



Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

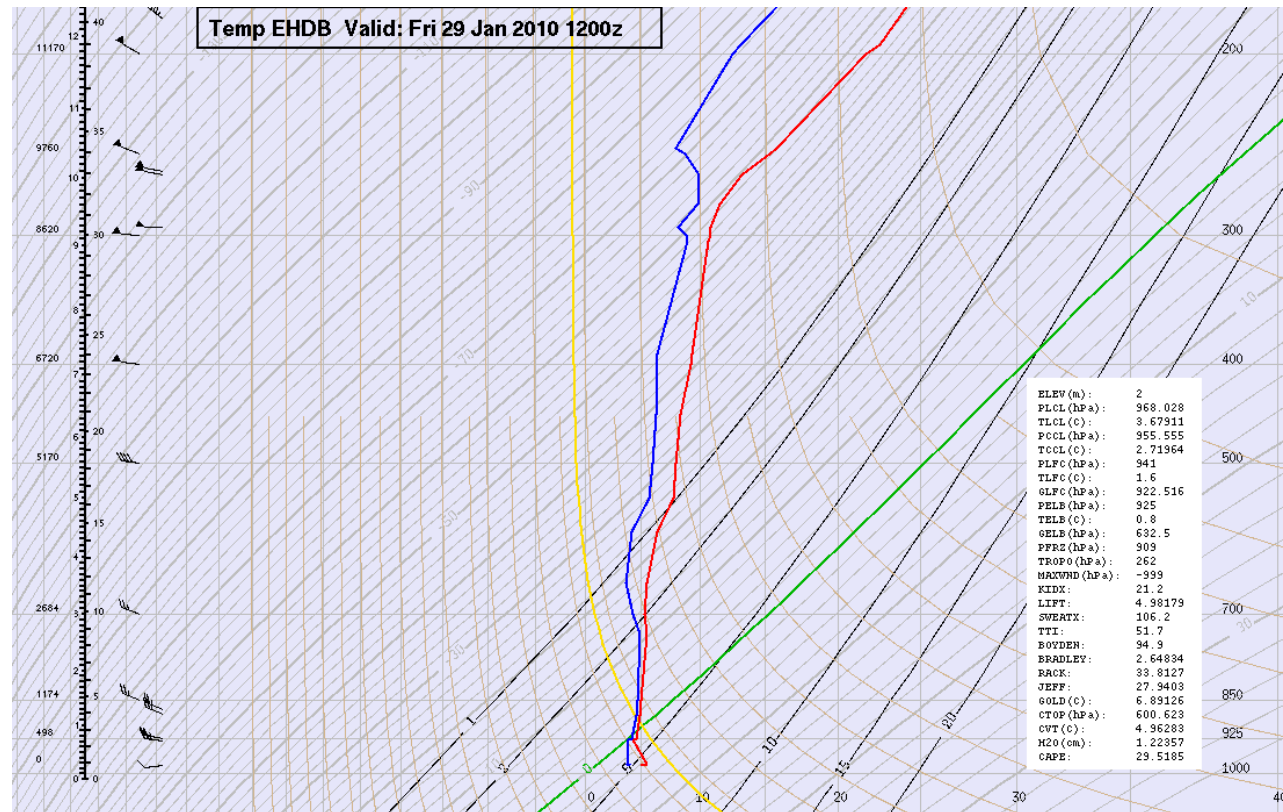
Theorie Thermo- dynamisch diagram



Radiosonde oplating

rode lijn
temperatuur

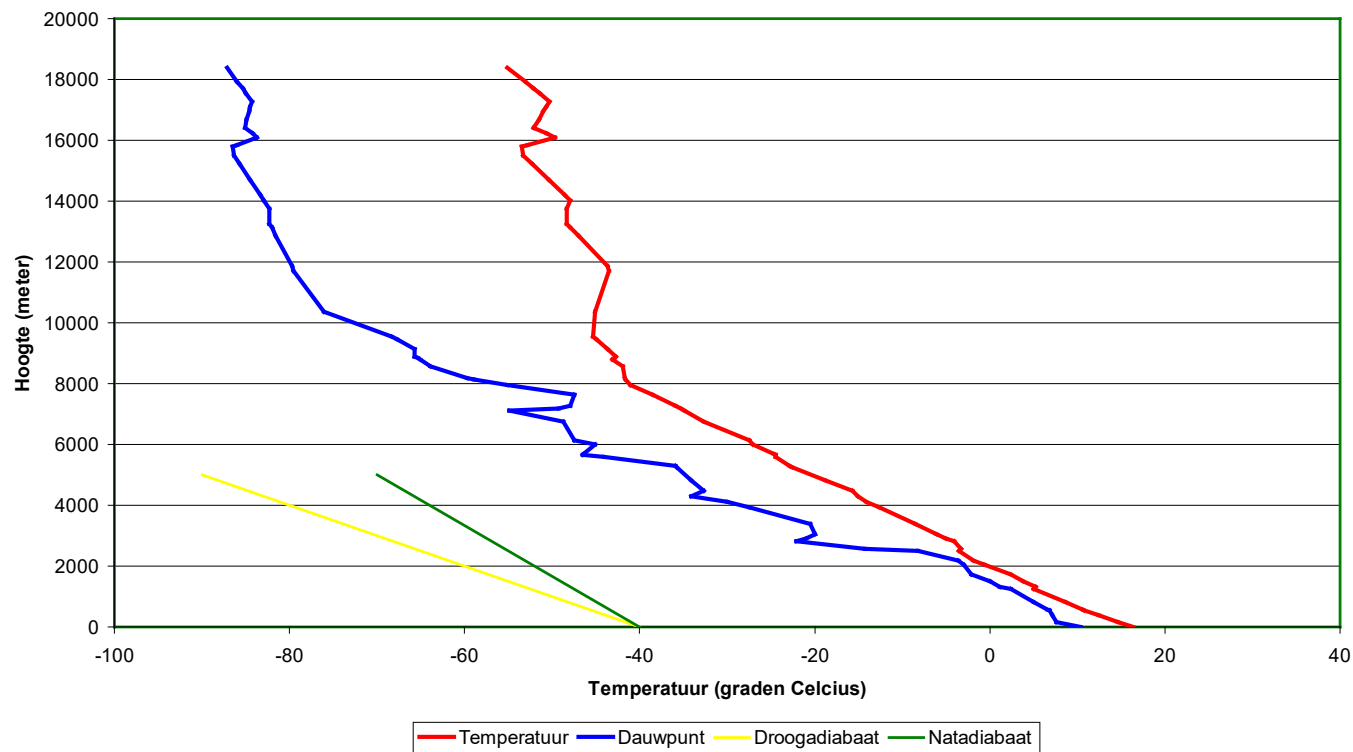
blauwe lijn
dauwpuntstemperatuur





En dan iets eenvoudiger...

Radiosonde De Bilt 29/8/2009 12 UTC





Opstijgende lucht

Droge lucht:

