

Notitie Relatie T_{som} en bodemtemperatuur

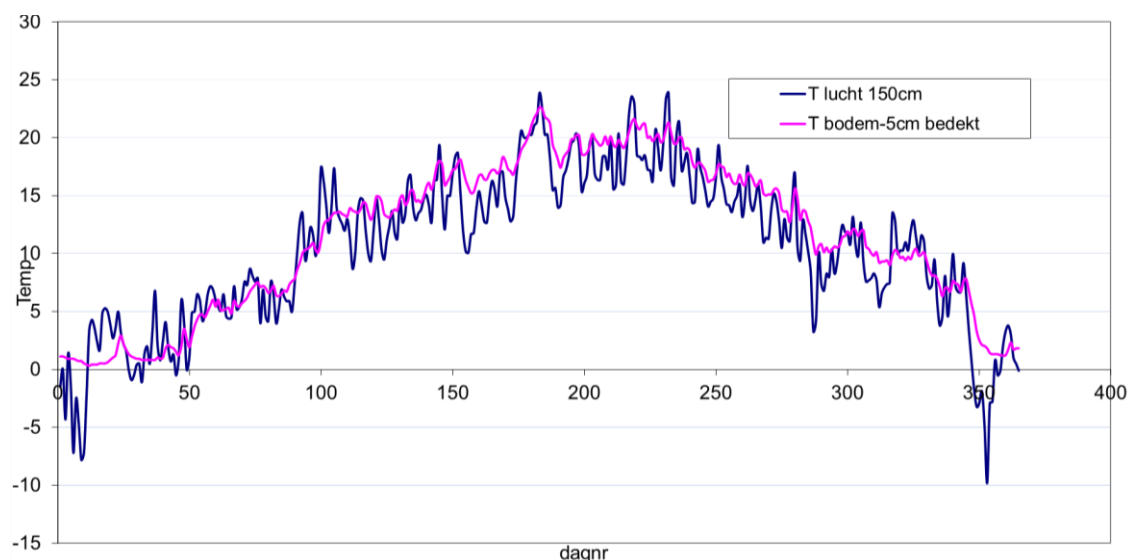
Wim Bussink

September 2019

In 2018 is er een proef uitgevoerd te Zegveld, gericht op het optimale tijdstip van bemesten in het voorjaar volgens bodemtemperatuur (Holshof en Hoving, 2018). De conclusie was dat er in 2018 voor bemesten bij verschil in bodemtemperatuur geen verschil in effect van bemesten was. De vraag die overblijft is welk verband er tussen T_{som} en bodemtemperatuur is, ook op koude en natte grond.

Temperatuurverloop Wageningen Haarweg 2009

In Figuur 1 is het verloop van de bodemtemperatuur (bodemT) 5 cm onder het (gras)maaiveld op zware rivierklei, en van de lucht op 150 cm hoogte, bij meteo station Wageningen Haarweg in 2009 weergegeven. Duidelijk te zien is dat de schommelingen in bodemT minder groot zijn dan die van de luchttemperatuur.



Figuur 1. Temperatuurverloop in de lucht en in de bodem in rivierklei op meteo station locatie Wageningen, Haarweg, 2009.

