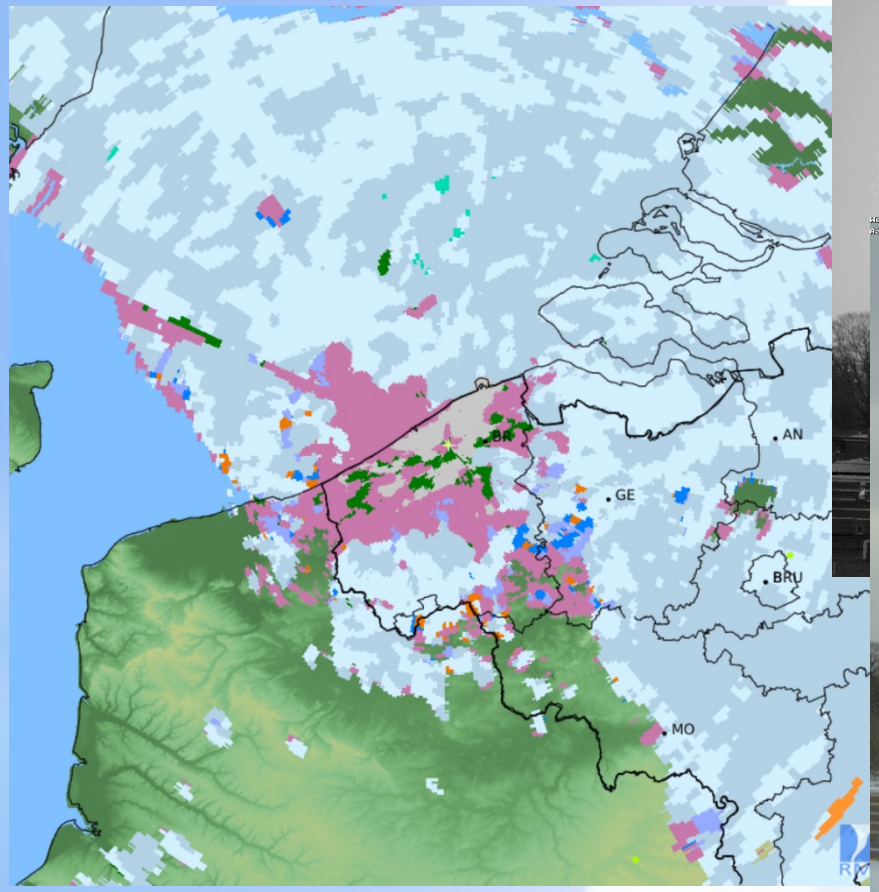
*Neerslagclassificatie

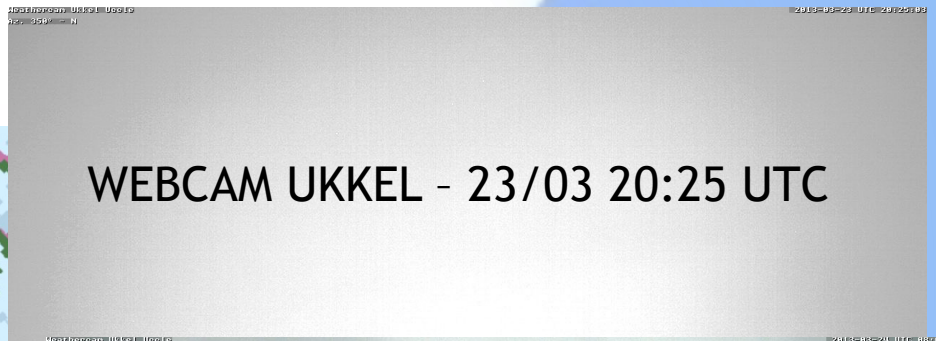


Neerslagzone trekt over het land in de nacht van 23 op 24 maart 2013.

