



Koninklijk Meteorologisch Instituut
Wetenschappelijke Dienst meteorologische
en klimatologische Inlichtingen
Ringlaan, 3
B-1180 Brussel
Tél.: +32 (0)2 373 0520
Fax : +32 (0)2 373 0528

Vlaamse Overheid
Departement Landbouw en Visserij
Lucas Van Dessel
Maatregelbeheerder
Koning Albert II laan 35 bus 40
B-1030 Brussel

Ukkel, 25 september 2019

Onze ref. : RCALA/LDMJ2019_8_1_landbouw

Betreft : Advies voor het uitzonderlijke karakter van de hittegolf einde juli 2019 met betrekking tot schade aan de appelteelt in Vlaanderen.

Geachte Heer,

Als antwoord op uw e-mails van 29 augustus en 10 september '19, gelieve hierna het advies van het KMI te vinden over de hittegolf van einde juli 2019 in het kader van schade werd waargenomen aan de fruitculturen(appelen) in Vlaanderen. Om het uitzonderlijke karakter van dit meteorologische fenomeen vast te stellen werd uitgegaan van een terugkeerperiode van 20 jaar (wanneer mogelijk).

1 Algemene meteorologische situatie

Van de 22e tot de 26e juli, werden onze streken getroffen door een zeer intense hittegolf¹. Deze situatie werd veroorzaakt door de aanvoer van warme lucht vanuit het zuiden naar ons land, tussen een hogedrukgebied dat zich uitstrekte van Scandinavië tot Italië en een depressie ten westen van de Britse eilanden. De staat van de droogte tijdens deze periode

¹Periode tijdens dewelke gedurende minstens 5 opeenvolgende dagen de maxima tenminste 25°C bereiken en waarvan gedurende tenminste 3 dagen de drempel van 30,0°C wordt bereikt.

accentueerde bovendien de effecten van deze warme lucht: de zonnestraling warmt de grond sneller op wanneer hij droog is.

Op de 24e juli werd het vorige record van de hoogste maximale temperatuur (38,8°C) in het land van 2015 en 2018 gebroken: de maximumtemperatuur bereikte die dag 40,2°C in Koersel.

Op de 25e juli werden de waarden van de absolute maximumtemperaturen nogmaals verbeterd op het gans grondgebied van België. In Ukkel bedroeg de hoogste temperatuur op die dag 39,7°C waardoor het vorige record uit juni 1947 met 36,6°C duidelijk werd gebroken (metingen sinds 1901). Elders in het land werden in 50 meetpunten minstens 40°C gemeten en een nieuw nationaal record werd gevestigd in Begijnendijk met 41,8°C.

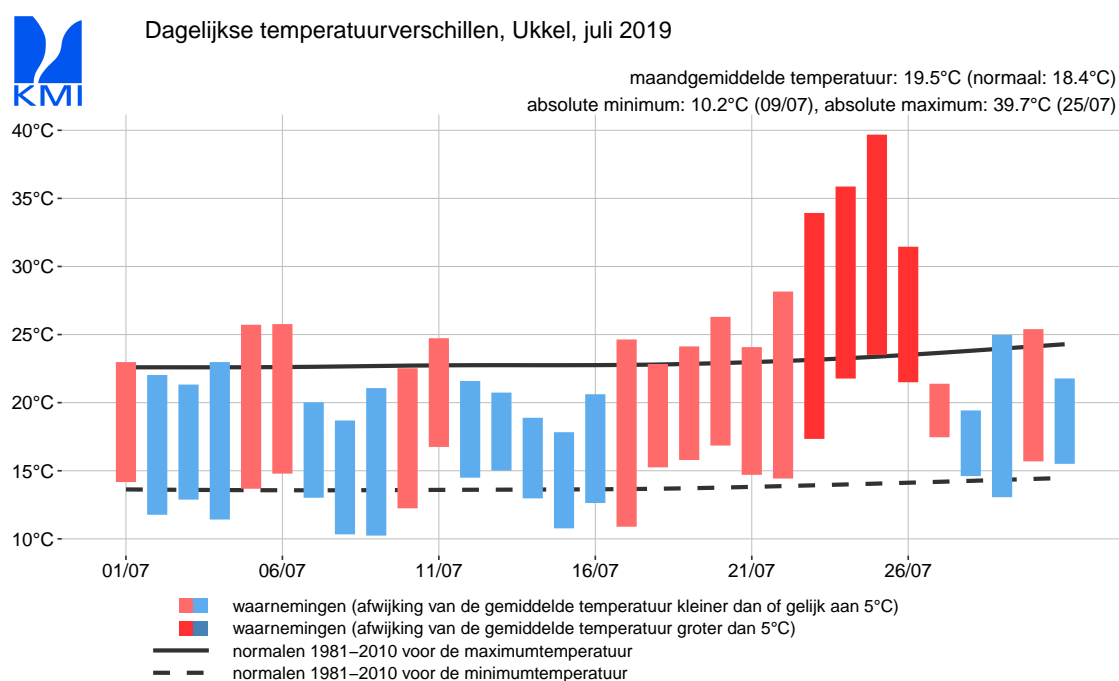


Fig. 1: Evolutie van de maximale en de minimale temperaturen in Ukkel in juli 2019.