Temperatuur daalt met 1 graad Celsius per 100 meter
(= droogadiabatisch)

Vochtige lucht:

Temperatuur daalt met 0,65 graad Celsius per 100 meter
(= natadiabatisch)



Warme luchtbelllen...

De zon verwarmt het aardoppervlak (en niet de lucht!).



Het aardoppervlak verwarmt de lucht er vlak boven.



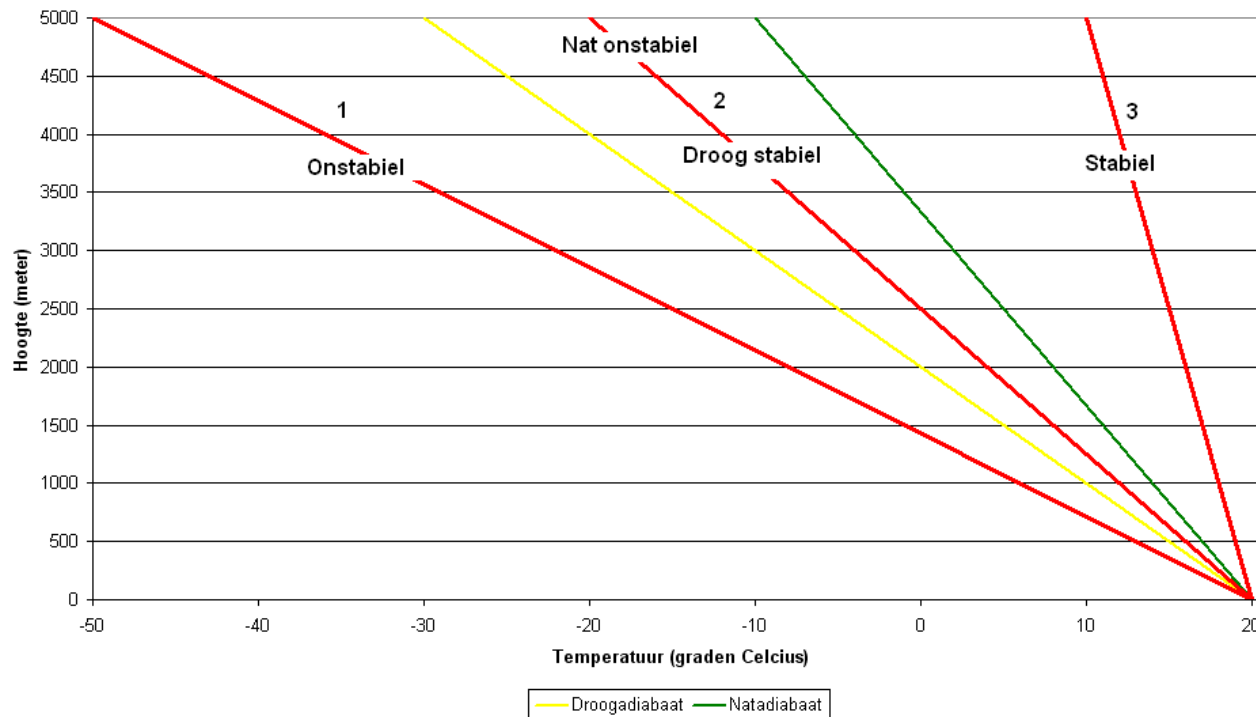
Er ontstaat aan de grond een bel van warme lucht.