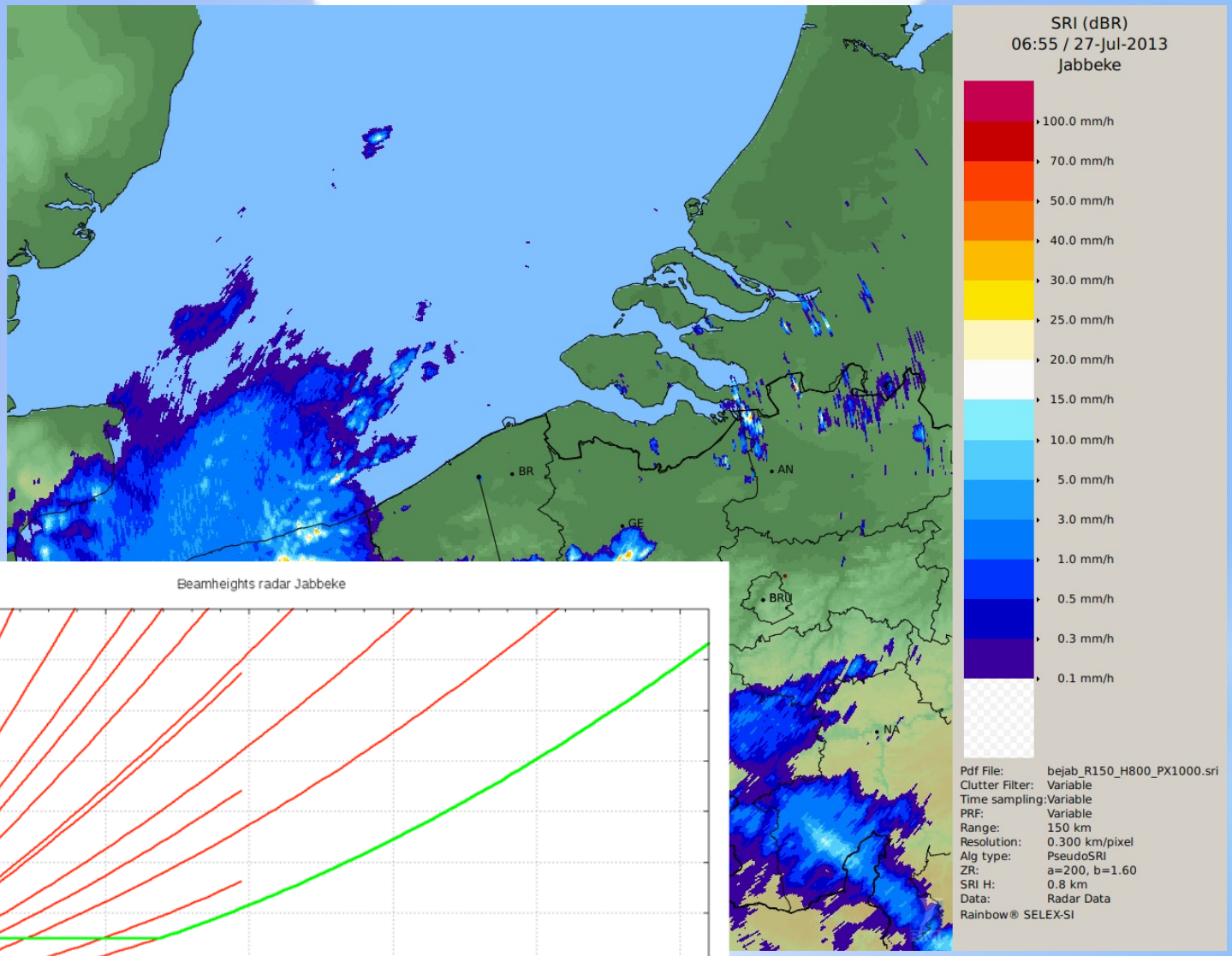
*Neerslagclassificatie

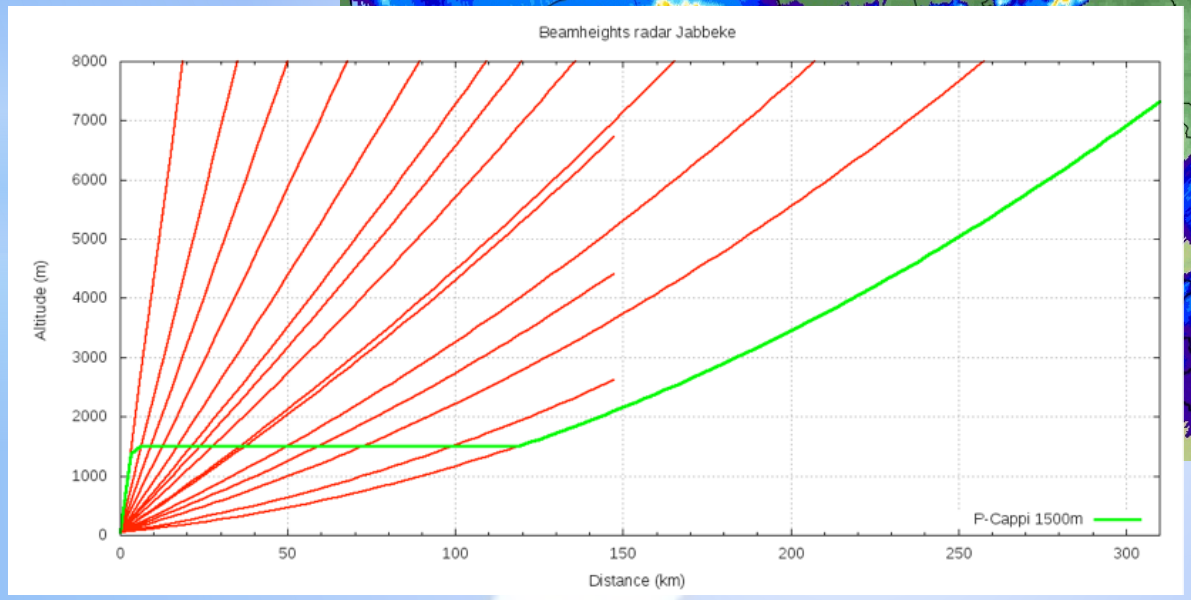
Neerslagtype 23/03 20:25 UTC



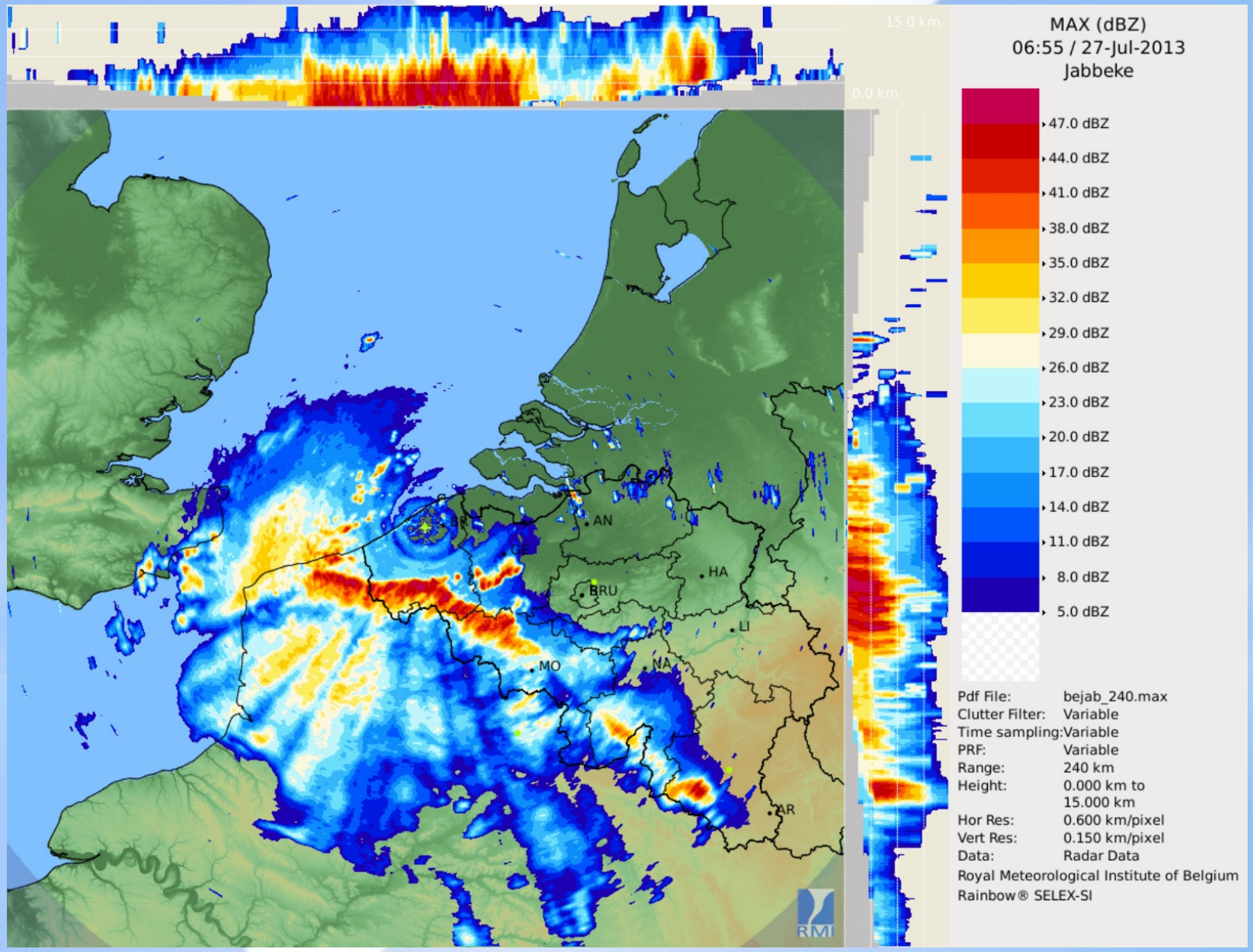


*Driedimensionale informatie

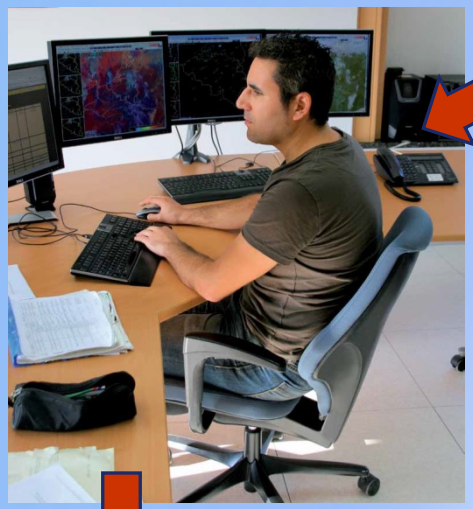


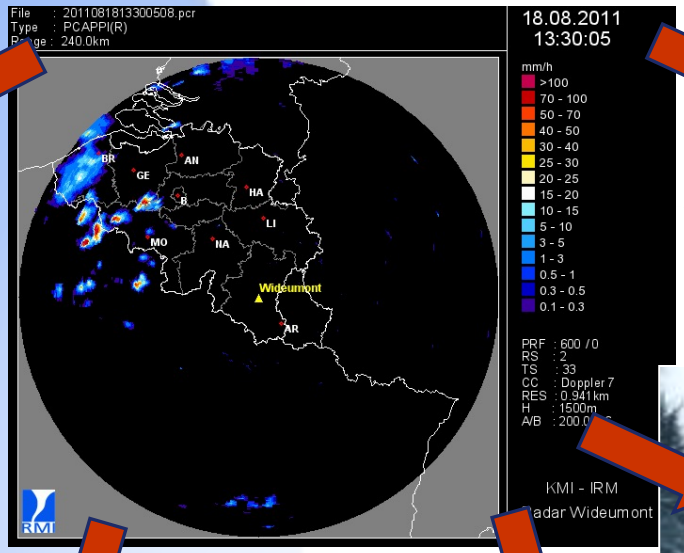


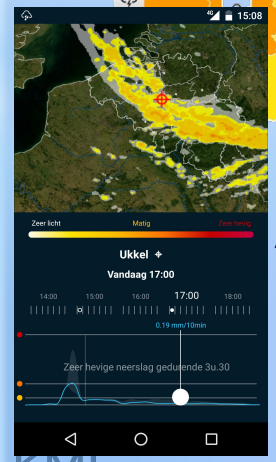
*Driedimensionale informatie

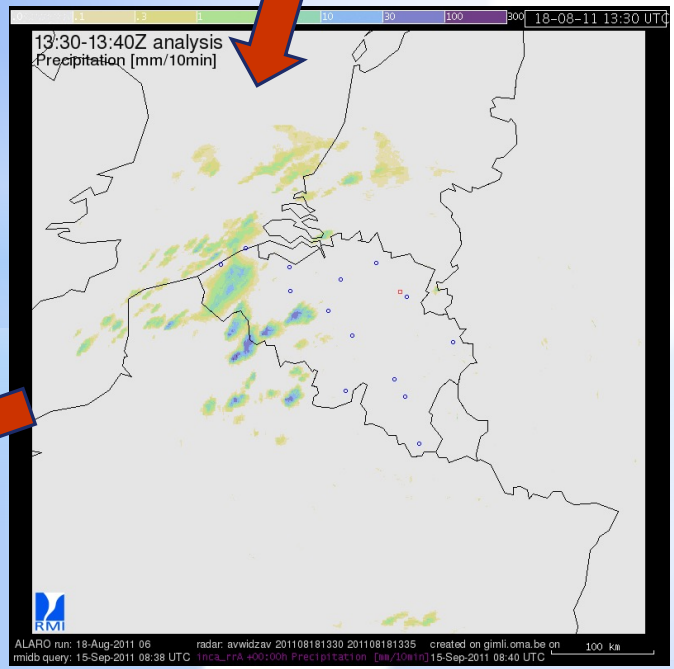