Als gevolg van deze meteorologische omstandigheden, werd schade door “zonnebrand” waargenomen bij de fruitculturen, voornamelijk bij appels.

2 Methodologie

Om beter de meteorologische omstandigheden die deze schade veroorzaakten te begrijpen, hebben wij beroep gedaan op het advies van experts in de fruitcultuur (Proefcentrum Fruitteelt, St-Truiden en Centre de Recherches Agronomiques, Gembloux). Bijkomend

hebben wij de wetenschappelijke literatuur (zie referenties) kort bestudeerd. Uit deze contacten en de literatuur blijkt dat:

- De “zonnebrand” bij appels een probleem is dat afhangt van verschillende factoren waaronder de luchttemperatuur, de zonnestraling, de UV B-straling, de gemiddelde windsnelheid, de relatieve luchtvochtigheid, de waterstress bij bomen (droogte situatie), de fruitvariëteit, de oriëntatie en de hoogte van de bomen.
- Uit deze lijst zijn de hoge temperaturen en de blootstelling aan de zonnestraling de directe, primaire factoren die het verschijnen van “zonnebrand” bepalen (Schrader et al., 2003, Racsko & Schrader, 2012). Deze twee factoren zijn primordiaal bij het ontstaan van “zonnebrand”. De andere factoren beïnvloeden indirect het uiterlijk van deze vlekken en de ernst van de schade.
- Experimentele studies (Schrader et al., 2003) hebben aangetoond dat zonnebrand kan verschijnen bij luchttemperaturen hoger dan 30°C in combinatie met de zonnestraling (de UV B-straling speelt hierbij een belangrijke rol in het verschijnen van de symptomen). Deze omstandigheden kunnen zicht voordien in de namiddag (tussen 14u en 17u) op warme zomerdagen.
- Een nuttige parameter bij de karakterisering van dit fenomeen is de schiltemperatuur van het fruit (Fruit Surface Temperature FST). Afhankelijk van de omstandigheden kan deze temperatuur 5 tot 15 °C hoger zijn dan de luchttemperatuur. Schade wordt al zichtbaar wanneer deze FST hoger dan 45°C gedurende een duur van één uur.

Rekening houdend met deze informatie stellen wij voor om de terugkeerperiode van deze meteorologische omstandigheden die schade veroorzaken te analyseren op basis van de luchttemperatuur (dagelijkse maxima) en de zonnestraling. De terugkeerperiode voor 2019 zal worden geëvalueerd op basis van de waarnemingen tussen de referentieperiode 1989-2018 (30 jaar). Deze analyse wordt echter beperkt door de beschikbaarheid van sommige data in onze database sinds 1989:

- De maxima van de temperaturen zijn beschikbaar voor de ganse referentieperiode dankzij de waarnemingen in het klimatologische meetnet. Deze gegevens worden dagelijks geïnterpoleerd op een rooster van 5 km X 5 km.
- De zonneshijndata tijdens de namiddag zouden eveneens moeten beschikbaar zijn op eenzelfde resolutie om een ruimtelijke analyse mogelijk te maken. Spijtig genoeg is deze informatie slechts beschikbaar vanaf 2005. Alhoewel, de dagen met de hoogste temperaturen komen meestal overeen met situaties van heldere hemel of zeer weinig bewolkte hemel. Deze vaststelling kunnen wij bekomen uit onze AWS- meetpunten (Automatic Weather Stations) waar uurlijkse metingen beschikbaar zijn. De informatie betreffende de zonnestraling integreren in onze analyse is dus niet echt nodig.

Rekening houdend met deze beperkingen zal de analyse van de herhaling (o.a. de evaluatie van een terugkeerperiode) beperkt zijn tot de waarnemingen van de dagelijkse maximumtemperatuur (gegevens op een resolutie van 5 km X 5 km voor de periode 1989 - 2019). Deze analyse betreft de twee volgende indices:

- De hoogste, dagelijkse maximumtemperatuur in de periode juli - augustus (schatting van het jaarlijkse maximum risico voor zonnebrand).
- Het aantal dagen in de periode juli-augustus waarbij de maximumtemperaturen van 33 °C werd overschreden (schatting van het aantal dagen waarop de ontwikkeling zonnebrand zeer waarschijnlijk is, dus een schatting van de jaarlijkse duur van het risico).

Bijkomend aan de analyse van de herhaling zal een analyse van de zonneshijn worden gemaakt op het warmste moment van 24 en 25 juli 2019, aangezien de zonneshijn (straling) een noodzakelijke voorwaarde is in het verschijnen van de zonnebrand.

