Morgenrood.....

Morgenrood, water in de sloot

In vroeger tijden leefde het grootste deel van de mensen buiten, van het land. De seizoenen en het weer speelden een belangrijke rol in hun bestaan, het levensritme werd er grotendeels door het weer bepaald. Het KNMI en Meteoconsult bestonden nog niet, er was dus geen weerbericht om te bepalen of het hooi van het land moest omdat het die avond gaat regenen. Zonder radio- of tv weerbericht, zonder vette gadget met een snelle app, wisten die boeren vaak precies of er een weersverslechtering aan kwam. Maar hoe deden die gasten dat dan, waar haalden zij hun informatie vandaan? Het antwoord is simpel: de boeren keken naar veranderingen in het gedrag van dieren en veranderingen in de atmosfeer. Die veranderingen zijn redelijk goede voorspellers voor de weersverandering in de komende uren. Door het buitenleven leerde men al doende de veranderingen te herkennen en die kennis werd vaak in spreuken door gegeven.

Door het gebruik van de moderne technieken en de afname van de weersafhankelijkheid in ons dagelijks leven zijn de weerspreuken in onbruik geraakt. Af en toe hoor ik er nog wel eens een, maar dan is het meer lollig bedoeld zoals: Regent het in mei, dan is april voorbij! Er wordt tegenwoordig nogal lacherig over deze spreuken gedaan, maar de huidige kennis in de meteorologie stelt ons in staat om sommige spreuken wetenschappelijk te verklaren. Als voorbeeld noem ik de spreuk: Morgenrood, water in de sloot. Deze spreuk geeft het fenomeen van lichtbrekingseffect van de ochtendzon door de waterdruppels van de Cirrostratusbewolking. De druppels werken als een prisma die het witte zonlicht verstrooit, waardoor de lucht rood kleurt. Meestal kondigt Cirrostratus bewolking de nadering van een warmtefront aan waarbij het meestal gaat regenen.

Kijken naar wolken

Het kijken naar wolken om daar het weer voor de komende uren uit te voorspellen is niet moeilijk. Een paar eenvoudige tips helpen je al een end op weg. Als ik naar de wolk kijk zoek ik eerst een vast punt, bijvoorbeeld een top van een boom of de punt van een dak. Eerst kijk ik hoe de wolken bewegen ten opzichte van het vaste punt. Soms lijken lage wolken sneller te gaan dan hoge wolken. Meestal is het in werkelijkheid andersom maar omdat de lage wolken dichterbij zijn lijken ze zich sneller te verplaatsen. Met het vliegen is het net zo, hoe dichter je bij de grond komt hoe sneller je lijkt te vliegen. Het komt ook voor dat hogere wolken een andere stroomrichting hebben dan middelhoge of lage wolken. Vervolgens kijk ik een kwartier tot een half uur later nog eens bewust naar de ontwikkeling van de wolken. Wordt het dikker of trekt het op, veranderen ze van vorm of blijft het hetzelfde. Een paar wolken typen houd ik extra in de gaten, dat zijn belangrijke boodschappers maar daarover later meer.

Ontwikkeling van de meteorologie

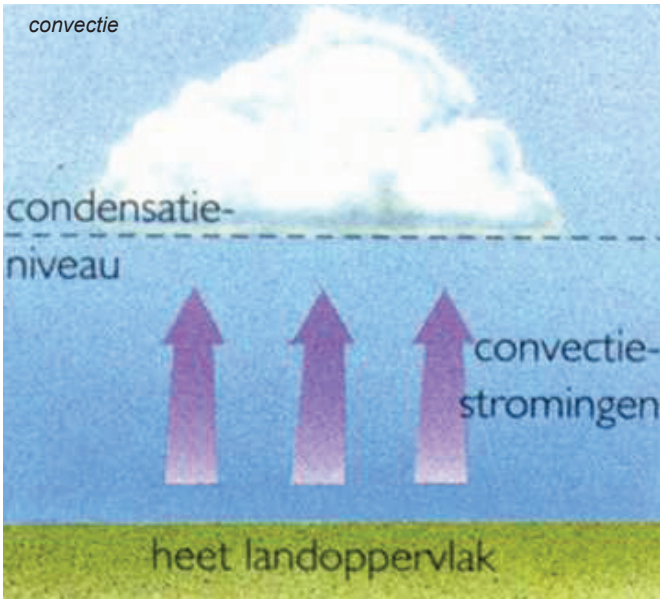
Het KNMI is in 1854 opgericht door Buys Ballot, de meteoroloog die internationaal bekend werd door zijn natuurkundige 'Wet van Buys Ballot'. Sinds halverwege de negentiende eeuw bestaat er een officieel meetnet waar het weer continu wordt gemeten. Die gegevens worden tegenwoordig verwerkt in computermodellen die het weer vele dagen vooruit redelijk betrouwbaar kunnen voorspellen. Het weer wordt echter al veel langer systematisch in de gaten gehouden. De eerste optekeningen van het weer in reeksen door de jaren heen zijn afkomstig van scheepsjournaals. De waterbouwkundige Nicolaus Cruquius was in 1706 de eerste in ons land en een van de eerste in de wereld die begon met systematische waarnemingen. Veel historische of antieke meetreeksen zijn inmiddels onderzocht en gedigitaliseerd zodat de gegevens gebruikt kunnen worden voor onderzoek naar de veranderingen in het klimaat. Op dit moment loopt er een onderzoek waarbij weerwaarnemingen uit scheepsjournaals worden gebruikt om klimaatvergelijkingen te maken van voor en na intrede van de industriële ontwikkeling.