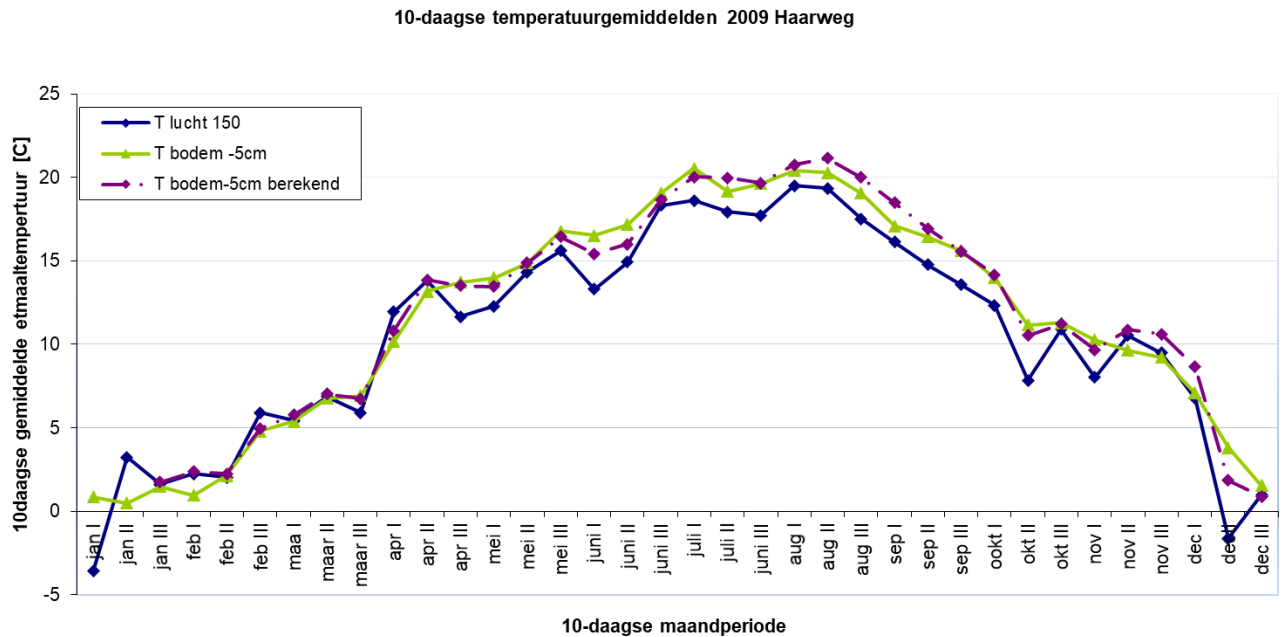
Het verloop van de bodemT op 5 cm diepte kan vrij goed voorspeld worden op basis van decade waarden (zie Figuur 2).

Temperatuurverloop bij KNMI de Bilt

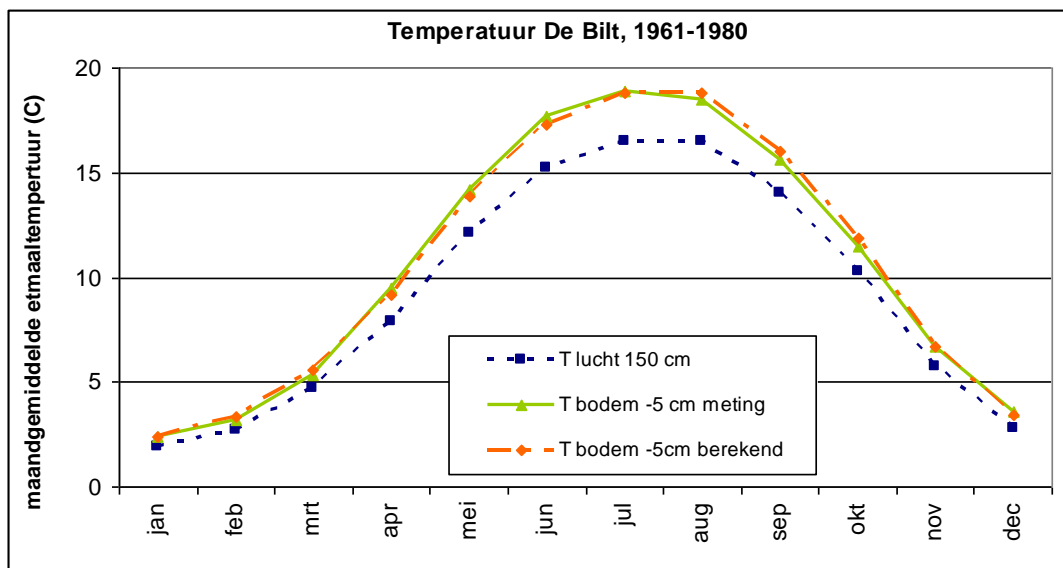
Het KNMI heeft in de Bilt de maandgemiddelden van de etmaaltemperatuur van de lucht (150 cm hoogte) en de grondtemperatuur (5-10-20-50-100 cm diepte) geregistreerd voor periode 1961-1980 (Figuur 3). Hieruit valt het volgende verband af te leiden tussen de maandgemiddelden van de bodemT op -5 cm en de luchttemperatuur: $\text{BodemT}_{-5\text{cm}} = 1,12 \cdot \text{Luchttemperatuur}_{150\text{cm}} + 0,3$. Gemiddeld over het jaar is de bodemT op -5 cm onder grasland daarmee 1,4 C hoger dan de luchttemperatuur op 150 cm.