3 Resultaten

3.1 Dagelijkse maximumtemperaturen van 24 en 25 juli 2019

De analyse van de hoogste maximumtemperatuur tijdens juli-augustus geeft een duidelijk resultaat voor de situatie in 2019: deze maximumtemperaturen waargenomen op 25 juli 2019 zijn de hoogste sinds minstens 1989 voor alle gemeenten in ons land. De aan deze extreme situatie geassocieerde terugkeerperiode overtreft duidelijk de 20 jaar (zie figuur 2).

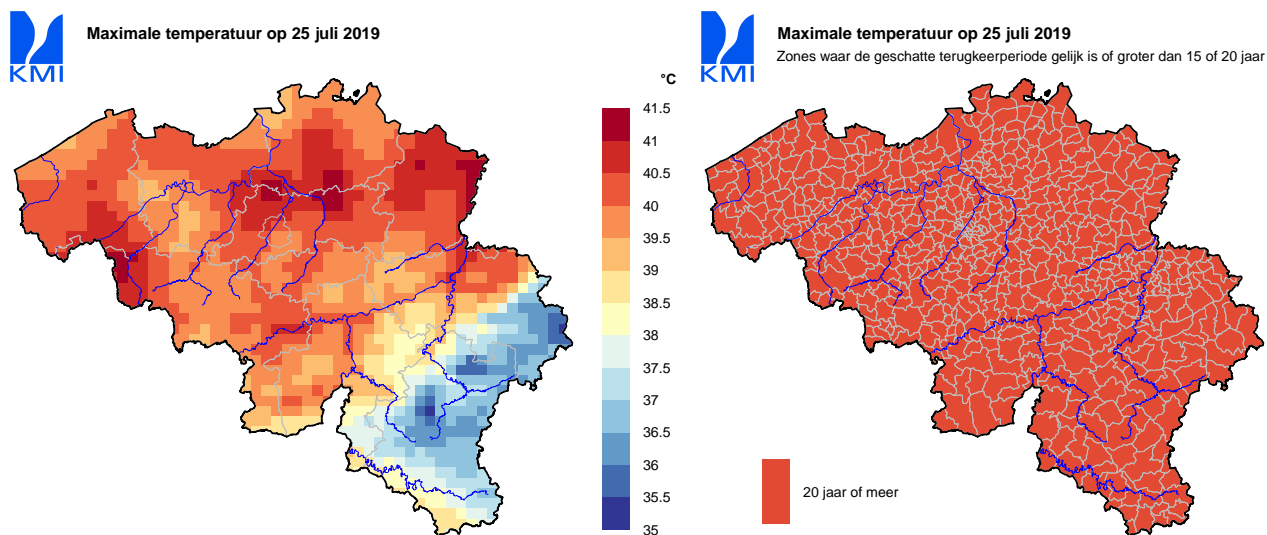


Fig. 2: Maximale temperatuur van 25 juli 2019 en de bijhorende terugkeerperiode.

Wij merken op dat de hoge temperaturen op de dag voordien (24e juli 2019), reeds een terugkeerperiode hoger dan 20 jaar bereikten voor ongeveer de helft van het Vlaamse

grondgebied (provincies Antwerpen, Limburg, Vlaams-Brabant en deels Oost-Vlaanderen, zie fig. 3). Deze terugkeerperiode is geëvalueerd door de vergelijking met de hoogste maximumtemperaturen van 24 juli 2019 en de hoogste maximumtemperaturen elk jaar voor juli-augustus sinds 1989 tot 2018.