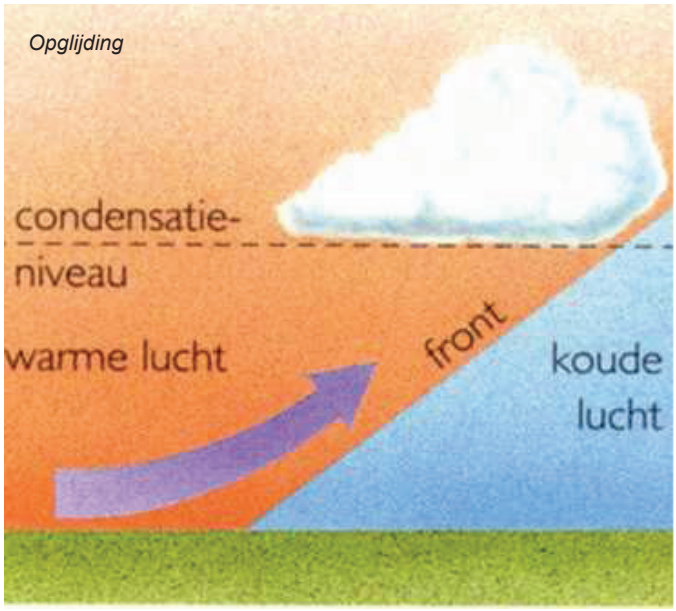
Geheugen opfrissen

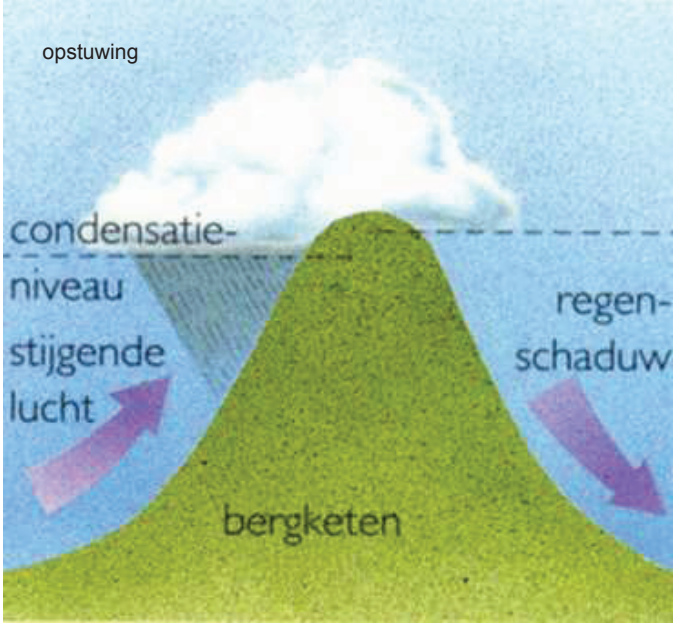
Er lopen in deltaland zeer ervaren weersvoorspellers rond, velen hebben een enorme meteorologische kennis en zijn zeer bedreven in het voorspellen van het weer in de komende uren. Toch wil ik het ontstaan van wolken nog even kort toelichten voor diegenen met het 'hoe was het ook alweer gevoel'.