Enkele toepassingen van de radar







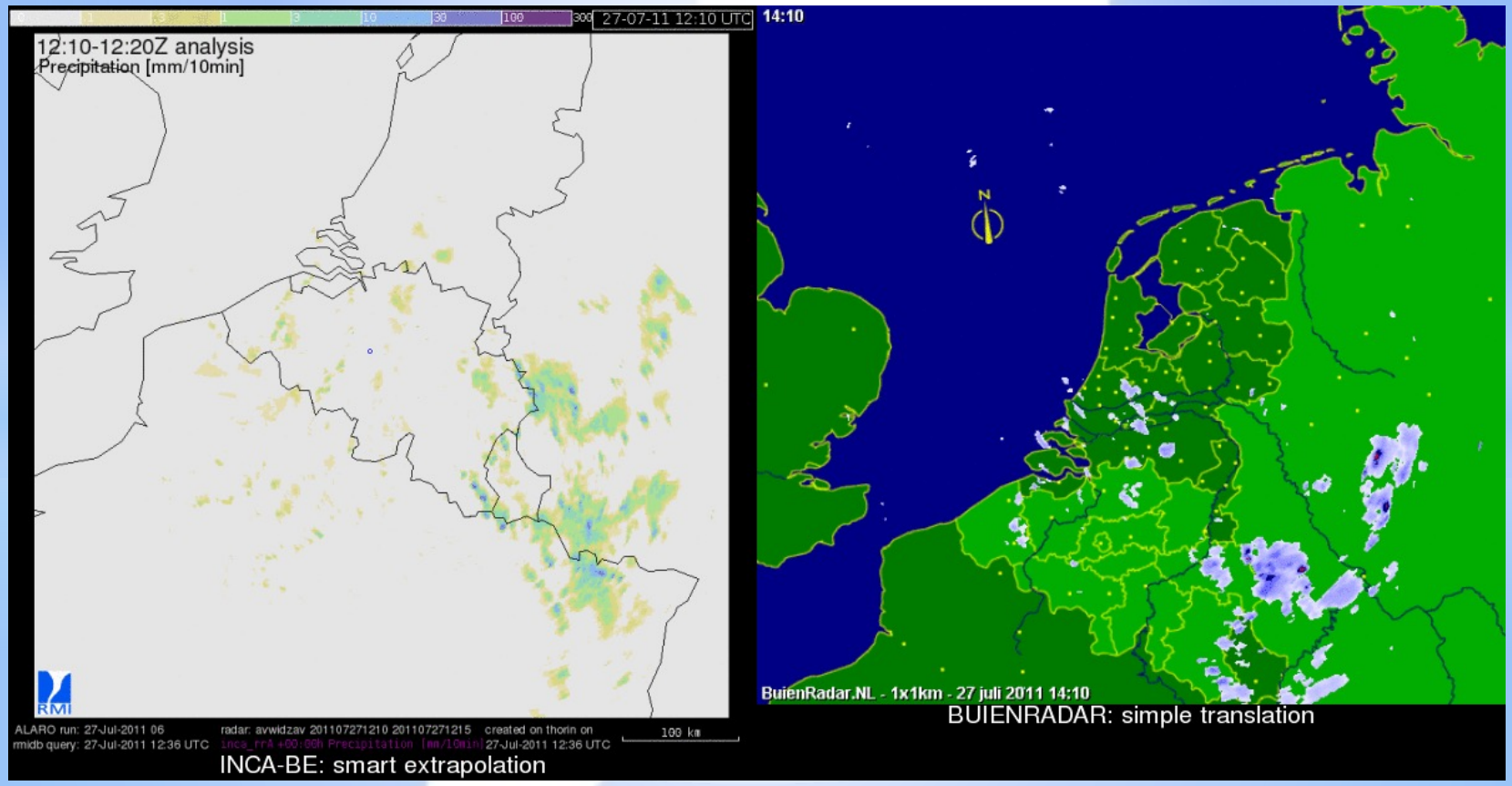


KMI

*Buienradar

Buienradar.be (of .nl)

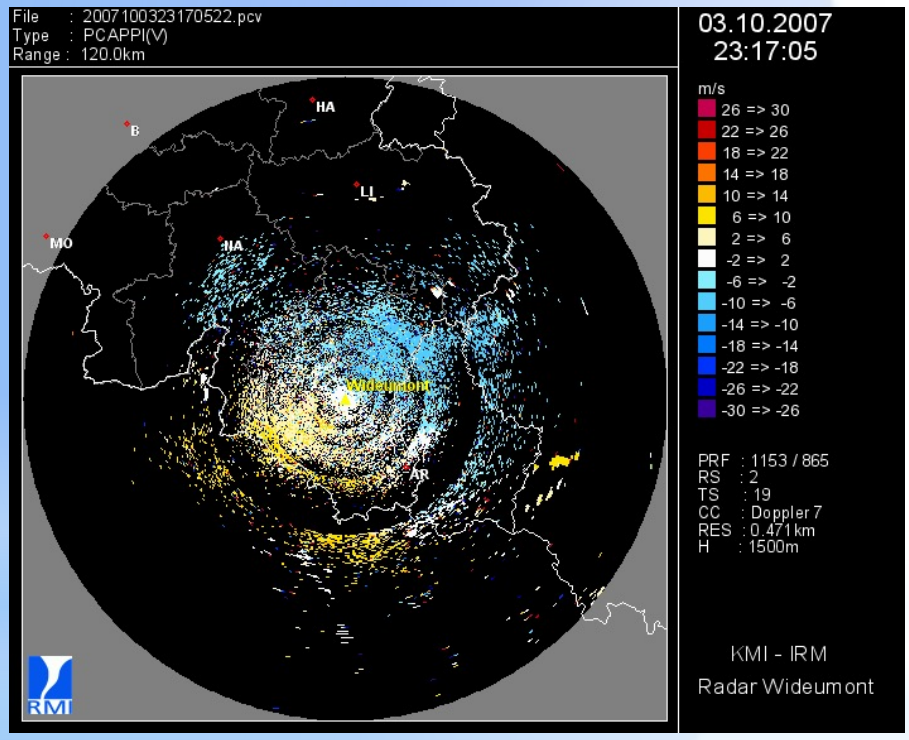
- ≠ KMI maar commercieel (RTL Nl)
- enkel Nederlandse radars van het K<u>N</u>MI
- simpele extrapolatie

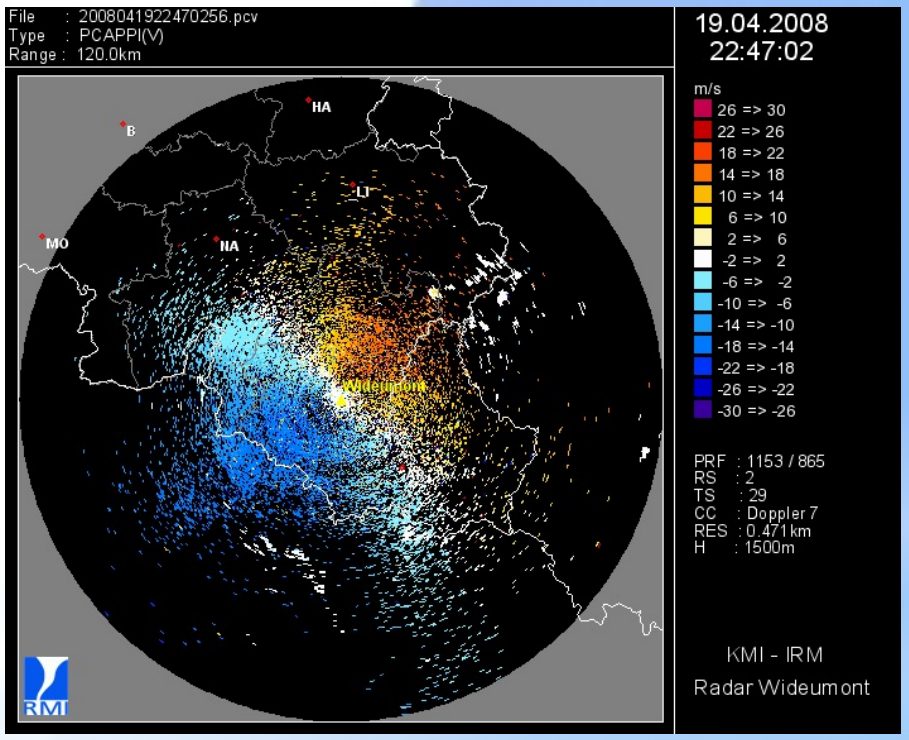


KMI

*Niet-meteorologische signalen

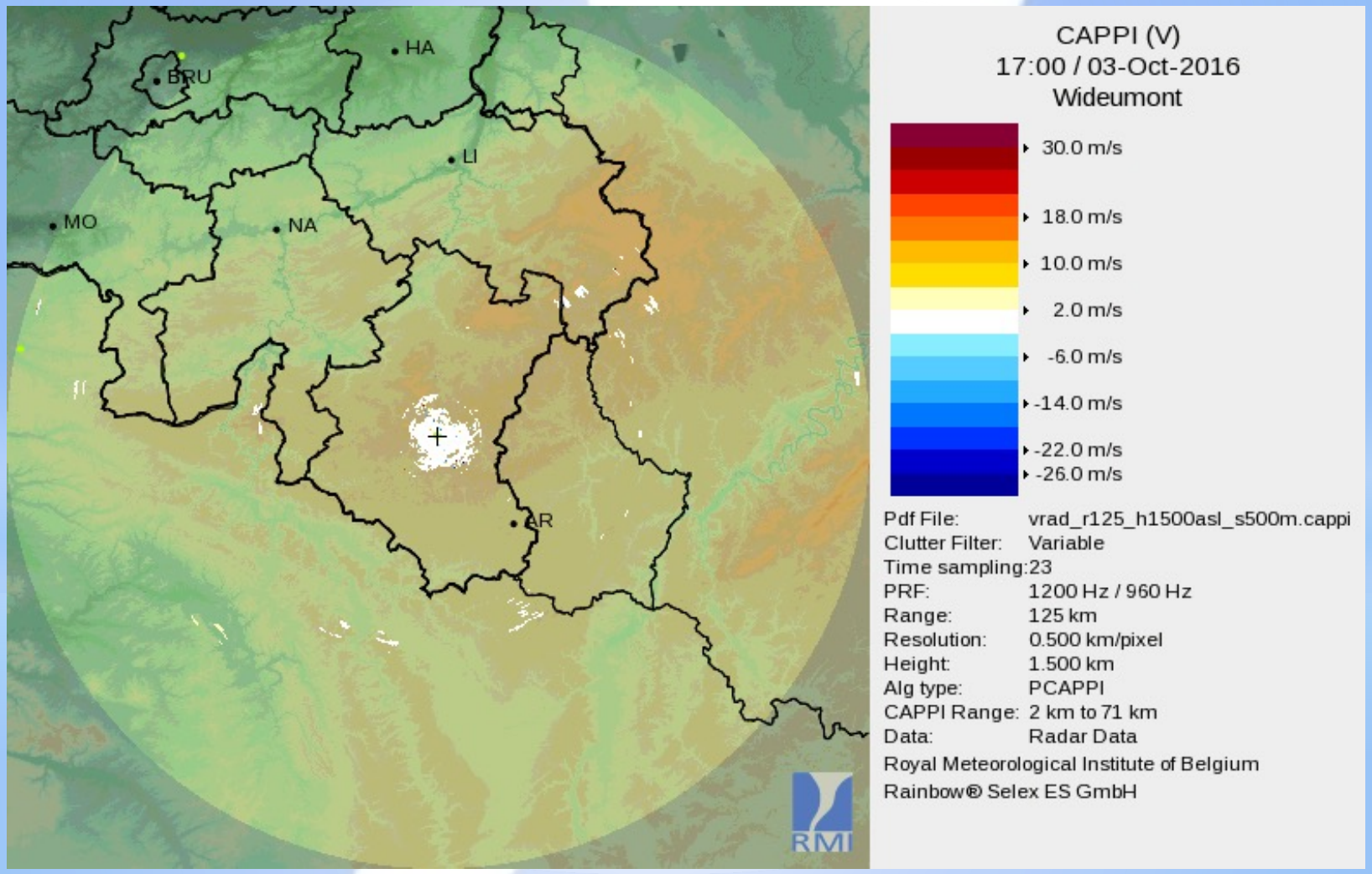
Vogels (tijdens periodes met intense vogeltrek)