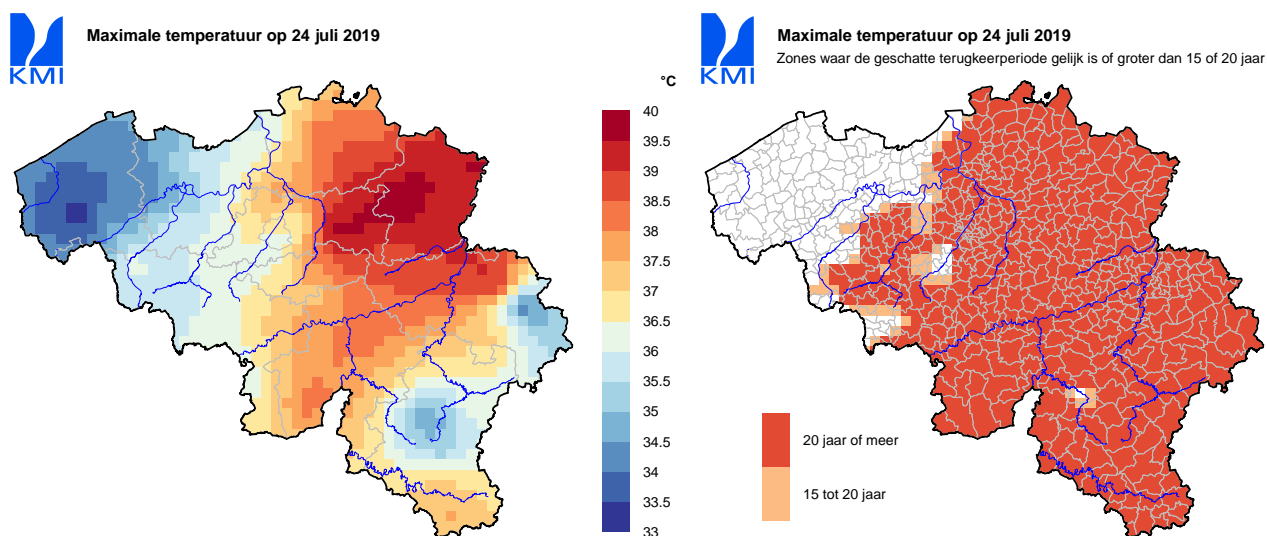


Fig. 3: Maximale temperatuur van 24 juli 2019 en de bijhorende terugkeerperiode.

3.2 Aantal dagen met een maximumtemperatuur van minstens 33°C

De resultaten van de analyse van het aantal dagen met 33°C of meer tijdens juli en augustus wordt weergegeven in figuur 4. De statistische schatting van de terugkeerperiode van deze discrete variabele is complex. Daarom zullen wij alleen het aantal keren karakteriseren waarin de situatie van 2019 bereikt of overtroffen werd tijdens de periode 1989-2018.

Een situatie zoals in 2019 werd nooit waargenomen in het oostelijke deel van West-Vlaanderen (zie donkerrode zone, "0", de kaart rechts van figuur 4). Elders, werd een aantal dagen gelijk of hoger dan in 2019 reeds waargenomen, maar meestal maar 1 of 2 keer tijdens de historische periode van 30 jaar. Nochtans wijzen wij er u op dat dit aantal dagen met minstens 33°C in het noorden van de provincie Limburg frequenter is (6 tot 7 keer voor de periode tussen 1989 en 2018).

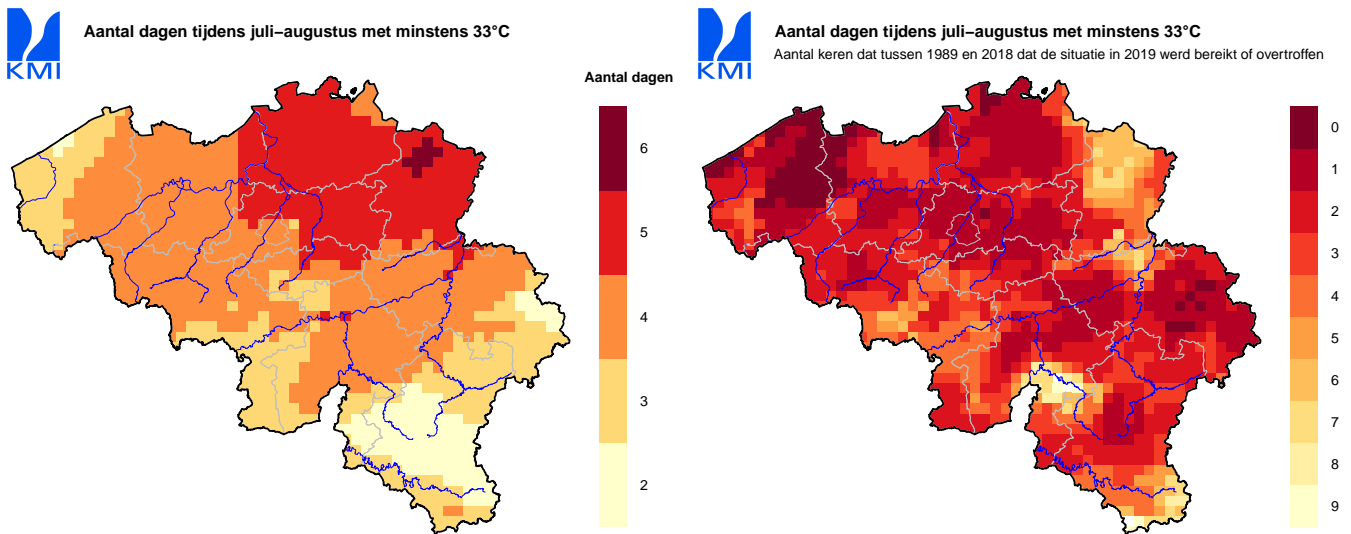


Fig. 4: Aantal dagen tijdens juli-augustus met minstens 33°C: situatie 2019 (links) en het aantal keren dat tussen 1989 en 2018 dat de situatie in 2019 werd bereikt of overtroffen (rechts).