Deze zal proberen op te stijgen (als de lucht erboven kouder is).



Opstijgende lucht en stabiliteit



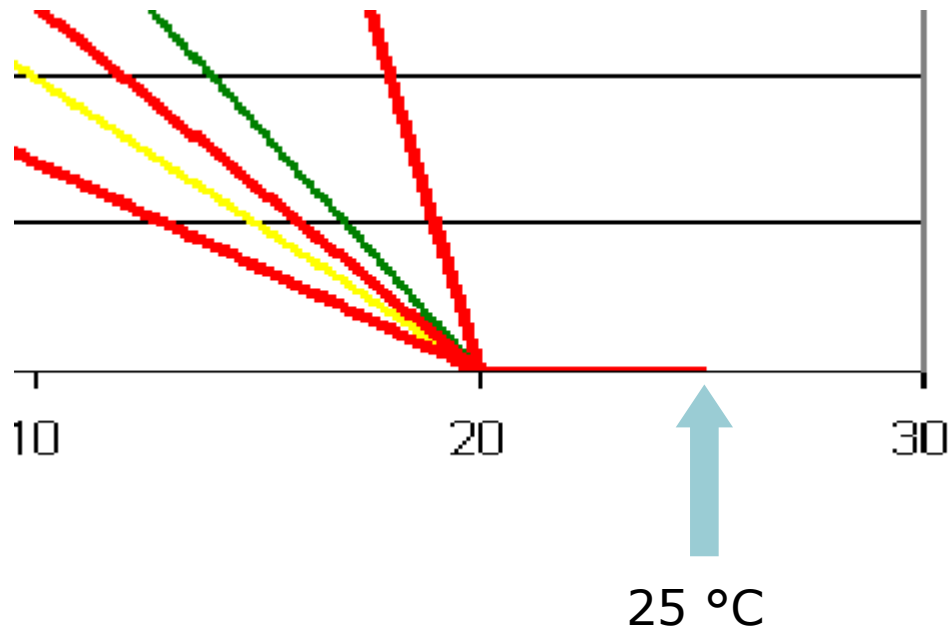
gele lijn
droogadiabatische
opstijging
→ droge lucht

groene lijn
natadiabatische
opstijging
→ natte lucht



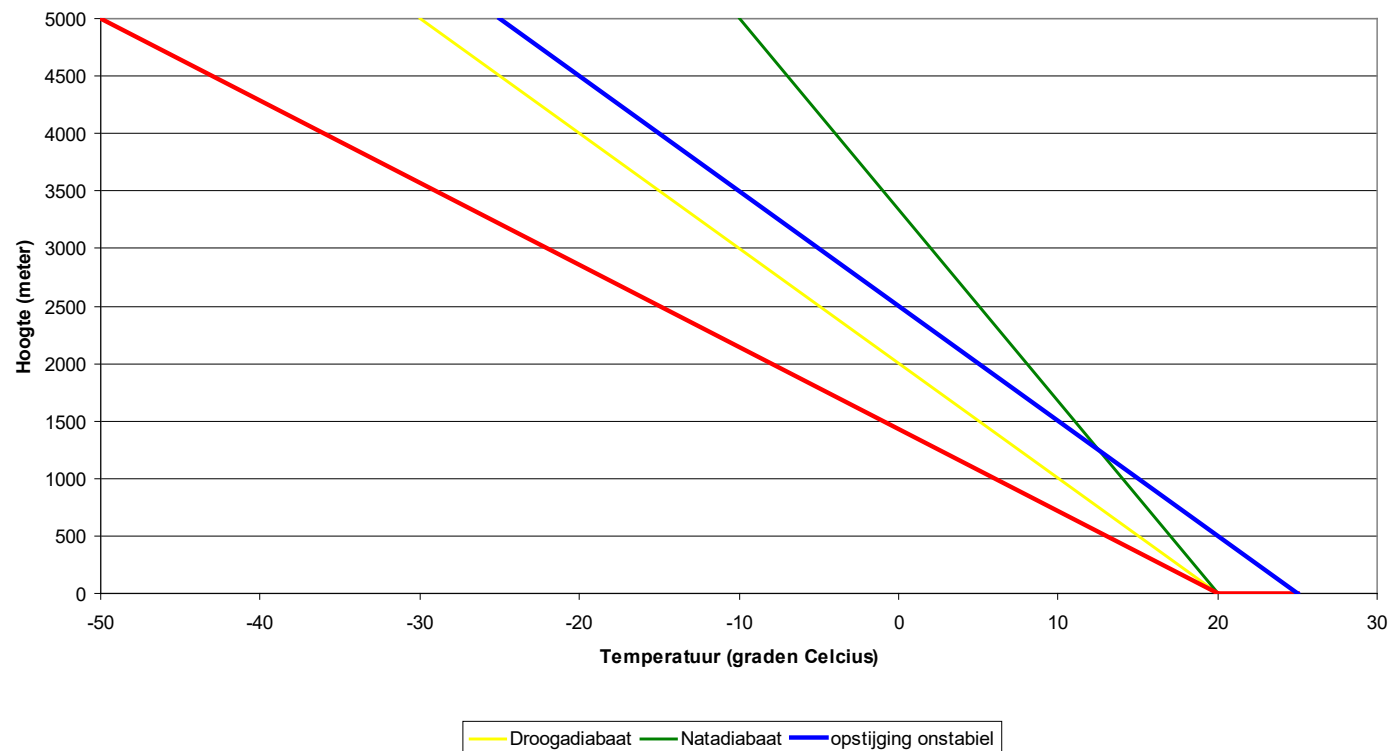
Opstijgende lucht en stabiliteit

Stel: een warme dag met een temperatuur die aan de grond oploopt tot 25 °C.