In de studie van Ros et al. (2012) "N-advies op nieuwe leest" is meer info gegeven over de relatie tussen bodemT en luchttemperatuur (inclusief enkele empirische relaties tussen luchttemperatuur en bodemT). Het warmte bufferend vermogen (ofwel het "opslaan" van warmte of koude in de bodem) wordt beïnvloed door de textuur en porievolume, het gehalte organische stof, de bulkdichtheid en het vochtgehalte van de bodem. Het samenspel van deze factoren maakt dat er geen eenvoudige exacte omrekeningsfactor af te leiden is voor de berekening van de bodemT. Er zullen altijd kleine verschillen tussen locaties zijn.



Figuur 2. Temperatuurverloop in de lucht op meteo station, in de bodem in rivierklei en berekend, 2009 locatie Wageningen, Haarweg, per decade, uit Ros et al., 2012.



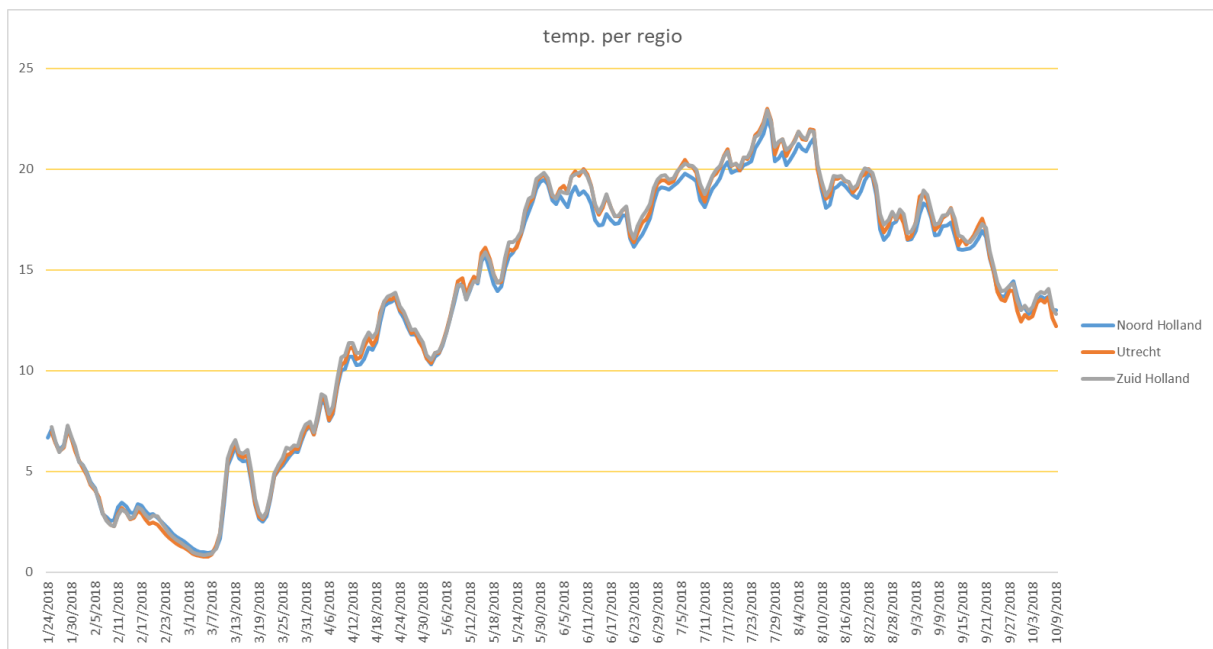
Figuur 3. De ontwikkeling van de etmaal temperatuur per maand (KNMI periode 1961-1980) op 1.50 m en op -5 cm en de berekende temperatuur op -5 cm.