3.3 Zonneschijn

Om de analyse van de maximale temperaturen te vervolledigen tonen de figuren 5, 6 en 7 hieronder de zonneschijn omstandigheden van 24 en 25 juli 2019. Figuur 5 illustreert in het bovenste gedeelte de evolutie van de maximale temperaturen waargenomen op 24 juli in verschillende meetpunten in Vlaanderen alsook Ukkel. Deze figuur toont dat de hoogste temperaturen werden bereikt in de namiddag tussen 12u en 16u WT (d.w.z. tussen 14u en 18u lokale tijd). Het onderste deel van de figuur toont de evolutie van de globale zonnestraling aan de oppervlakte voor dezelfde meetpunten. Deze waargenomen straling wordt vergeleken met de straling aan de top van onze atmosfeer. Op deze dag was de hemel overwegend helder in alle meetpunten. Tijdelijk konden hoge wolken een lichte vermindering van de zonnestraling veroorzaken.

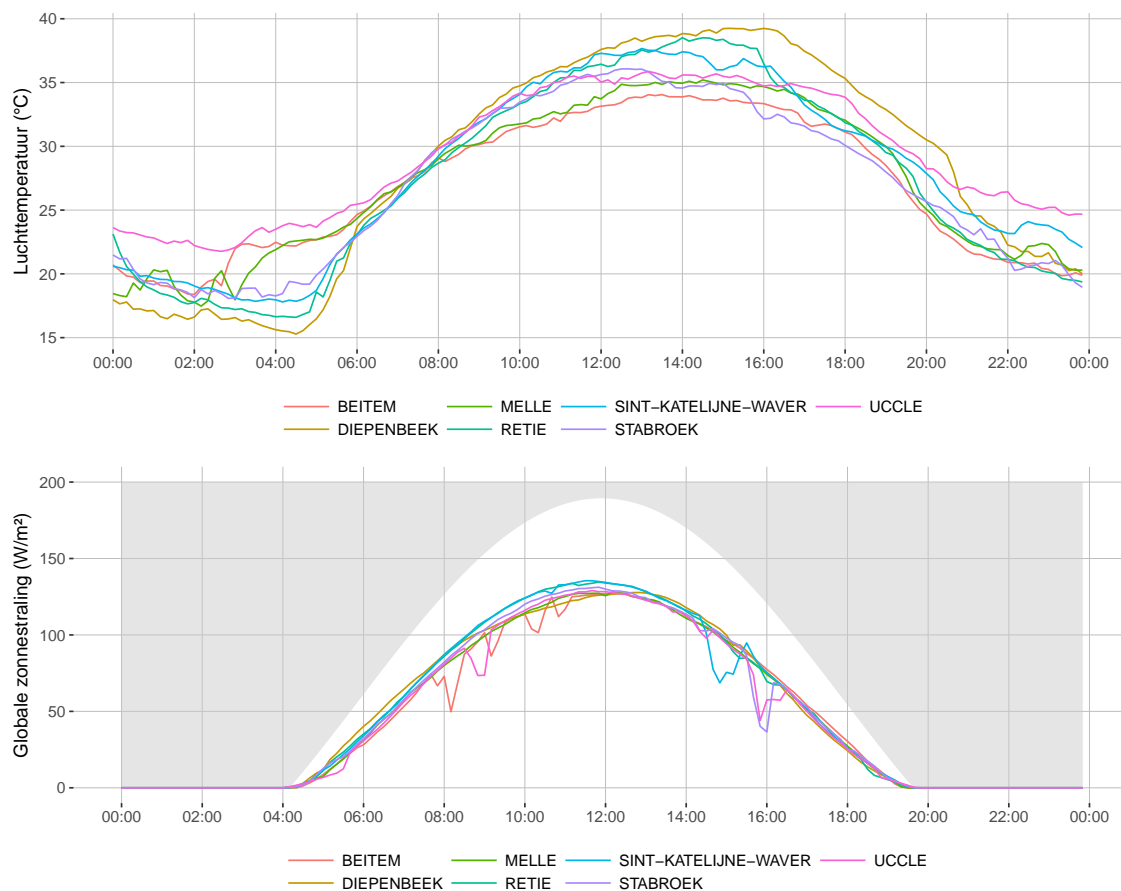


Fig. 5: Evolutie van de temperatuur en de globale zonnestraling op 24 juli 2019 voor verschillende stations in Vlaanderen alsook Uccle. De aangeduide uren zijn in WT (12u WT komt overeen met 14u lokale tijd).

De figuur 6 toont dezelfde informatie voor de dag van 25 juli 2019 die de warmste was uit deze periode. Op deze dag observeerden wij meer bewolking dan de vorige dag. De hemel is tijdelijk helder, afgewisseld met wolken in de namiddag in alle meetpunten. Wij herinneren er u aan dat in de geconsulteerde literatuur (zie, Schrader et al., 2003), een blootstelling van appels gedurende een uur aan omstandigheden van hoge temperaturen met zonnestraling reeds voldoende is om schade te veroorzaken.