*Niet-meteorologische signalen

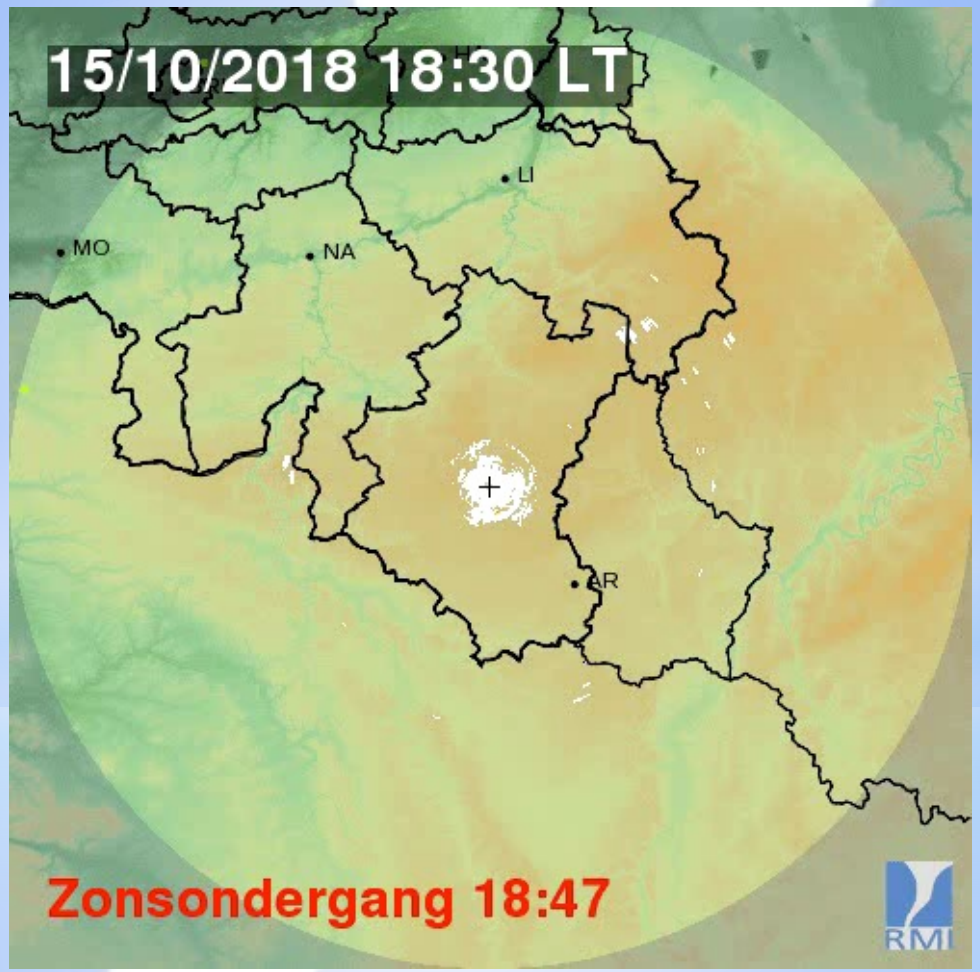
Vogels (tijdens periodes met intense vogeltrek)



KMI

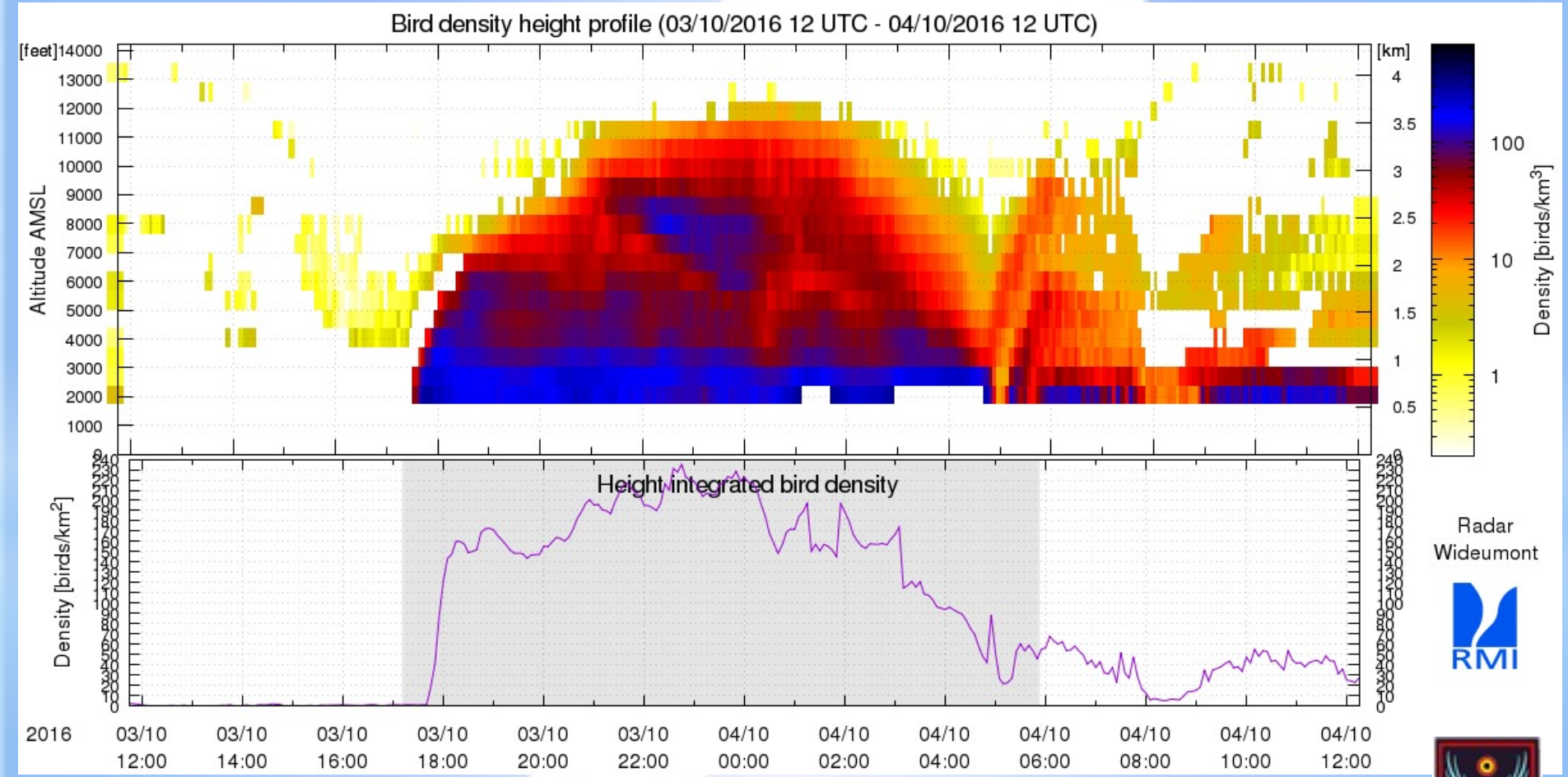
*Niet-meteorologische signalen

Vogels (tijdens periodes met intense vogeltrek)



*Niet-meteorologische signalen

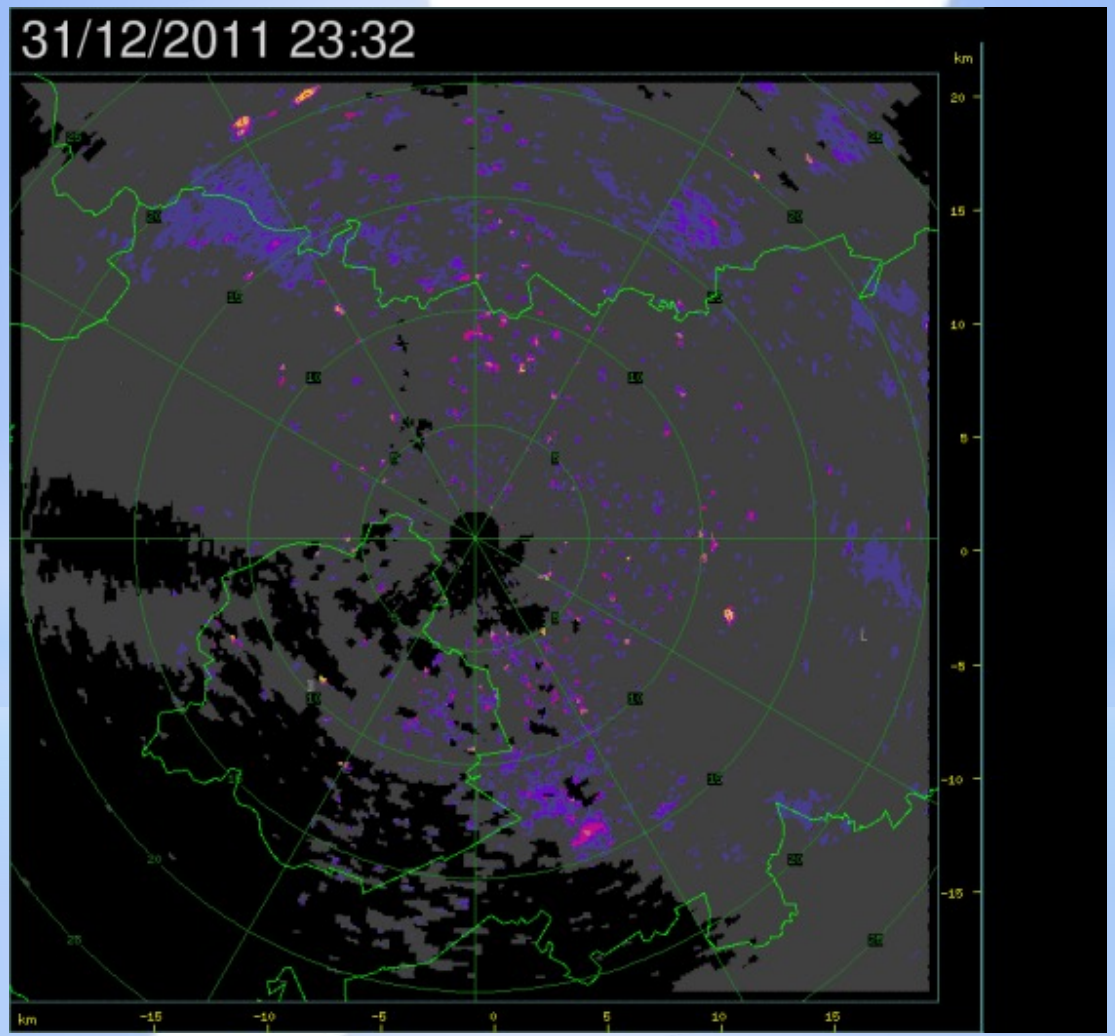
Vogels (tijdens periodes met intense vogeltrek)