Onstabiel

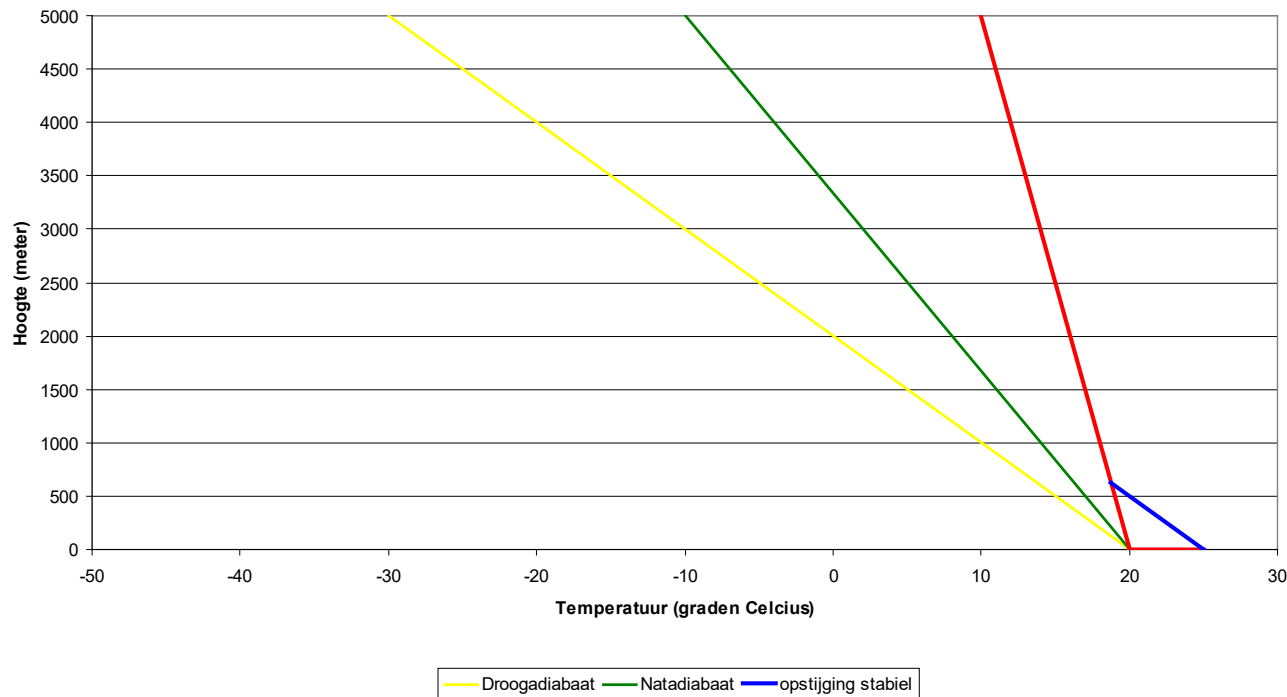


Warme bel van
25 °C aan de grond

Situatie 1:
Omgeving bij
opstijging altijd
kouder
→ luchtbel blijft
stijgen
→ onstabiel