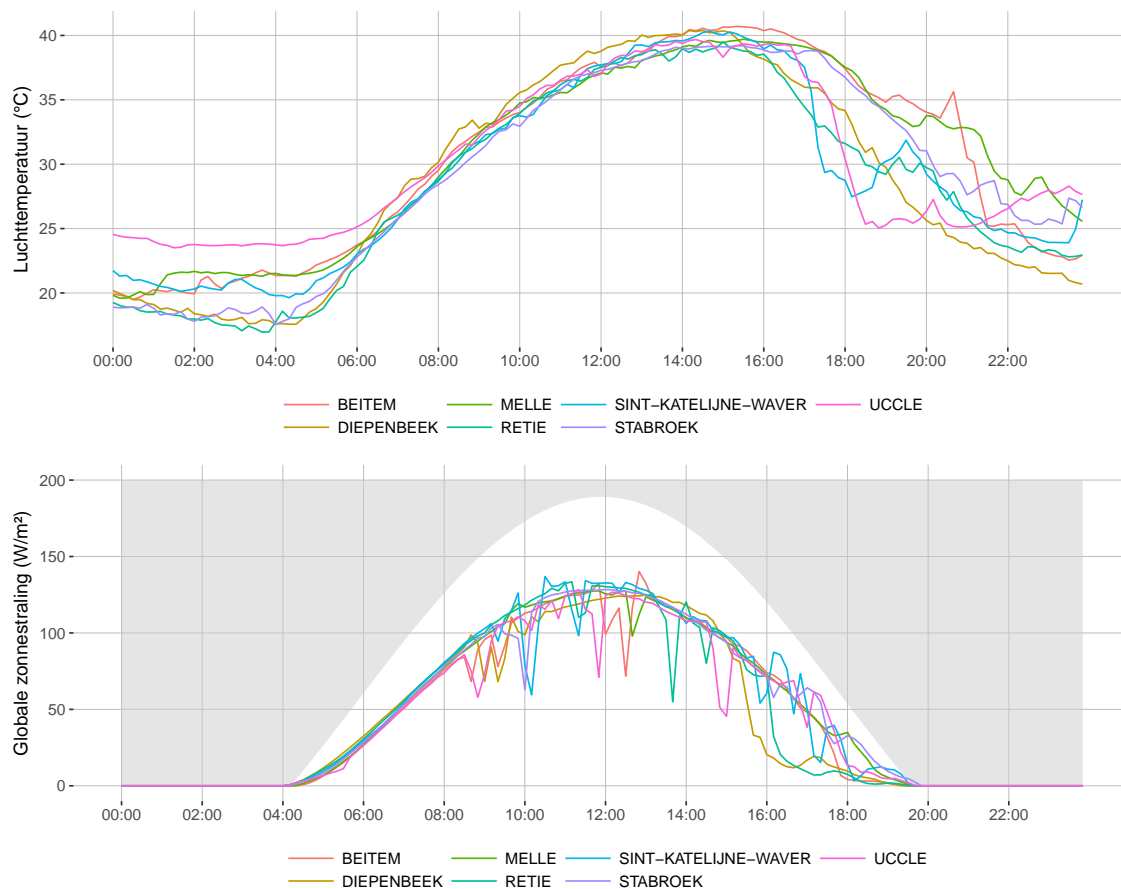


Fig. 6: Evolutie van de temperatuur en de globale zonnestraling op 25 juli 2019 voor verschillende stations in Vlaanderen alsook Ukkel. De aangeduide uren zijn in WT (12u WT komt overeen met 14u lokale tijd).

Tenslotte toont figuur 7 de kaarten met de uurlijkse helderheidsindex voor 3 opeenvolgende uren op 24 en 25 juli 2019 in de namiddag. De helderheidsindex wordt gedefinieerd als de verhouding tussen de waargenomen zonnestraling aan het aardoppervlak en de straling waargenomen aan de top van de atmosfeer. Een hoge helderheidsindex (tussen 0,7 en 0,85) komt overeen met een heldere hemel terwijl een lage waarde (tussen 0 en 0,3) een bewolkte hemel aanduidt.

Deze kaarten werden gerealiseerd dankzij de satellietwaarnemingen van de geostationaire satelliet Meteosat Second Generation (MSG) gecombineerd met de waarnemingen in de stations. Zij tonen aan dat, op 24 juli 2019 in de namiddag, het overwegend helder was. Op 25 juli 2019 was het afwisselend helder in de namiddag. Wolken ontwikkelden zich boven de provincies Limburg en Luik na 17u (lokale tijd).