KMI

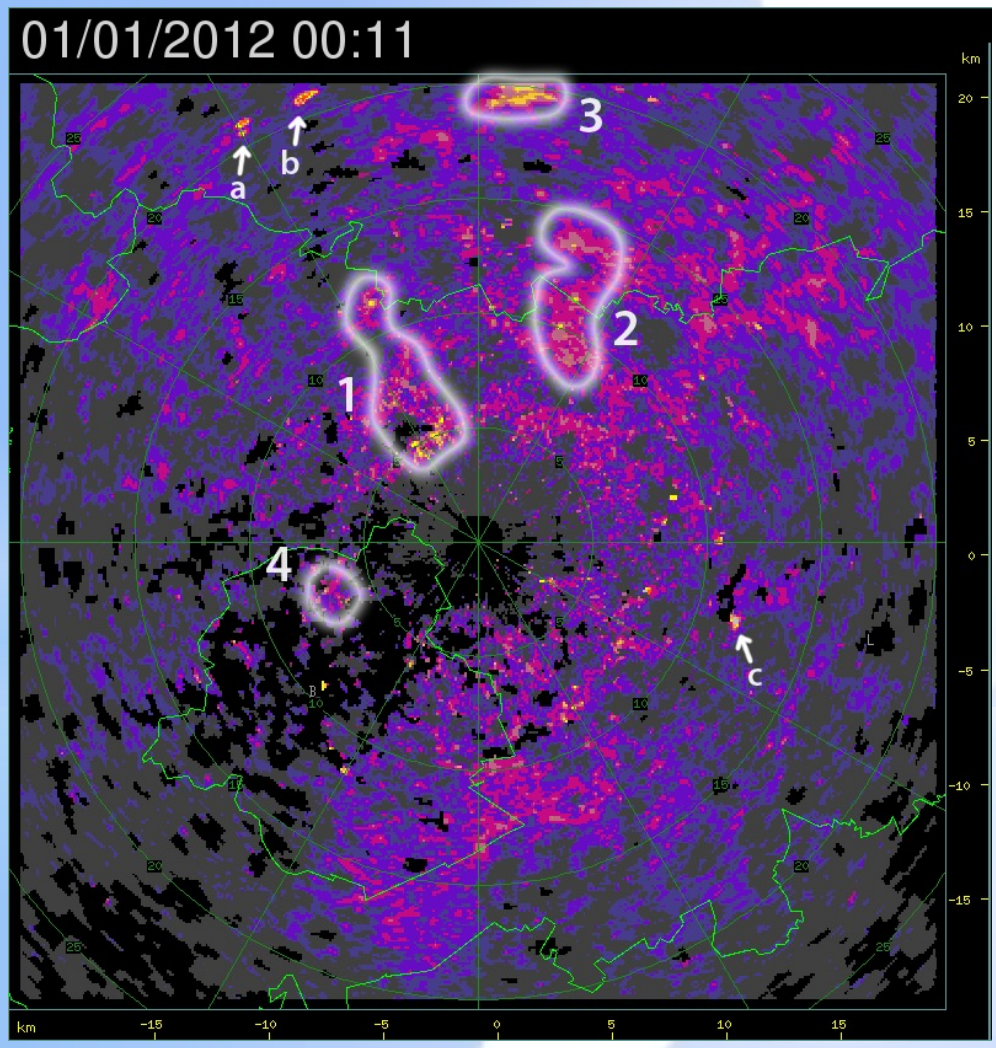
*Niet-meteorologische signalen

Vogels (tijdens nieuwjaarsnacht)



*Niet-meteorologische signalen

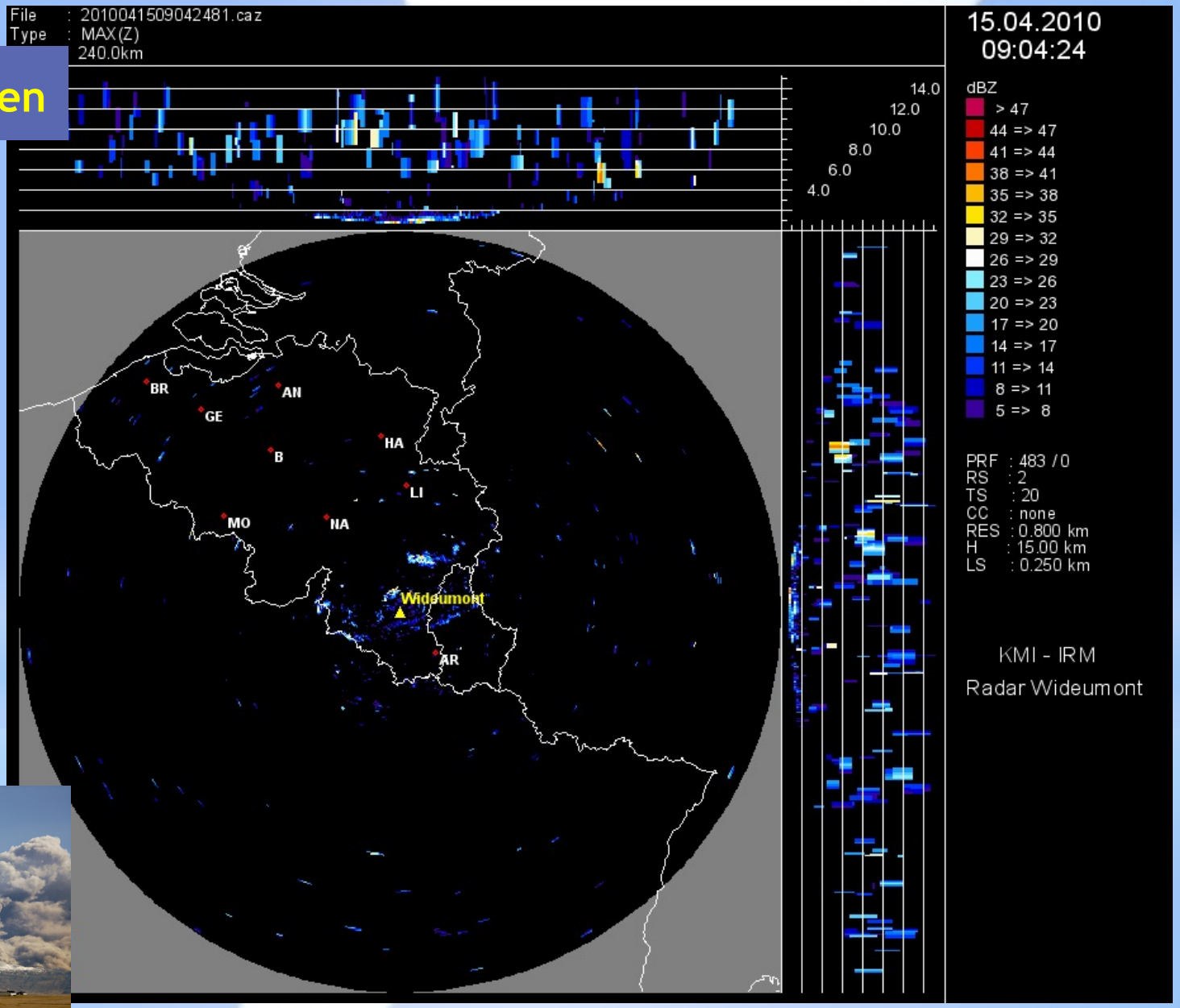
Vogels (tijdens nieuwjaarsnacht)



1. Vilvoordse kanaalzone en kanaal Brussel-Schelde
2. Domein Hofstade, Plankendael en het Mechels Rivierengebied
3. wachtbekken en het waterrijk gebied rond de Nete nabij Duffel
4. Koninklijk Domein van Laken