Een wolk is een bewijs dat er water zit in de lucht om ons heen. Zelfs op een kristalheldere dag is de stralend knalblauwe lucht nooit helemaal droog. Dat is makkelijk te bewijzen met een zeer simpel experiment op het terras. Bestel een fles bier uit de koelkast, giet het biertje in een droog glas en je zult zien hoe snel er waterdruppels op de buitenkant van het glas ontstaan. Als je denkt dat het glas lek is, heb je al teveel biertjes op, dan wordt het tijd om af te nokken. Het water kan dus alleen uit de omringende lucht komen. Het water was eerst in gasvorm (waterdamp) in de lucht aanwezig. Dit gas is gecondenseerd in waterdruppels op het afgekoelde glas. Warme lucht kan veel meer waterdamp bevatten dan koude lucht. De lucht om het bierglas koelt af, raakt verzadigd en moet dan het water kwijt, dit lukt het makkelijkst op vaste stof, op het glas. We hebben met ons geslaagde experiment bewezen dat afkoeling leidt tot condensatie van waterdamp, er ontstaan waterdruppels. Hoogtijd om het experiment te eindigen met een beloning, het legen van het glas, proost.

Wolken ontstaan dus door afkoeling van de lucht, die afkoeling ontstaat meestal doordat de lucht opstijgt. Hoe hoger je komt, hoe minder lucht er zich boven je bevindt en op je drukt. Op zeeniveau weegt een kubieke meter lucht 1,293 kilogram, op 5.500 meter is dat nog maar de helft, hierdoor is de luchtdruk afgenomen en koelt het af met het toenemen van de hoogte. Je kunt makkelijk uitvinden dat lucht van hogere druk warmer is dan lucht met een lagere druk, voel maar eens aan de slang van een fietspomp als je







Cirrostratus

een band oppompt. Door het pompen worden er meer luchtdeeltjes in de slang gedrukt. De band wordt maar een heel klein beetje groter, er zitten dus meer deeltjes in dezelfde ruimte als voor het pompen. Daardoor botsen de moleculen vaker tegen elkaar en ontstaat er wrijvingswarmte.

Op een zekere hoogte is de luchtdruk teveel afgenomen, er zitten minder luchtdeeltjes in een kubieke meter lucht, het kan niet langer al het water in gasvorm vasthouden. Dit punt is het dauwpunt, op die hoogte vormen de gecondenseerde waterdruppeltjes een wolk. De drie belangrijkste oorzaken van opstijgen van lucht zijn convectie (thermiek), opglijden en turbulentie.

Wolken kunnen ook oplossen, de twee processen die daarvoor zorgen zijn afzwakking van het wolkenvormingsproces zoals het vallen van de avond waardoor de thermiek stopt omdat de zon het aardoppervlak niet meer verwarmt, en de vorming van een hogedrukgebied.

Voorspellende kracht van wolken

De spreuk van het morgenrood is een mooi voorbeeld van de voorspellende waarde van wolken. In dit geval is er dus sprake van cirrostratusbewolking, de eerste tekenen van een warmtefront. Warme vochtige lucht wordt schuin over de koude lucht heen omhoog gedrukt. De eerste hoge warme lucht wordt boven het dauwpunt gedrukt waardoor er cirrusbewolking ontstaat. Zie je de bewolking zoals op de cirrostratus foto, zegt dat nog niet of er wel of geen slecht weer aan komt, dat is afhankelijk van de kracht van het warmtefront. Om wat over de weersontwikkelingen te kunnen zeggen moet je de wolkenontwikkeling een tijdje volgen. Blijven deze 'windveren' in de komende uren net zo dik als nu, dan blijft het mooi weer. Het warmtefront is een zwak front en het zal niet gaan regenen. In het geval van toenemende cirrusbewolking zal thermiekvorming afnemen.

Opglijding

Verandert in de loop van de tijd de dunne streepbewolking in een aaneengesloten hoge sluierbewolking, komt er met grote zekerheid een weersverslechtering aan. Hoe sterker het front, des te sneller gaat deze verandering en zal er een regenfront over komen.

Cirrostratus nebulosus

Kom je 's morgens buiten en je ziet cirrostratus waar de zon nog wel doorheen komt, dan zie je meestal een kring om de zon, een Halo. Soms is er helemaal geen bewolking te zien en verraadt de halo de aanwezigheid van de cirrostratus nebulosos. Meestal neemt de verdikking van de bewolking in de komende uren toe, cirrostratus wordt dan altostratus. De zon zal steeds verder verdwijnen totdat de bewolking zo dik wordt dat ie niet meer te zien is. We zijn er nu zeker van dat er sprake is van opglijding. Uiteindelijk kan deze wolkenontwikkeling doorgaan totdat er nimbostratus ontstaat en hebben we regen. De vleugel ligt als het goed is allang goed droog opgeborgen, maar niet getreurd, 'na elke druppel die valt op de wei, is de volgende vlucht weer dichterbij'.