Stabiel

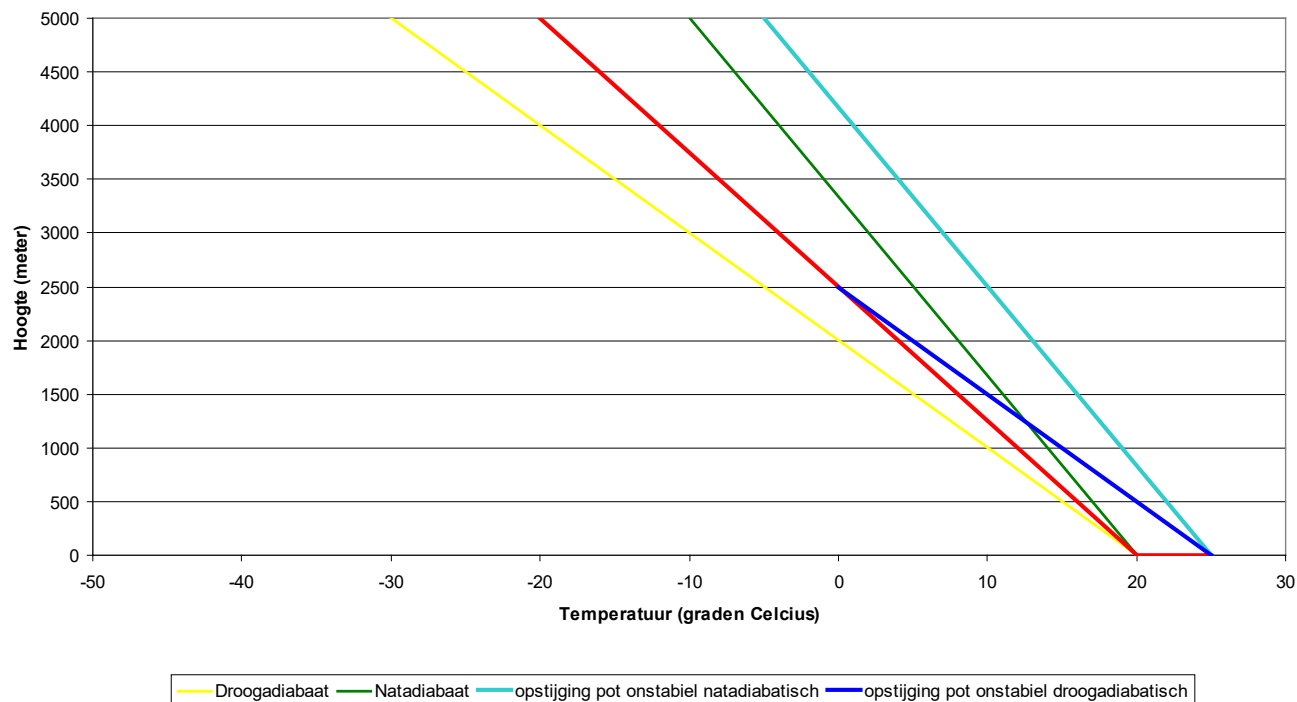


Warme bel van 25 °C
aan de grond

Situatie 3:
Omgeving bij
opstijging al snel
warmer
→ luchtbel stijgt niet
→ stabiel



Potentieel onstabiel



Warme bel van 25 °C aan de grond

Situatie 2:

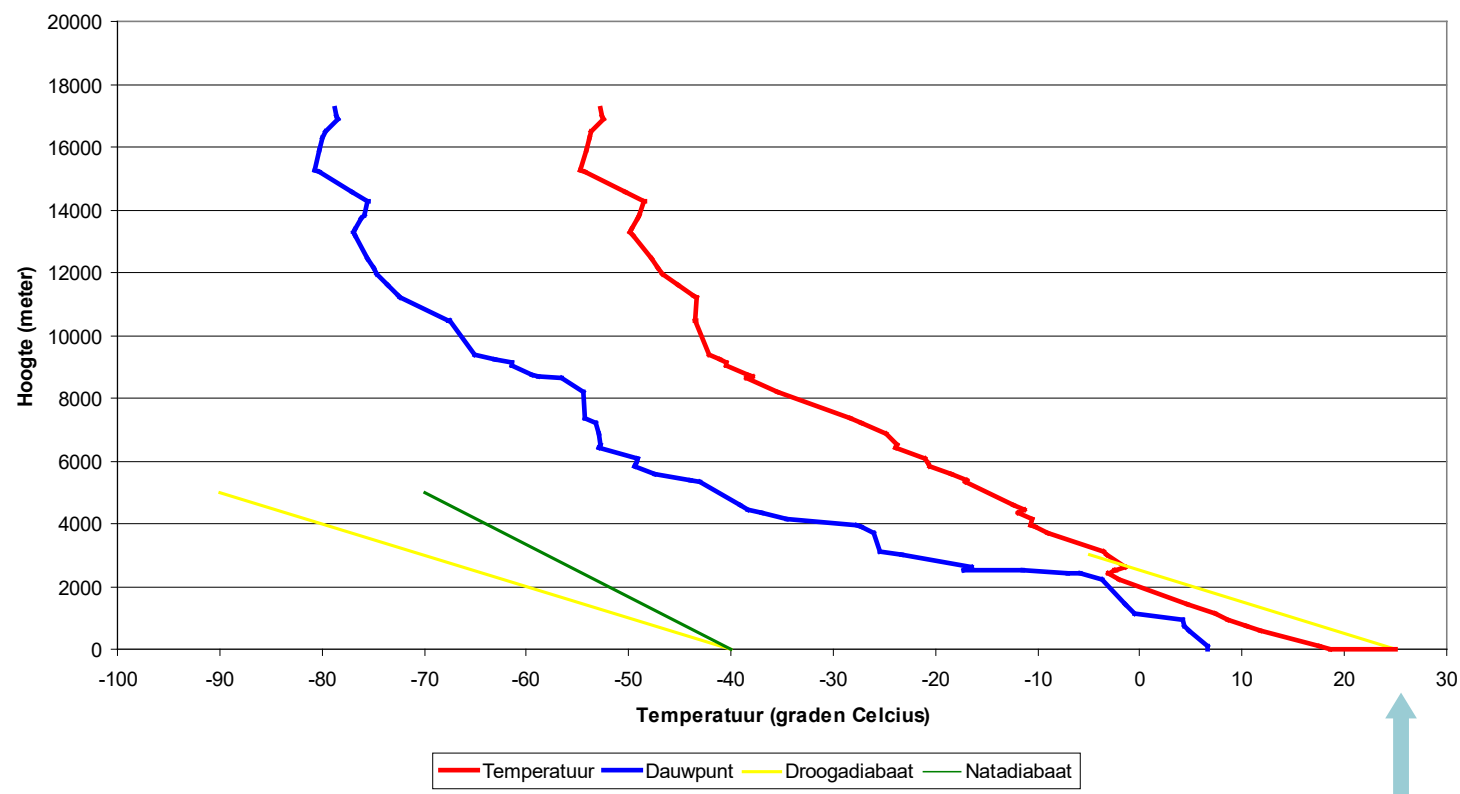
Omgeving in geval van droge luchtbel al snel warmer
 → luchtbel stijgt niet
 → stabiel