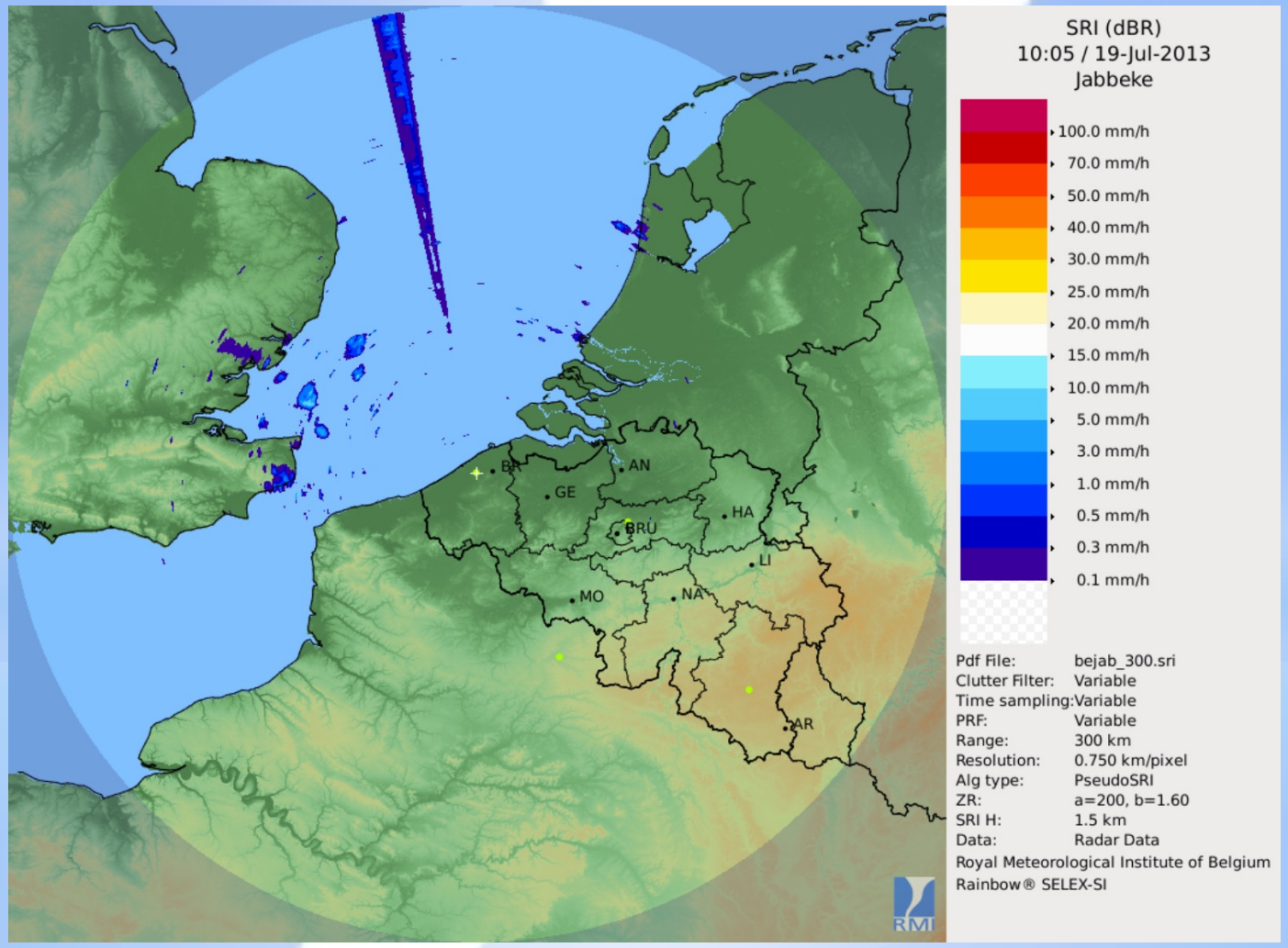
*Niet-meteorologische signalen

Vliegtuigen



*Niet-meteorologische signalen

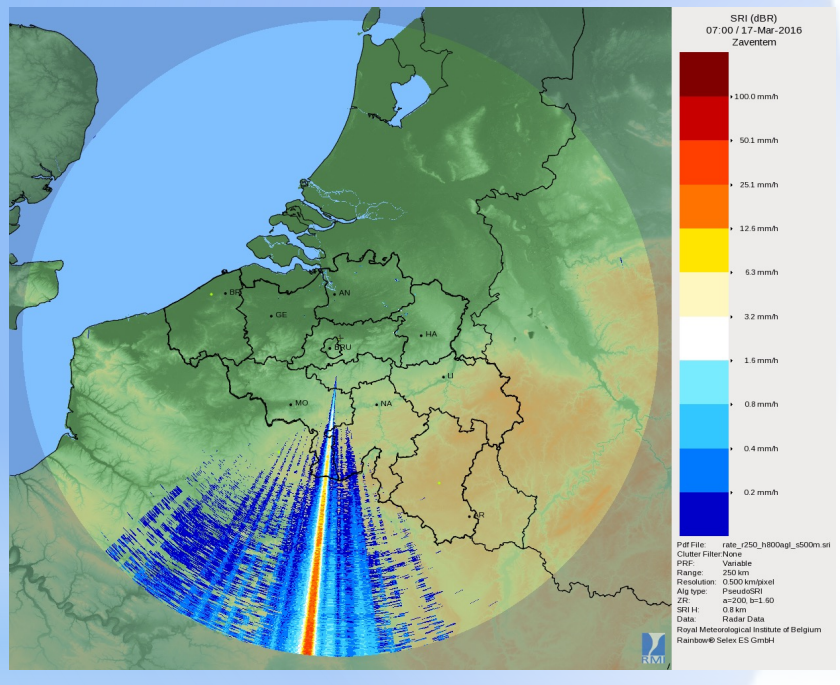
Krachtige wifi zenders (R-LAN)



KMI

*Niet-meteorologische signalen

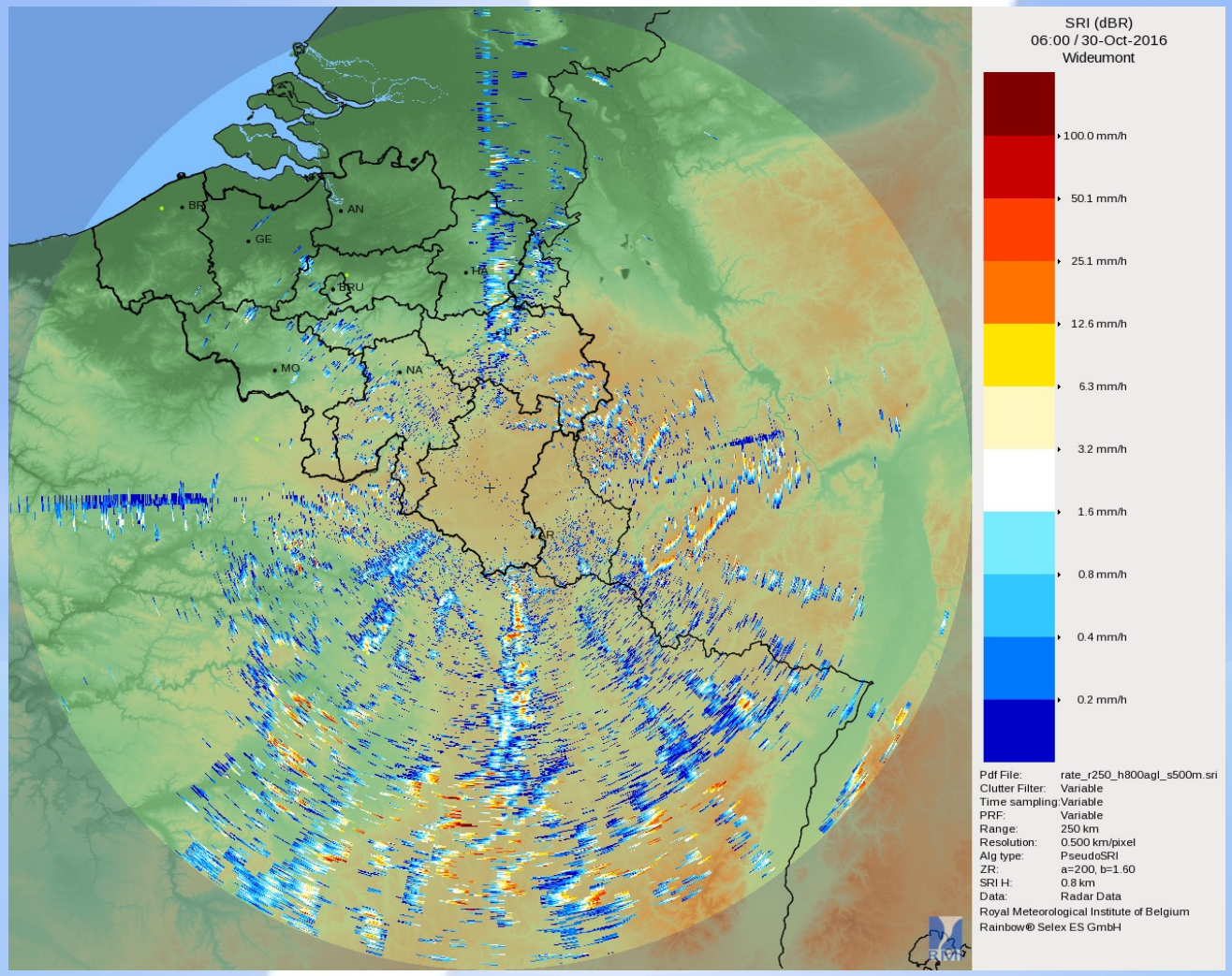
Krachtige wifi zenders (R-LAN)



(▶mp4)