Convectie

Ik hoop dat iedereen in deltaland weet dat cumuluswolken ontstaan door convectie. Het aardoppervlak wordt verwarmd door de zon, er ontstaan bij de grond luchtpakketten die veel warmer zijn dan de lucht erboven. Deze warme lucht zet uit waardoor het lichter wordt dan de kouder lucht net boven de warme

Cirrus fibratus

Cirrosteratus nebulosus

Cumulus humulis

Cumulus mediorcis

luchtlaag en opstijgt. Passeert deze warme lucht het dauwpunt op zekere hoogte, dan is de cumuluswolk geboren. Dit is de tijd om de vlieger te pakken en deze thermiekmotor te zoeken.

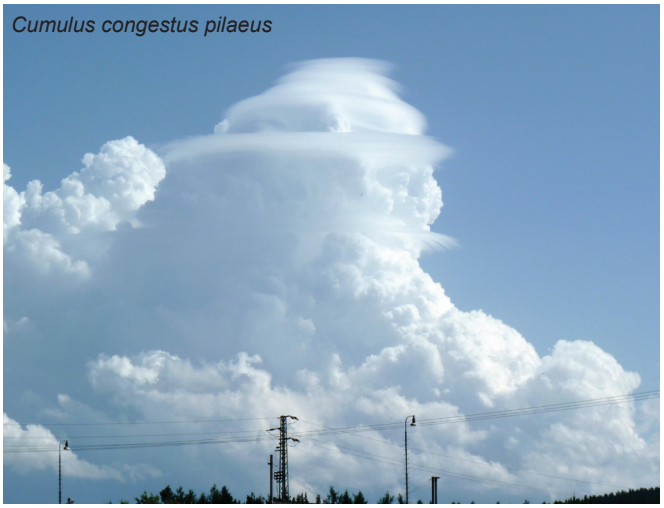
Cumulus wolken zijn er in vier soorten waarvan er zich drie verticaal ontwikkelen en een goede indicatie zijn voor opstijgende lucht, hier is thermiek te vinden. De **cumulus humilis** is de beginvorm van de cumulus familie en is minder dan 1000 meter hoog. Deze wolk is minder hoog dan dat hij breed is, je ziet een afgeplatte driehoekige wolk. Je kunt er vanuit gaan dat de eerstkomende uren prima gevlogen kan worden, het zal nog wel een tijd mooi weer blijven. De **cumulus mediorcis** is tussen de 1000 en de 2000 meter hoog en is te herkennen als een gelijkzijdige driehoek. Nog steeds super weer om te vliegen, maar houd de komende tijd de ontwikkeling in de gaten. Groeien deze wolken niet te sterk, dan blijft het prima weer. Groeien ze door, dan ontstaat de **cumulus congestus**. Deze wolk groeit uit tot ver boven de 2000 meter, dit is het gevolg van sterk stijgende luchtpakketten, sterke thermiek. De wolk is hoger dan dat hij breed is, soms zie je er een lensvormig kapje op, we hebben dan te maken met een **cumulus congestus pileus**. Bij deze grote wolken moeten we toch op gaan passen, de opstijgende krachten zijn enorm en daardoor levensgevaarlijk. Vliegen is nog prima te doen, maar blijf wel bij de congestus uit de buurt. Alle drie deze wolken zijn te herkennen aan de min of meer vlakke onderkant en aan de scherpe bollige randen, het zijn bloemkolen die met een vlieger geoogst moeten worden. De laatste cumulussoort is de **cumulus fractus**. Het zijn uiteengescheurde cumuluswolken, er is dus sprake van thermiek. In Nederland wordt deze cumulusvorm meestal door harde vlagerige wind veroorzaakt, het is dus maar de vraag of er gevlogen kan worden. In de bergen zie je deze wolken ontstaan door de lijwervels van bergen, de lucht stijgt op langs de berghelling, vormt op zekere hoogte cumuluswolken, valt rollend over de top heen en trekt de cumuluswolken uit elkaar in fractuswolken. Niet echt handig om naar die wasmachine te sturen.