Omgeving in geval van natte luchtbel kouder
 → luchtbel stijgt
 → onstabiel



Een situatie

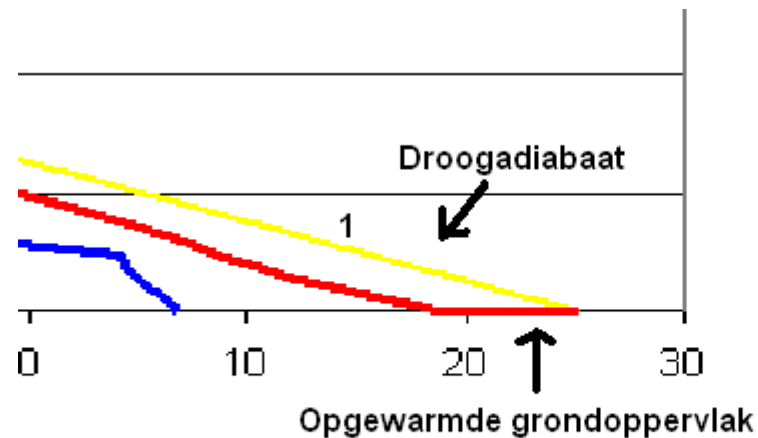
radiosonde De Bilt 28 augustus 2009 later in de middag



De temperatuur aan de grond is opgelopen tot 25 °C.



Vergroot

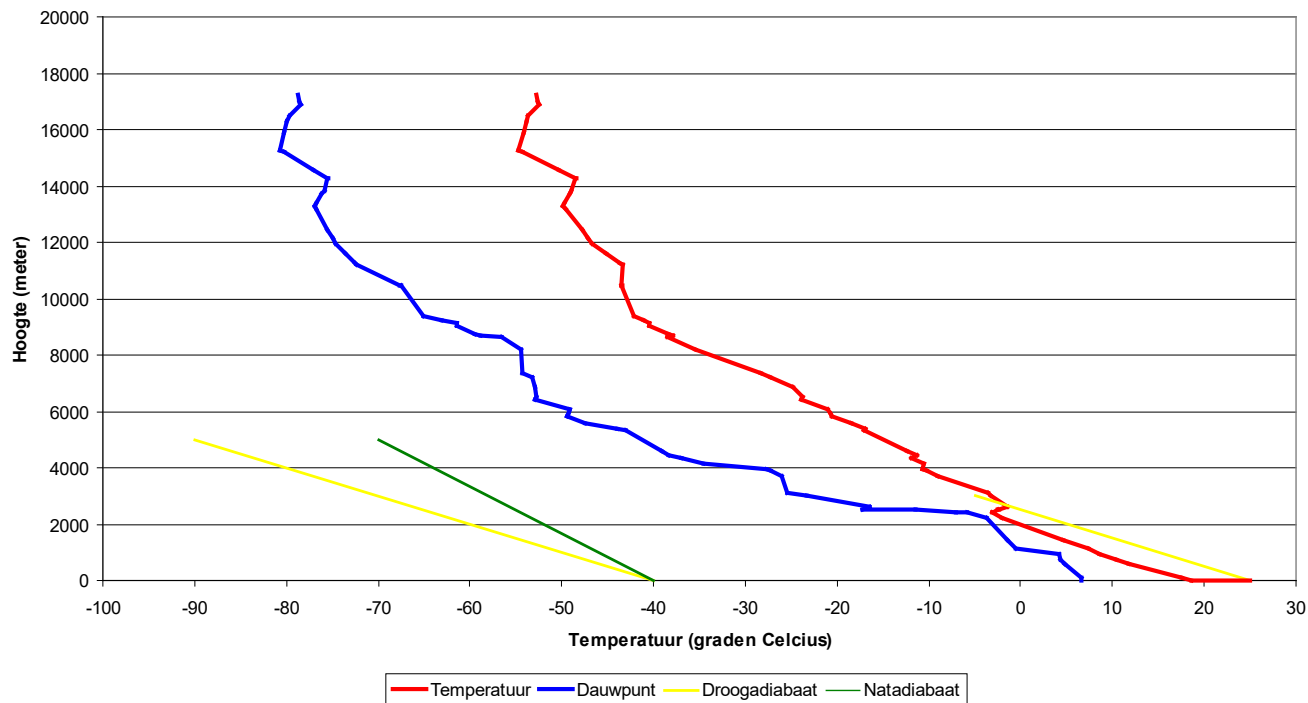


Trek vanaf het punt aan de grond waar de temperatuur in de grafiek 25 °C is een lijn, die evenwijdig is aan de gele lijn die linksonder in de grafiek staat. Deze gele lijn is de droogadiabatische lijn.