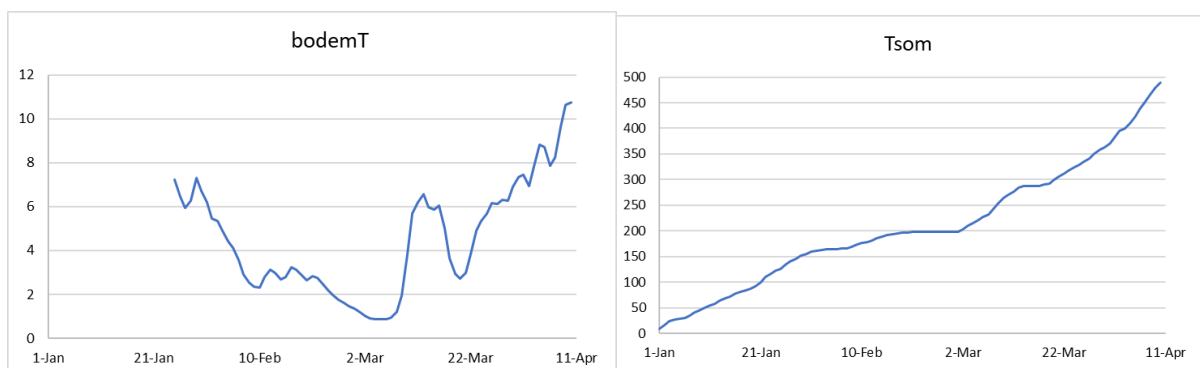
De ontwikkeling van de bodemtemperatuur in 2018

De ontwikkeling van de bodemtemperatuur kan van jaar tot jaar sterk verschillen. In 2018 bedroeg deze half januari al 7,5 °C om daarna weg te zakken naar 1,5 °C, en weer op te lopen naar 6 °C half maart om vervolgens weer weg te zakken (Figuur 4). Pas begin april werd een bodemT van 8 °C bereikt bij een Tsom van ruim 400. In dat jaar bedroeg de optimale Tsom voor weiden (voor een hoge N-benutting) en maaien respectievelijk ongeveer 280 en 350 (20 maart en 30 maart, Figuur 4). Er zijn meer jaren waarin een bodemT van 8 °C ver na Tsom 400 bereikt werd. Overigens kost wachten tot een bodemtemperatuur van 8 °C opbrengst (Bussink, 2019).

Het jaar 2018 was een bijzonder jaar met een late koude periode in maart. Dat zorgde voor dalende bodemtemperaturen. In andere jaren is er een veel geleidelijker ontwikkeling in bodemT.



Figuur 4. De ontwikkeling van de bodemtemp onder gras in voorjaar 2018 (-10cm, bron Wim Honkoop).