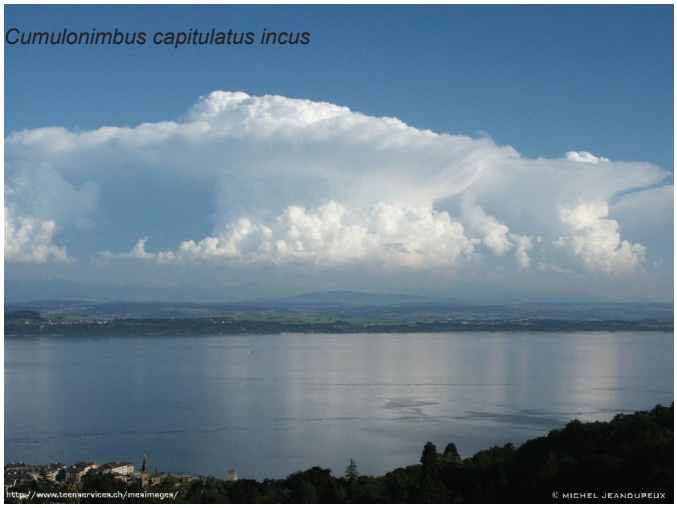
Dan is er nog de ***cumulonimbuswolk***, deze indrukwekkende wolk kan wel dertien kilometer hoog worden en kan begonnen zijn als een **cumulus humulis**. Doordat op die hoogte de wolk niet verder kan stijgen en de wolk door de kou uit ijskristallen bestaat, herken je deze wolk aan de breeduitwaaierende kap die geen bloemkoolstructuur meer heeft. Door de tropopauze inversie is de bovenkant afgeplat, het aambeeld. De volledige naam van deze wolk is **columbonimbus capitulatus incus**. Zie je deze wolken jouw kant opkomen..... inpakken en wegwezen. Deze wolken bevatten enorm sterke stijgwinden, de hoogst gemeten snelheid is 250 kilometer per uur. Als je daarin terecht komt met je vlieger overleef je het niet, je wordt kilometers omhoog gesleurd totdat je door zuurstofgebrek zal overlijden. In de loop der jaren zijn er op deze manier een aantal deltapiloten om het leven gekomen.

Cumulonimbuswolken kunnen enorme schade veroorzaken. Een onweersbui op 12 juli 1984 in München veroorzaakte enorm noodweer. Hagelstenen van 300 gram die met een snelheid van 200 kilometer naar beneden vielen, stortbuien van 30 liter per vierkante meter, en windsnelheden van meer dan 100 kilometer per uur veroorzaakten een schade van 1,5 miljard euro. Behalve de ellende die direct uit deze wolken valt, kunnen ze veel schade in de wijde omgeving veroorzaken. Door de neerslag die naar beneden valt ontstaan er zeer krachtige valwinden, zodra een valwind de grond bereikt verspreiden ze zich naar alle kanten kilometers verder over de grond. Je kunt je dit effect het beste voorstellen als je een emmer water leeg giet op de straat, je zult zien dat het water naar alle kanten weg stroomt. Hoe dichter bij de valstroom hoe hoger de snelheid over de grond. De valwinden van de cumulonimbus zullen, net zoals het water uit de emmer, vanaf de kern naar buiten in snelheid afnemen. Het effect van de valwinden is bij elke bui waarneembaar. Komt er een bui jou richting uit, zie je de neerslag eronder, is het zaak om je vlieger en andere zaken te zekeren, platleggen of in te pakken. Komt er een cumulonimbus van het formaat München jou kant op, ga nog even na of je autoverzekering hagelschade dekt. Zo niet, en je hebt het geluk dat de ruiten er nog in zitten, zal je de komende tijd in een poffertjespan rond moeten rijden.

Enkele bijzondere boodschappers

Altocumulus castellanus.
Meestal is deze wolkenvorm in de ochtend te zien. Over het algemeen zie je een langgerekte wolkenbank waaruit stapelwolkjes omhoog komen als torentjes of beter kantelen van een kasteel. De oorzaak is een naderend koufront, maar hier is iets bijzonders aan de hand. Normaal schuift de


Cumulus congestus pilaeus



Cumulonimbus capitulatus incus

Altocumulis lenticularis

koude lucht in een wig vorm onder de warme lucht. Castellani worden alleen gevormd in de weinig voorkomende omstandigheid dat de koude lucht op grote hoogte sneller vooruit gaat dan op land niveau. De koude lucht valt als het ware over de warme lucht heen, waardoor de warme luchtlaag als een soort vloerverwarming gaat werken en convectie veroorzaakt. De castellani in de vroege ochtend zijn zeer betrouwbare weersvoorspellers, je kunt er honderd procent zeker van zijn dat er onweer komt, ook al komt dat pas vaak in de avond.