Droogadiabatische opstijging

Radiosonde De Bilt 28 augustus 2009 later in de middag

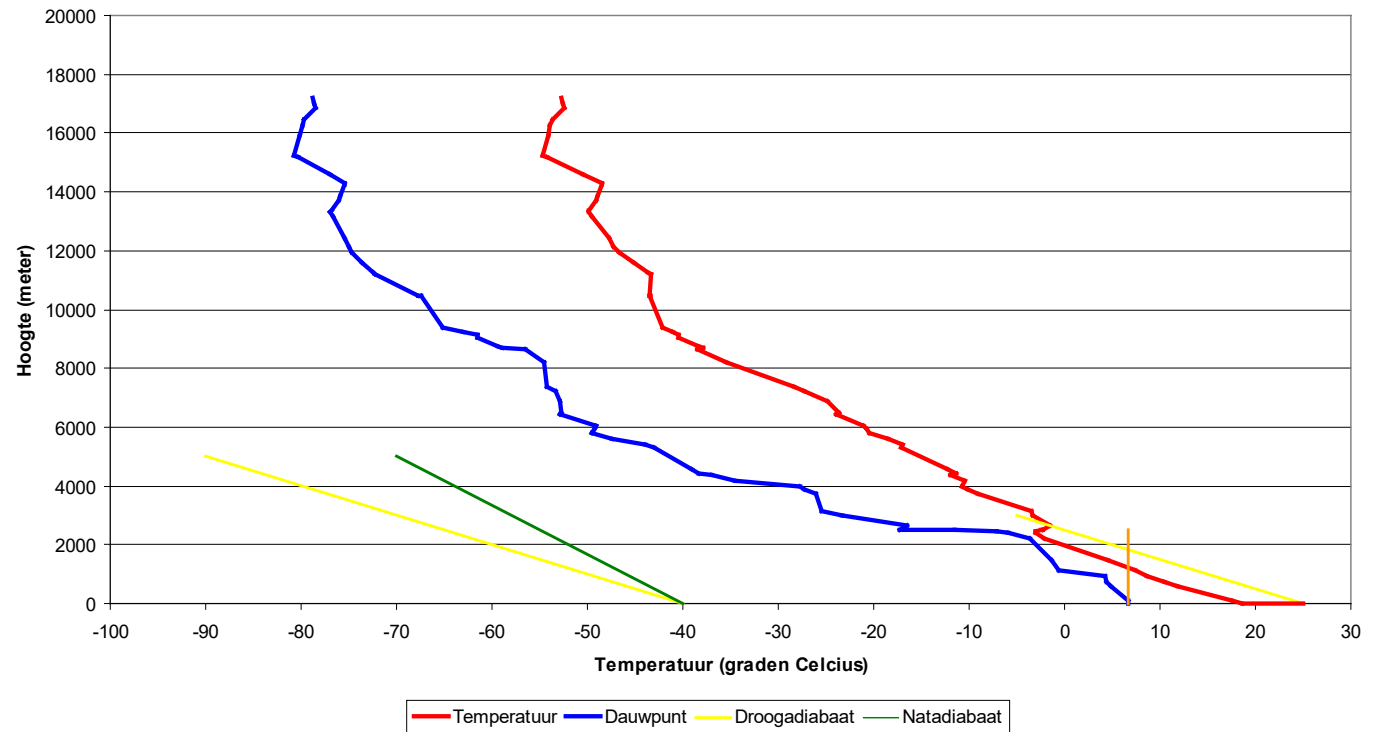


De warme lucht kan opstijgen, totdat de lucht om hem heen (de rode lijn) even warm is als de luchtbel zelf. Dit gebeurt bij ongeveer 2500 meter hoogte bij een temperatuur van $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Echter...

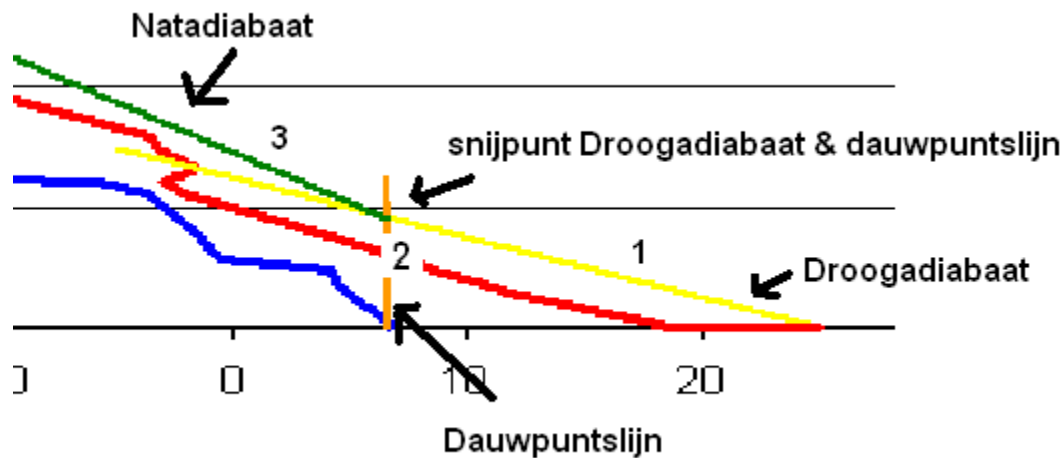
Radiosonde De Bilt 28 augustus 2009 later in de middag



Het dauwpunt van de luchtbel is 7 °C. Trek vanaf het dauwpunt aan de grond een verticale lijn omhoog tot het punt waar deze de gele droogadiabatische lijn snijdt.



