

Wat merken ballonvaarders in Nederland van klimaatverandering?

KNMI-klimaatbericht door Florian Polak

28 mei 2025

Ballonvaren is een unieke vorm van luchtvaart, waarbij men volledig afhankelijk is van de natuurlijke omstandigheden in de atmosfeer. In tegenstelling tot gemotoriseerde luchtvaart speelt het weer bij ballonvaarten niet alleen een rol, het bepaalt of een vaart überhaupt kan plaatsvinden. Ballonvaarders zijn gewend aan de veranderlijke omstandigheden in ons gematigde zeeklimaat met zijn wisselvallige weer. Maar de opwarming van Nederland gaat gepaard met veranderingen in het weer die in het ene geval gunstig en het andere geval ongunstig uitpakken voor de ballonvaart in Nederland.

Hogere temperaturen zorgen voor minder lift en kortere vaarten

De gemiddelde temperatuur in Nederland is sinds de start van de metingen in 1901 met bijna 2 graden Celsius gestegen. Deze opwarming leidt tot een lagere luchtdichtheid. Voor heteluchtballonnen betekent dit dat er meer warmte nodig is om dezelfde lift te genereren. Dit heeft meerdere gevolgen:

- Hoger verbruik van brandstof.
- Kortere vaarten om materiaalbelasting te beperken.
- Meer annuleringen van vaarten of minder personen aan boord tijdens hittegolven wegens verminderde liftcapaciteit.

Inversies bemoeilijken stijgen en dalen

Een inversie ontstaat wanneer de temperatuur toeneemt met de hoogte, in plaats van afneemt (wat normaal het geval is). Inversies ontstaan vaak in dalende luchtmassa's die door het dalen opwarmen doordat de lucht wordt samengeperst. Deze laag werkt als een deksel op de atmosfeer, waardoor luchtmassa's niet meer mengen. Ballonnen kunnen hierdoor moeilijk stijgen of dalen door de laag heen. Klimaatverandering versterkt de aanwezigheid en duur van deze inversies, vooral in het zomerhalfjaar door een toename van de dalende luchtbewegingen.

Convergentielijnen veroorzaken onverwachte opstijging en koersverandering

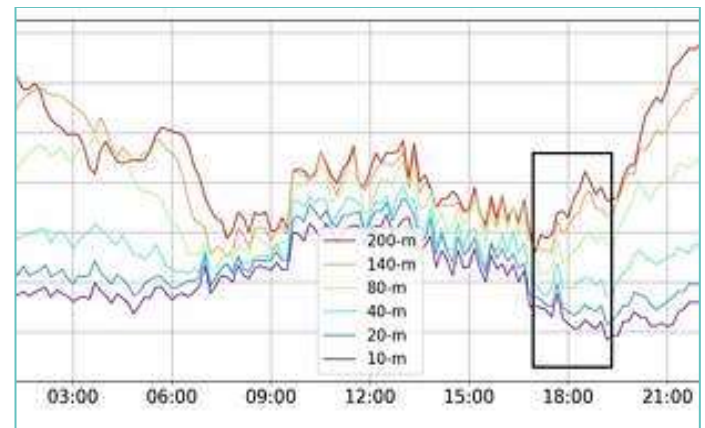
Ballonnen zijn niet bestuurbaar in de klassieke zin; zij drijven mee met de wind. Door te variëren in hoogte kunnen piloten gebruikmaken van verschillende windrichtingen en -snelheden.

Een onzichtbaar gevaar in de onderste regionen van de atmosfeer zijn convergentielijnen. Convergentielijnen ontstaan wanneer lucht uit verschillende richtingen naar elkaar toe stroomt. Vaak gaat het om een zeewindfront wat het land op beweegt, soms tot wel 100 kilometer landinwaarts. Dit veroorzaakt stijgende lucht en kan leiden tot lokale buien, winddraaiingen en turbulentie. Maar heel vaak ontstaat er enkel bewolking op de convergentielijn en geen buien, zoals bijvoorbeeld voor de situatie in afbeelding 1. En soms ontstaat er zelfs geen bewolking (extra gevaarlijk, want onzichtbaar voor de ballonvaarder). Door de hogere temperaturen in Nederland ontstaan deze lijnen vaker en

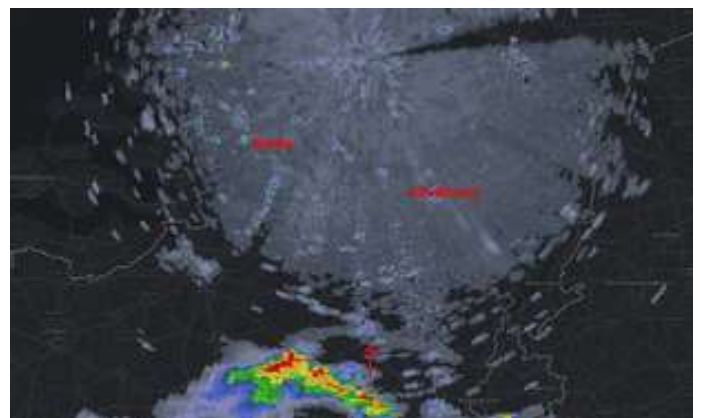
actiever. Voor ballonvaarders betekent dit risico op koerswijzigingen, moeilijk dalen of landen.