*Niet-meteorologische signalen

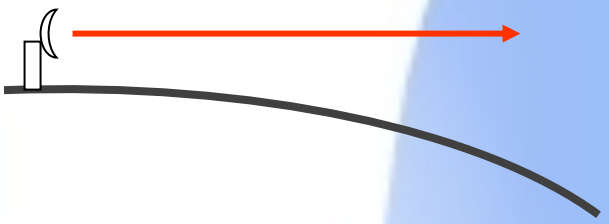
Inversie veroorzaakt grondecho's



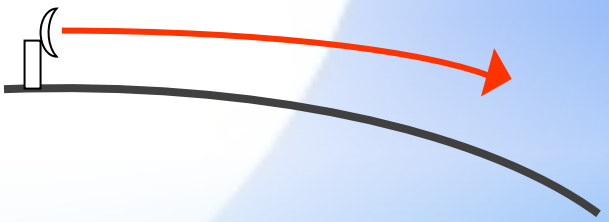
*Niet-meteorologische signalen

Inversie veroorzaakt grondecho's

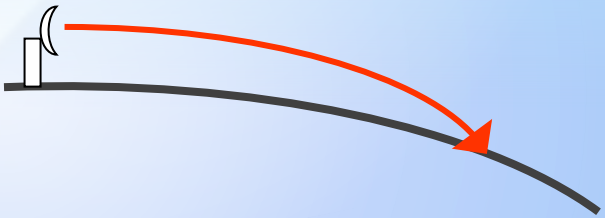
In het luchtledige



In de standaard atmosfeer



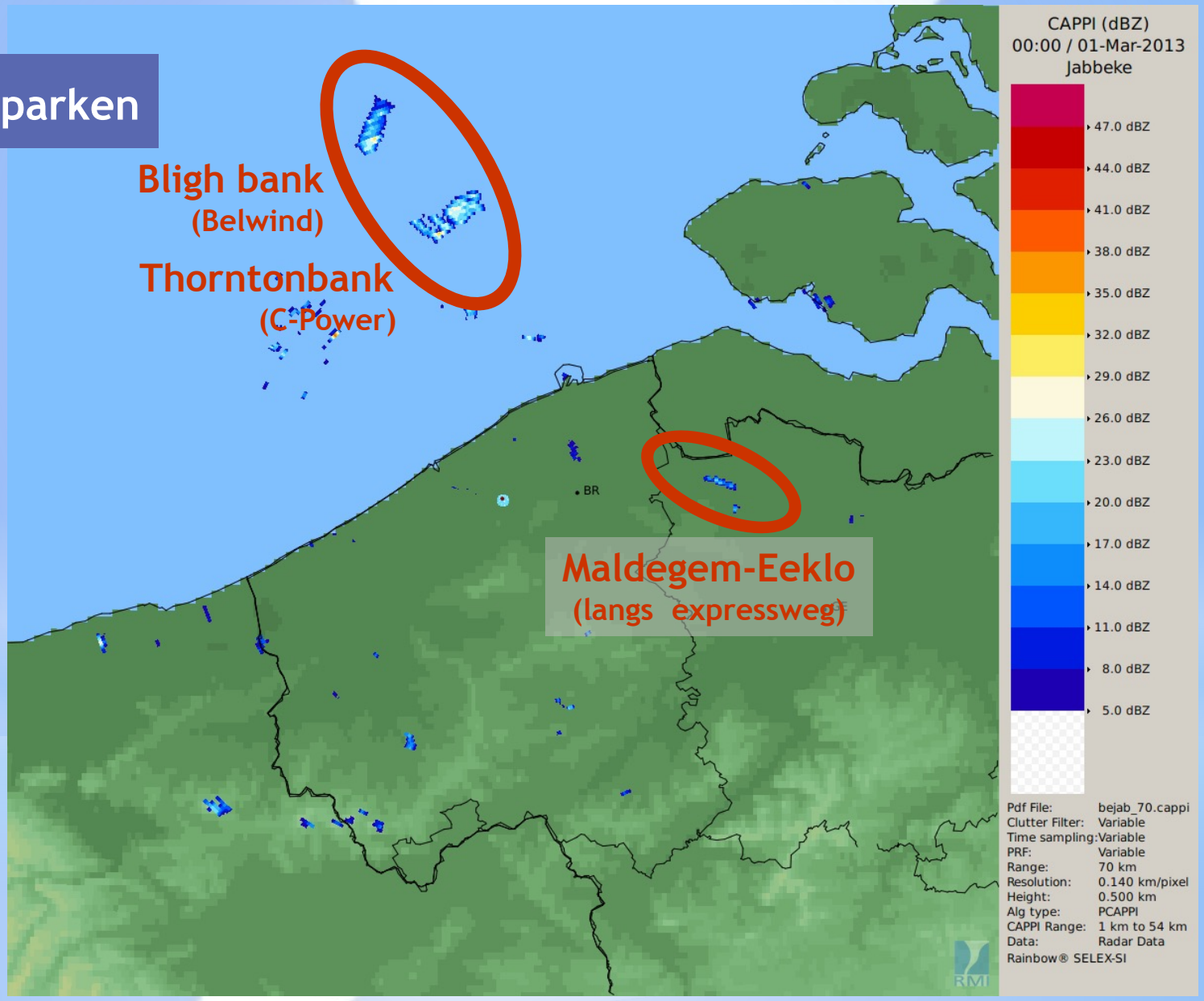
Bij abnormale atmosferische condities



(▶mp4)