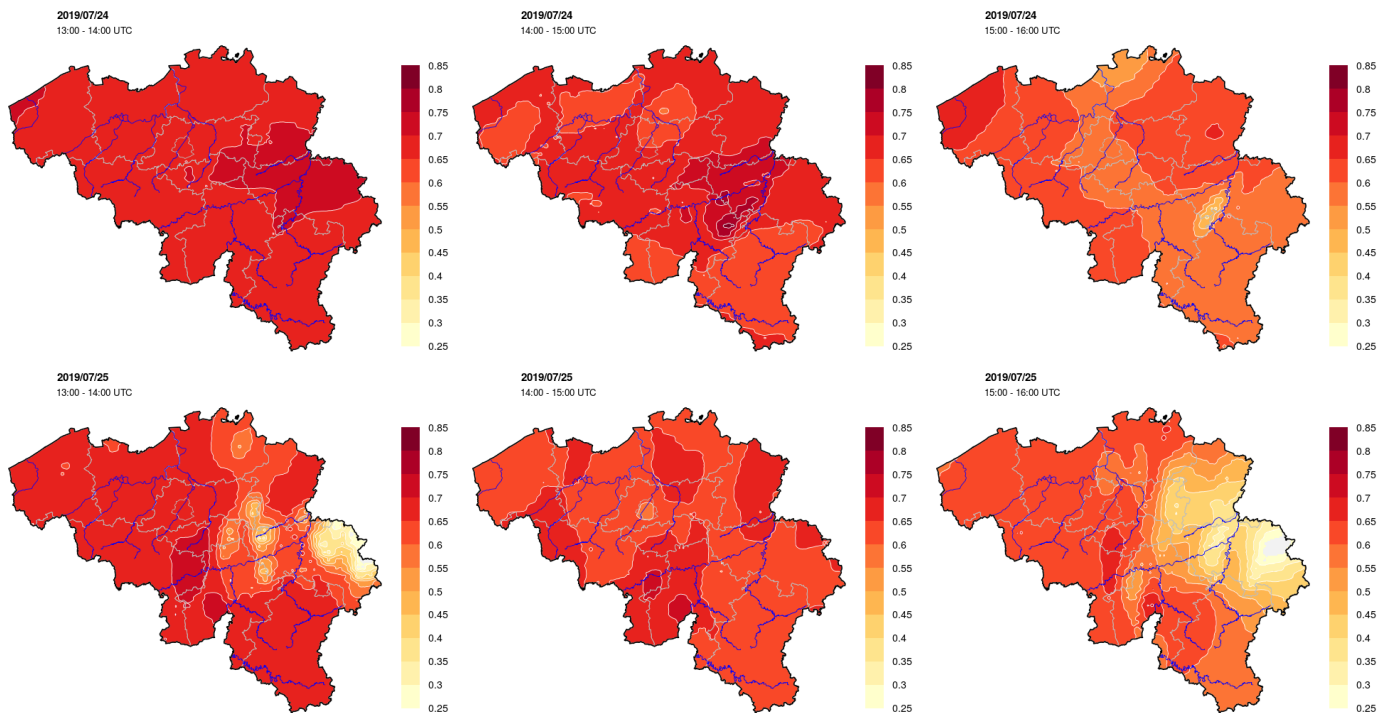


Fig. 7: Kaarten met de uurlijkse helderheidsindex voor 3 opeenvolgende uren in de namiddag van 24 en 25 juli 2019.

4 Conclusie

De maximale temperaturen waargenomen tijdens de namiddag van 25 juli 2019 zijn de hoogste sinds minstens 1989 voor alle gemeenten in ons land. De terugkeerperiode geassocieerd met deze extreme situatie is beduidend hoger dan 20 jaar. De analyse van de zonneshijn toont dat de hemel afwisselend helder was tijdens de namiddag van 25 juli 2019. De combinatie van extreem hoge temperaturen en de zonnestraling vormen een verhoogd risico op “zonnebrand” bij appels.

De situatie van 24 juli 2019, met lichtjes lagere temperaturen als deze van de 25e, maar nog steeds zéér hoge waarden (terugkeerperiode van minstens 20 jaar voor een groot deel van Vlaanderen) in combinatie met een meer intensere zonnestraling dan op de 25e als gevolg van een zeer heldere hemel, vormen eveneens een verhoogd risico op “zonnebrand”.

Wij vermelden ook dat de literatuur melding maakt van een toenemend risico op “zonnebrand” (Makredza et al., 2013) bij een droogte situatie, alsook wanneer de relatieve luchtvochtigheid laag is (Schrader et al., 2003), hetgeen het geval was tijdens de hittegolf van juli 2019. Figuur 8 toont duidelijk de zeer droge periode vanaf 20 juni 2019. Wat de relatieve luchtvochtigheid betreft toont figuur 9 dat de waarden op 25 juli 2019 de laagste waren van de zomer 2019 (dichtbij 20%).