Afbeelding 1. Voorbeeld van weersituatie met een convergentiellijn met bewolking boven Noord-Holland op 17 april 2021. Bron: worldview.earthdata.nasa.gov.



Afbeelding 2. Voorbeeld van de opbouw van een nachtelijk windmaximum in Cabauw. Terwijl de wind in de onderste laag van de atmosfeer afneemt, neemt deze vanaf 150 m juist snel toe. ©KNMI



Afbeelding 3. Een outflow boundary van een bui nabij Brussel beweegt tot over Breda. Hemelsbreed een afstand van 85 kilometer! Bron: www.stormarchive.nl.

Nachtelijk windmaximum verstoort opstijgen en landen bij rustige omstandigheden

Het nachtelijk windmaximum is een verschijnsel waarbij op ongeveer 100 tot 500 meter hoogte een laag ontstaat met hogere windsnelheid dan aan de grond.

Dit gebeurt tijdens heldere, rustige avonden als de lucht dicht bij het aardoppervlak sterk afkoelt en de windsnelheid afneemt, terwijl de bovenliggende luchtlagen hun snelheid behouden (zie voorbeeld in afbeelding 2).

In de ochtend is dit belangrijk bij het opstijgen: de ballon kan na enkele tientallen meters ineens in een luchtlaag terechtkomen met veel meer wind, wat zorgt voor onverwachte koersverandering of drift.

In de avond speelt het een rol bij het dalen en landen. Vlak voor zonsondergang, als de bodem snel afkoelt, vormt deze luchtlaag zich opnieuw. Tijdens de landing kan de ballon hierdoor plots vaart maken of van richting veranderen, vooral verraderlijk bij ogenschijnlijk rustige omstandigheden aan de grond. Oostelijke windrichtingen, die in de zomer vaker voorkomen door klimaatverandering, versterken het effect van het nachtelijk windmaximum.

Hevige buien en windstoten bedreigen avondvaarten

Het Nederlandse neerslagpatroon verandert ook zichtbaar onder invloed van klimaatverandering. De jaargemiddelde neerslaghoeveelheid neemt toe, terwijl het aantal dagen waarop neerslag valt ongeveer gelijk blijft. De neerslagverdeling wordt dus grilliger: perioden van langdurige droogte wisselen zich af met korte, hevige buien.

De intensiteit van buien neemt toe doordat warmere lucht meer waterdamp kan bevatten. Deze buien ontstaan vaak in de loop van de middag en vormen een groot risico voor een ballonvaart. Bij zware onweersbuien kan een luchtballon op 50 kilometer afstand te maken krijgen met de windstoten van deze bui (outflow boundaries genoemd, zie animatie in afbeelding 3). Vaak worden vaarten pas op het laatste moment geannuleerd op basis van radar of buienverwachtingen.

Zijn er ook positieve effecten?

- Sneller opdrogende weilanden en akkers in het voorjaar door toegenomen verdamping in combinatie met hogere temperaturen. Ballonmanden en materiaal kunnen daardoor makkelijker van het land gehaald worden, zonder dat tractoren of jeeps vastlopen.
- Het ballonvaartseizoen kan eerder starten, soms al in maart of zelfs februari bij droge omstandigheden.
- In een toekomstig klimaat verloopt vooral de zomer droger. Hoewel hittegolven nadelig kunnen zijn, zijn sterke hogedrukgebieden met weinig wind juist gunstig voor ballonvaart.
- Betere zicht- en wolkencondities door minder vaak mist. Mist komt vooral in de herfst en winter voor, maar tegenwoordig veel minder vaak dan vroeger. Dat komt niet zozeer door klimaatverandering, maar vooral doordat de lucht schoner is geworden door milieubeleid. Er ontstaat vaak een uitstekend zicht tot wel tientallen kilometers ver. Vooral voor de passagiers is dit fijn, het zorgt namelijk voor spectaculaire uitzichten.
- Ook lage bewolking lijkt minder vaak voor te komen, wat voor minder annulering en uitstel van geplande vaarten leidt.

Conclusie

Klimaatverandering maakt het ballonvaren in Nederland complexer. Hogere temperaturen, grilliger windpatronen en hevige buien zorgen voor extra risico's en vaker geannuleerde vaarten. Tegelijk ontstaan er ook kansen: sneller opdrogende weilanden, langere periodes van stabiel weer en een ruimer vaarseizoen maken sommige omstandigheden juist gunstiger. Ballonvaren blijft magisch, maar vereist in de toekomst meer meteorologische precisie dan ooit. Het KNMI maakt daarom in het ballonvaartseizoen iedere dag een speciale verwachting voor ballonvaarders.

Bron: <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/climate-change-hot-air-balloon-ballonvaren-knmi-klimaatbericht-klimaatverandering/>