Altocumulus lenticularis
De lenticulariswolk of lensvormige wolk is regelmatig boven de Alpen te zien, een enkele keer zijn ze boven Nederland te zien. Deze wolken zijn een teken dat er een krachtige Föhnwind over de bergruggen waait. Föhnwind is warme vochtige Middellandse zeelucht die door de wervels van een lagedrukgebied naar het noorden tegen de Alpenruggen aangedrukt wordt. De wind moet door de bergruggen omhoog, maar door de tropopauze inversie, de bovenkant van de tropopauze, kan de bovenkant van de luchtstroming niet verder stijgen. De luchtlaag wordt dus in elkaar gedrukt waardoor de windsnelheid behoorlijk toe kan nemen. Tegen de berghelling ontstaat de opstuwingsbewolking, de stratocumulus. De hogere luchtlagen worden ook opgetild en komen zo boven het dauwpunt waardoor er bewolking ontstaat. De typische lensvorm wordt veroorzaakt door de enorme luchtsnelheden in de bovenste luchtlaag. Vlak achter de bergkam kan de luchtstroom weer uitzakken zodat de wolk weer onder het dauwpunt komt en weer oplost. De lucht heeft massa, het effect van massatraagheid zorgt voor een golfbeweging achter de bergrug waardoor de lucht soms nog een of meerdere keren boven het dauwpunt uitgetild wordt en een rij van lenticulariswolken achter elkaar ontstaat.

De lenticularis kan in Nederland in uitzonderlijke condities boven de kust ontstaan. Er is koude lucht boven het land, er komt warme vochtige lucht met een grote snelheid vanuit zee. De warme lucht glijdt op tegen de koude lucht, door de hoge luchtsnelheid ontstaat hier hetzelfde effect als bij de bergrug en wordt de lucht samengedrukt. Ook hier worden met hoge snelheid hoge vochtige luchtlagen boven het dauwpunt geperst. Het verschil is hier dat de samengeperste lucht niet na de bergrug af kan glijden, waardoor er geen golfbeweging ontstaat, we zien hier dus geen rij met lenticulariswolken. Als we een lenticularis zien weten we zeker dat er harde winden waaien, maar dat merk je ook als je een voet buiten de deur zet.

Cumulonimbus arcus
De de cumulonimbus arcus of rolwolk is een indrukwekkend en dreigend verschijnsel. Deze wolk ontstaat in het geval dat er koude lucht met kracht opglijdt tegen een warme vochtige luchtmassa. De koude lucht rolt tegen de warme lucht omhoog. Op het scheidingsvlak ontstaat turbulentie. Deze beweging graaft als het ware de warme vochtige lucht in de koude lucht waarbij direct het dauwpunt overschreden wordt en de heftige wolkenvorming ontstaat. Achter deze wolk ontstaan meestal hevige buien met regen, hagel of sneeuw. In de buurt van dit verschijnsel heersen winden met orkaankracht.

Tot slot
Je voorspellende skills zijn alleen te ontwikkelen door tijdens je dagen buiten je blik van buienradar, windfinder of andere app af te wenden en eens goed om je heen te kijken. Wat zie ik in de wolken, is het over een kwartier, half uur nog zo, of is er wat veranderd?

Vaak krijg ik het gevoel van verbondenheid met de natuurverschijnselen als het weer zich ontwikkelt zoals ik een uur eerder voorspelde. Een gevoel van onderdeel zijn van de elementen en in gunstige omstandigheden er mee spelen met mijn vleugel geeft me een gevoel van grootsheid en bescheidenheid tegelijk. De macht en pracht van de weersverschijnselen zijn mooier dan een slappe serie op tv. Het geeft mijn vliegdagen een extra waarde waardoor ik nog meer los raak van de dagelijkse beslommeringen.

Door de wolken te lezen word ik niet snel verrast door de weersontwikkelingen, hoewel het soms lastig te accepteren is dat vliegen niet meer mogelijk is.

Bronnen:
http://www.wolkenatlas.de/
http://www.knmi.nl
http://www.keesfloor.nl
http://www.hetweer.org/hetwonderlijkeweer/wolkenvo.htm
Wolken, Hans Häckel ISBN 978-90-5210-727-1
De atmosfeer en het weer, Terry Jennings
Encyclopedie van het weer, John Woodward

Tekst: Frits van Dijk

Cumulonimbus arcus

Cumulus fractus