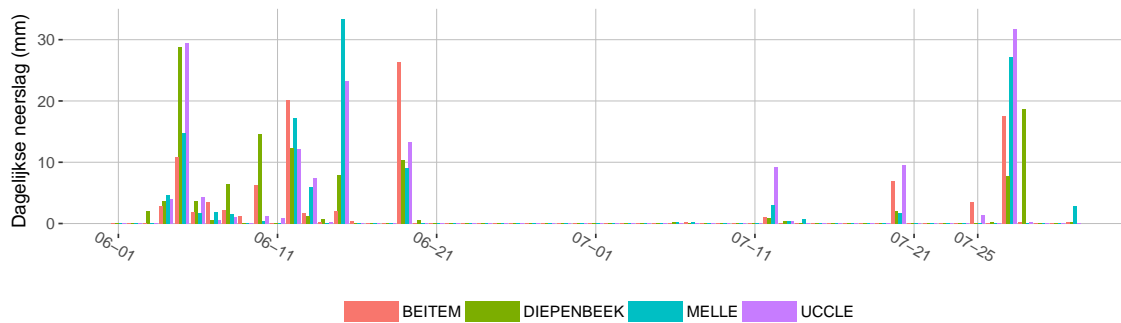


Fig. 8: Gecumuleerde dagelijkse neerslaghoeveelheden van 1 juni tot 31 juli voor 4 meetpunten.

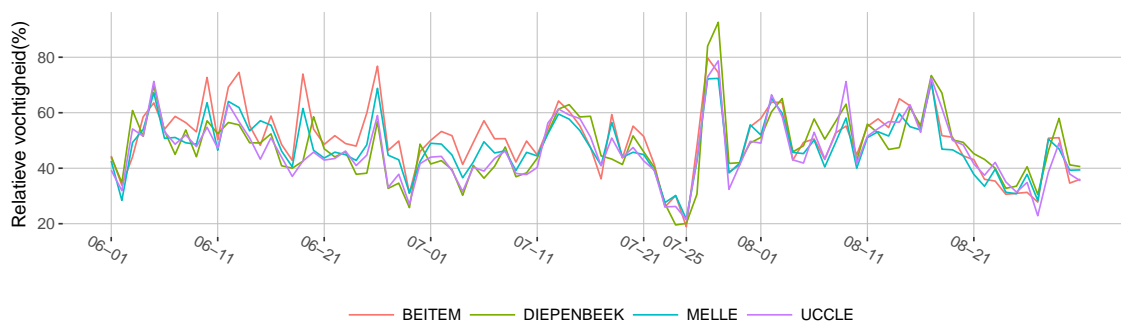


Fig. 9: Minimale relatieve luchtvochtigheid voor elke dag vanaf 1 juni tot 31 augustus voor 4 meetpunten.

Als conclusie raden wij u aan om **deze meteorologische situatie**, die aan de basis lag van de schade door “zonnebrand” waargenomen bij appels, **te erkennen als uitzonderlijk voor alle gemeenten van Vlaanderen**.

Deze resultaten werden vastgesteld voor de schade aan appels maar kunnen waarschijnlijk uitgebreid worden naar andere types van gewassen in Vlaanderen.

Voor bijkomende inlichtingen over dit advies kan U steeds contact opnemen met M. Luc Debontridder (tel. 02/373 05 21 of e-mail: luc.debontridder@meteo.be).

Met mijn bijzondere hoogachting,

Dr. Daniel GELLENS,
Directeur-generaal a.i. KMI

Referenties

- Schrader, Lawrence & Zhang, J & Sun, J. (2003). Environmental stresses that cause sunburn of apple. *Acta horticulturae*. 618. 379-405. 10.17660/ActaHortic.2003.618.47.
- J. Racsko & L. E. Schrader (2012): Sunburn of Apple Fruit: Historical Background, Recent Advances and Future Perspectives, *Critical Reviews in Plant Sciences*, 31:6, 455-504.
- Piskolczi, Miklós & Varga, Csaba & Racsko, Jozsef. (2004). A Review of the Meteorological Causes of Sunburn Injury on the Surface Of Apple Fruit (*Malus Domestica* Borkh). *J. Fruit Ornam. Plant Res.*. 12.
- Li, Lei & Peters, Robert & Zhang, Qin & Zhang, Jingjin & Huang, Danfeng. (2014). Modeling Apple Surface Temperature Dynamics Based on Weather Data. *Sensors* (Basel, Switzerland). 14. 20217-34. 10.3390/s141120217.
- Mupambi, G., Schmeisser, M., Lötze, E., Malan, C., Dzikiti, S. and Steyn, W.J. (2017). Effect of supplementary irrigation at high ambient temperatures on sunburn, plant physiology, soil and canopy environment of ‘Granny Smith’ apple. *Acta Hort.* 1150, 239-244
- Makeredza, Brian & Schmeisser, Michael & Lötze, Elmi & Steyn, Wiehann. (2013). Water Stress Increases Sunburn in ‘Cripps’ Pink’ Apple. *HortScience: a publication of the American Society for Horticultural Science*. 48. 444-447. 10.21273/HORTSCI.48.4.444.