De luchtbel stijgt nu natadiabatisch verder..

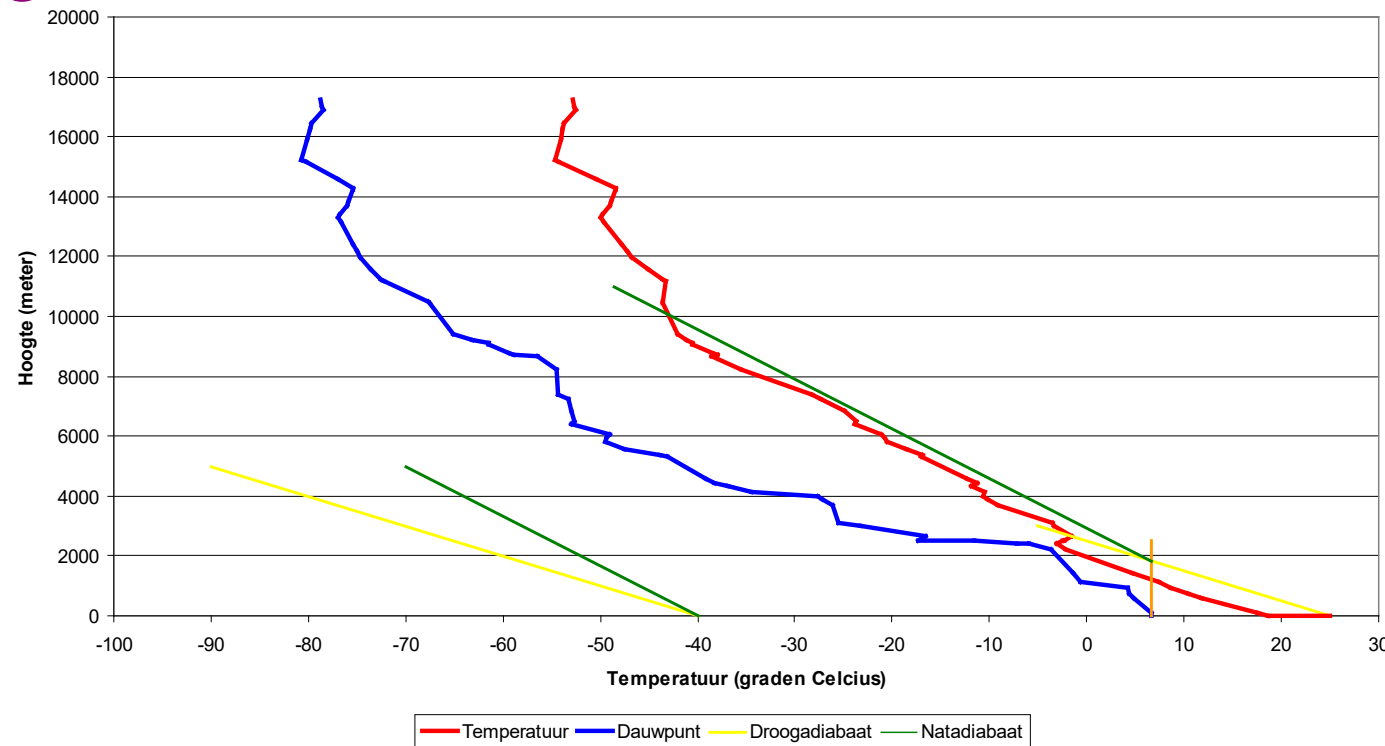


Trek in de grafiek vanaf het punt waar de gele lijn en de oranje dauwpuntslijn elkaar snijden een lijn die evenwijdig loopt aan de groene lijn die rechtsonder in de grafiek staat. Dit is de natadiabatische lijn.



Natadiabatische opstijging

Radiosonde De Bilt 28 augustus 2009 later in de middag



De luchtbel stopt met stijgen als de bel net zo warm (of koud) is als de omgeving. Dit is dus wanneer de rode lijn en de groene lijn elkaar snijden. Dit gebeurt op ongeveer 10.000 meter bij een temperatuur van ongeveer -42 °C.



Droog- en natadiabatische opstijging

De droge luchtbel komt in ons voorbeeld tot een hoogte van 2500 meter, bij een temperatuur van $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

De natte luchtbel komt in ons voorbeeld tot een hoogte van 10.000 meter bij een temperatuur van $-42\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tijdens het stijgen vindt wolkenvorming plaats.

→ een flinke cumulonimbus

Conclusie:

Wanneer een stijgende luchtbel verzadigd raakt, koelt hij minder snel af (door condenseert waterdamp) en kan tot grotere hoogte stijgen.