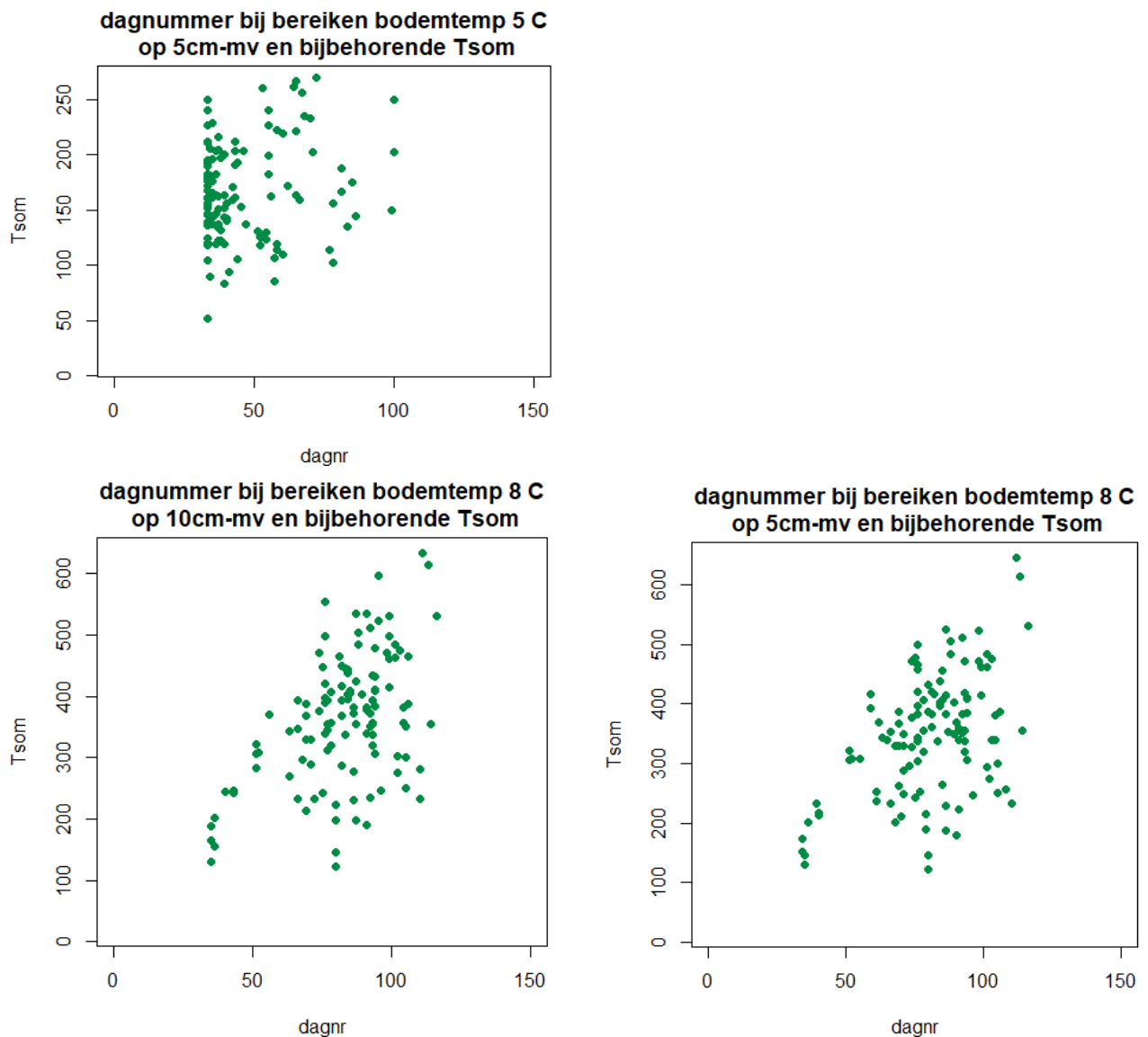


Figuur 5. De ontwikkeling van de bodemtemperatuur (bodemT) onder gras in voorjaar 2018 in de provincie Utrecht (-10cm, bron Wim Honkoop) en de ontwikkeling van de Tsom te Cabauw.

Bodemtemperatuur en Tsom over de jaren heen



Er zijn jaren waarin de bodemT van 8 °C al voor half februari bereikt wordt. In Figuur 6 is een overzicht gegeven wanneer diverse bodemtemperaturen en Tsoorten werden bereikt voor 4 weerstations. Een bodemT van 5 °C wordt vaak al in de eerste helft van februari bereikt. Daarentegen wordt in meer dan de helft van de gevallen een bodemT van 8 °C bereikt boven Tsom 350 en in een kwart van de gevallen boven de 400 °C; in 10-15% van de gevallen echter ook al bij Tsom 200 en soms al voor half februari!. De gegevens laten daarmee zien dat er een grote variatie is in het tijdstip waarop een bodemT van 8 °C wordt bereikt en dat het verband met Tsom niet sterk is. Wachten op een bodemT van 8 °C kost in veel gevallen opbrengst (Bussink, 2019).



Figuur 6. Het bereiken van een bodemtemperatuur in relatie tot de Tsom over een periode van 39 jaar (1981-2019) voor de weerstations de Bilt, Marknesse, Nieuw Beerta en Wilhelminadorp.



Samengevat

- Er is een goed verband tussen luchttemperatuur en bodemtemperatuur.
- De bodemtemperatuur kan in een korte periode sterk stijgen en door een koude periode in eind februari en maart ook sterk gaan dalen.
- Een bodemtemperatuur van 8 °C kan in de eerste helft van februari al worden bereikt, maar ook pas half april.
- Er is een zwak verband tussen bodemtemperatuur en Tsom.

Referenties

Bussink D.W. (2019). Wachten op geschikte bodemtemperatuur voor mesttoediening kost opbrengst! NMI flyer. https://nmi-agro.nl/images/nieuws/Flyer_RE-gras_2019.pdf

Holshof G., Hoving I. (2018). Verbeteren tijdstip voorjaarsbemesting op basis van bodemtemperatuur. Wageningen: Wageningen Livestock research rapport 1154, 37pp. <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/471486>

Ros G.H., van Schöll L., Bussink D.W. (2012). N-advies op nieuwe leest. NMI rapport 1248.N.07. Wageningen. Pp. 63. <https://www.nmi-agro.nl/publicaties/487-n-advies-bemestingsadvies-n-levering>

Aanlevering basismateriaal bodemtemperatuur: G. Holshof.