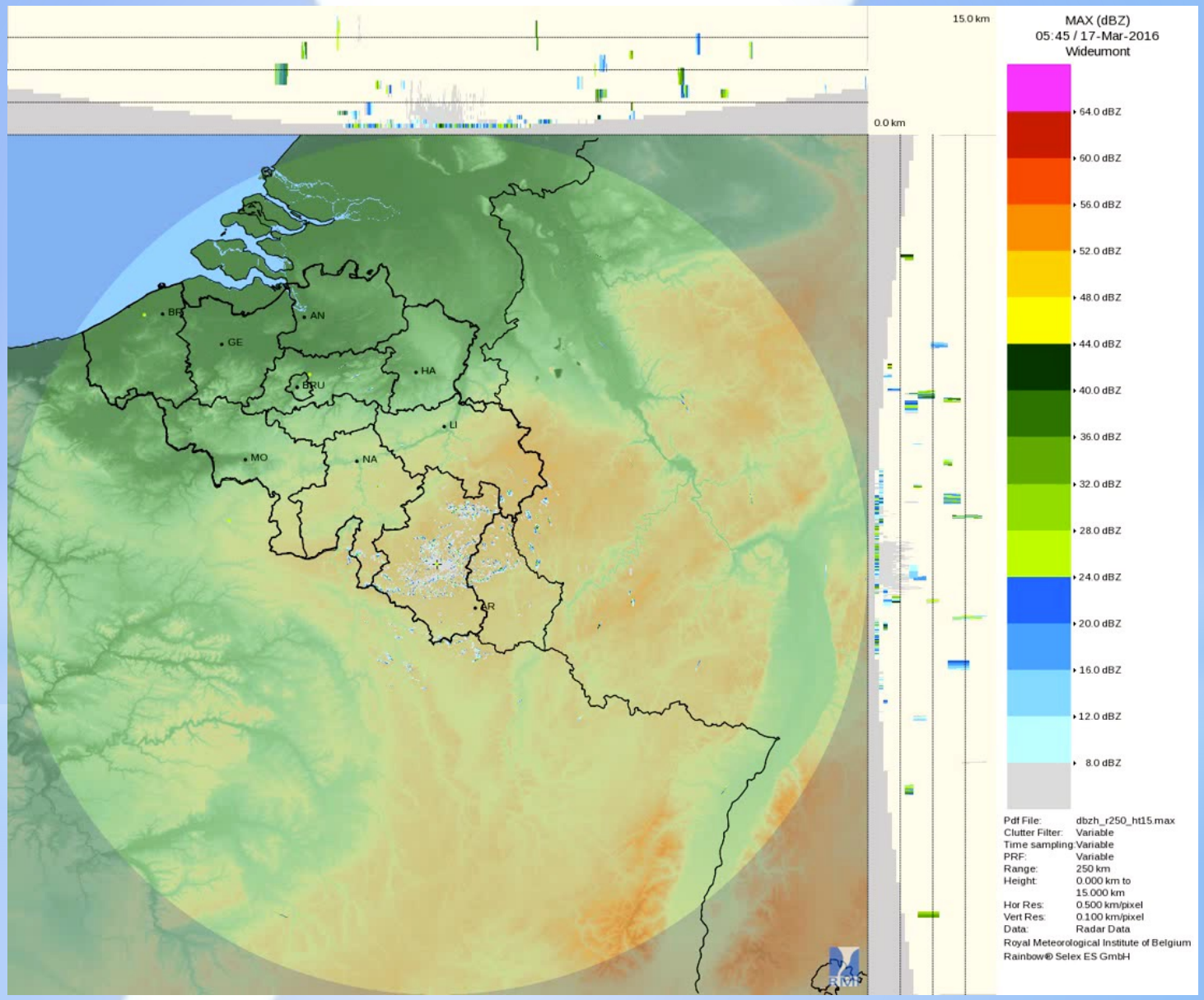
*Niet-meteorologische signalen

Windmolenparken



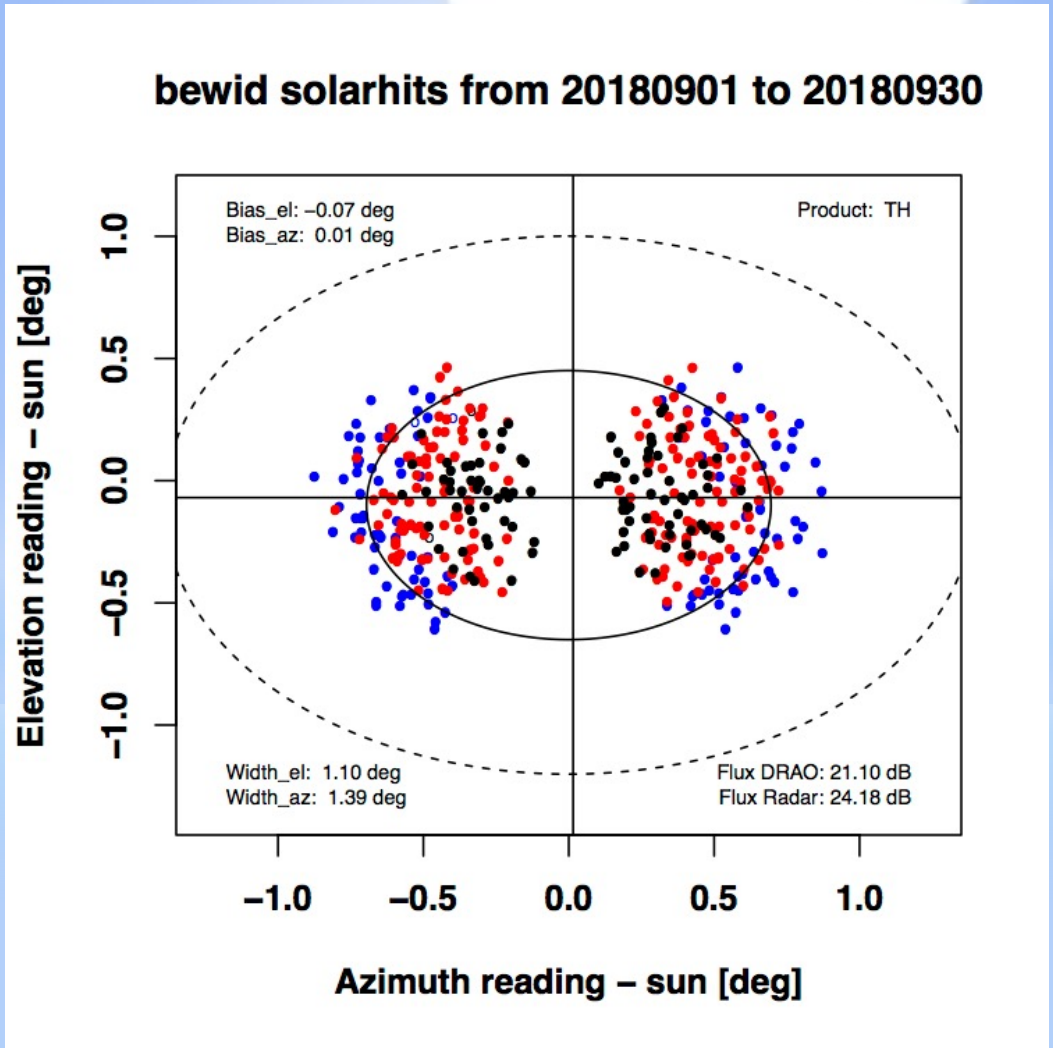
*Niet-meteorologische signalen

Zonsopkomst



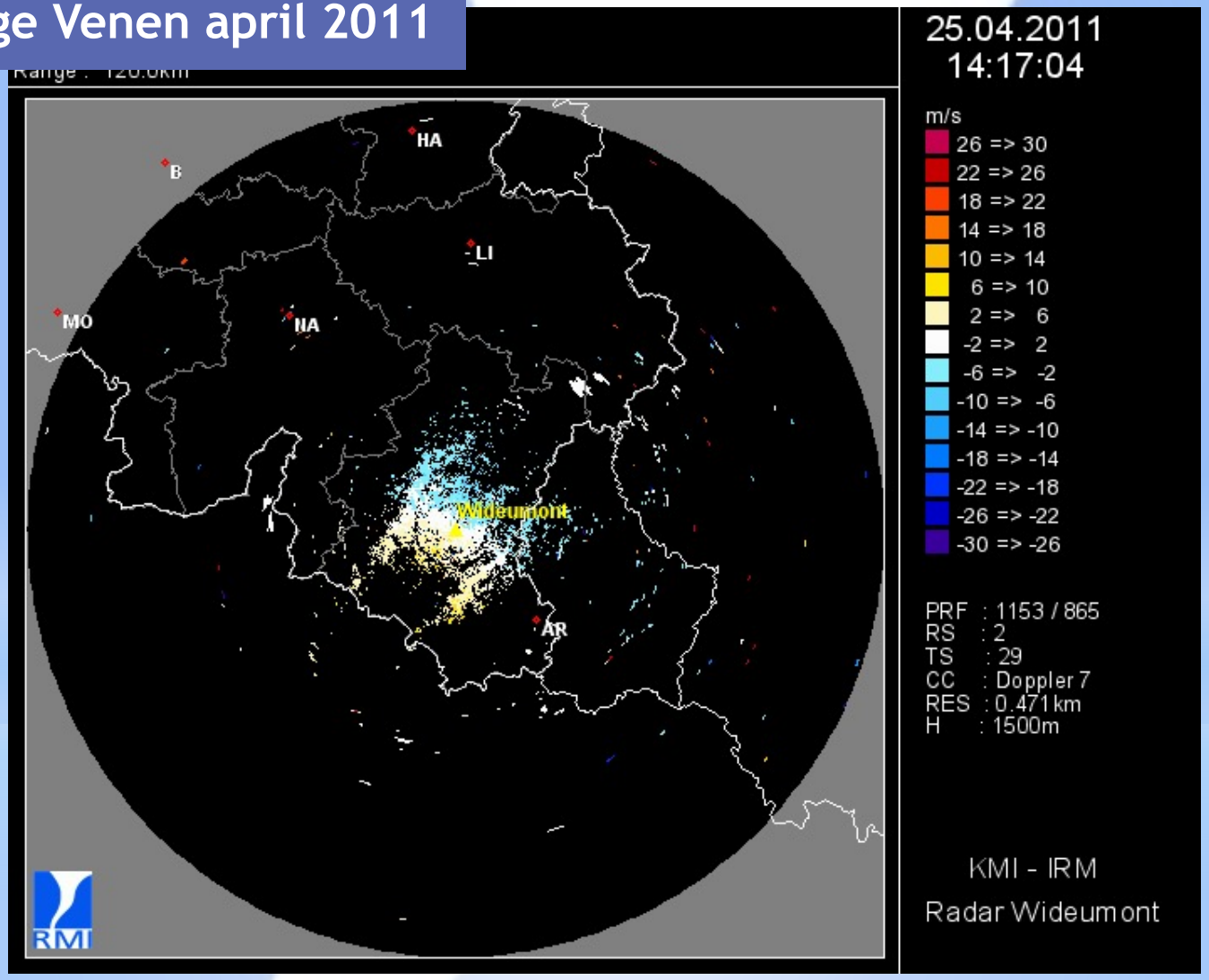
*Niet-meteorologische signalen

Zonsopkomst en -ondergang



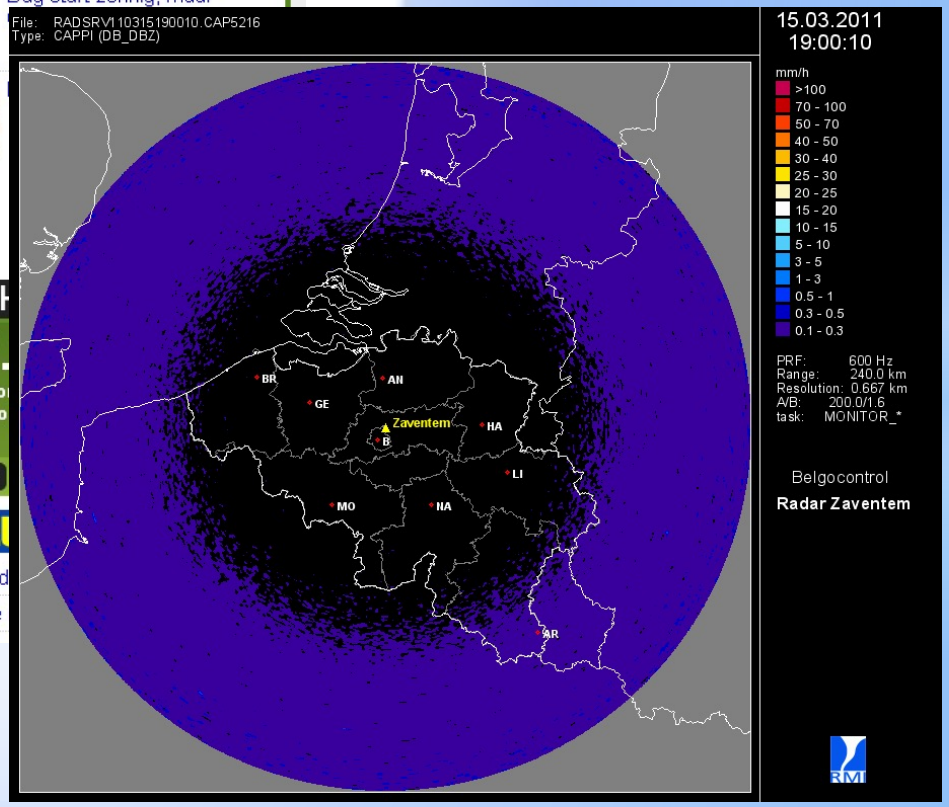
*Niet-meteorologische signalen

Brand Hoge Venen april 2011



*Tot slot…

HLN.BE
INNENLAND
BUITENLAND
SPORT
SHOWBIZZ
MEER HLN
HET WEER
Waarom hangt er een donut boven België op weerkaart?
Aanbevelen
0
BEWAAR ARTIKEL
Door: redactie
7/04/11 - 15u12
Strange anomaly: a circle in weather radar over...
0:00 / 0:10
Wat doet deze donutachtige wolk boven ons land? Ze verschijnt sporadisch op een weerkaart en zou veroorzaakt worden door bizarre weeromstandigheden die de radar verstoren.
De ringen verschijnen als sneeuw in de atmosfeer smelt en het radarsignaal terugkaatst. We zien
GERELATEERD NIEUWS
Weekend wordt droog met zonnige perioden
Dag start zonnig, maar
MEER OVER
HET WEER
PLANET WATCH
35.200.
Het aantal inwo
hoofdstad Tokio
wereld
TOON NIEUW CIJFER
HLN.BE NIEU
15u33 Dit heet d
15u33 Vlaamse


File: RADSRV110315190010.CAP5216
Type: CAPPI (DB_DBZ)
15.03.2011
19:00:10
mm/h
>100
70 - 100
50 - 70
40 - 50
30 - 40
25 - 30
20 - 25
15 - 20
10 - 15
5 - 10
3 - 5
1 - 3
0.5 - 1
0.3 - 0.5
0.1 - 0.3
PRF: 600 Hz
Range: 240.0 km
Resolution: 0.667 km
A/B: 200.0/1.6
task: MONITOR_*
Belgocontrol
Radar Zaventem
BR
AN
GE
Zaventem
B
HA
LI
MO
NA
AR