

Samenvatting

Onderzoek naar gewasproductie is zeer belangrijk, inclusief de daarbij spelende processen, dit om onder andere grip te krijgen op berekeningen en voorspellingen van productie. Hier is al zeer veel studie naar gedaan, er zijn echter een tal van onzekerheden over een van de belangrijkste processen namelijk capillaire opstijging. In dit onderzoek worden een aantal aspecten en de mate van invloed op de berekende capillaire opstijging in kaart gebracht. Dit zijn de effecten van bodemfysische parameterisering en numerieke discretisering op capillaire opstijging. Dit in onverzadigde zone rekenmodel SWAP (Soil, Water, Atmosphere and Plant) in combinatie met gewasopbrengst model WOFOST (WORld FOod Studies). Om de effecten goed zichtbaar te maken is een droog jaar gekozen. De resultaten zijn van 2003 tenzij anders aangegeven.

Dit onderzoek gebruikt een bestaande dataset van Ruurlo en een fictief gebied. Dit bij gebrek aan gegevens en vanwege het modelmatige karakter van deze studie. Het effect wordt ook zichtbaar zonder validatie. Er wordt dus gekeken naar mate van invloed bij wijziging van modelinvoer. Hieronder de methodiek van de deelvragen alvorens het antwoord erop.

1 Effect van bodemkundige schematisatie.

Er wordt gekeken was het effect is van tussenlagen om zo in kaart te brengen wat het effect is van in bodemgeneralisatie 'vergeten' of weg-geschematiseerde lagen. Dit wordt bekeken door grofzandlagen met verschillende bodemfysische eigenschappen op verschillende diepte in het profiel te plaatsen. Uit de berekeningen kwam het volgende: globaal gezien zorgt een zandlaag van 10 tot 20 cm voor 100% meer droogteschade, omdat de capillaire opstijging verzwakt wordt. De capillaire opstijging is bij grofzand, met ondergrond eigenschappen (humus arm), in het profiel tussen 20–40 cm diepte het laagst met een afname van de capillaire opstijging van 85% ten opzichte van (t.o.v.) berekening onder zelfde condities zonder zandlaag, dit gebaseerd op de maximale capillaire opstijging van de droogste dag van de periode 2002–2004. De invloed van grofzand is het grootst als deze zich bevindt in de wortelzone / humusrijke bovengrond.

2 Om de variabiliteit van bodemfysische relaties weer te geven zijn de onderliggende gegevens van de standaard gebruikte tabel doorgerekend. Dit zijn de bodemfysische relaties van de veldgegevens van de Staringreeks. Dit voor de 26 monsters die waarop de grofzandcode is gebaseerd en de 14 waarop de geanalyseerde humus podzolgrond is gebaseerd. Hieruit kwam dat de variatie binnen de textuurklasse groot is. Dit voor zowel bodemtype humus podzolgronden als voor type grofzand: Uitgedrukt in procentueel verschil t.o.v. referentie is gevoeligheid op de capillaire opstijging op de droogste dag (zie bijlage X getallen en toelichting): voor variatie binnen de monsters van humus podzolgronden is de capillaire opstijging 65% lagere tot 10% hogere dan de referentie. Variatie binnen de monsters grofzand heeft als maximale invloed 55% lagere tot 200% hogere capillaire opstijging dan de referentierun. Voor monsters van de humus podzolgronden is er op een natte zomerdag verschil waarneembaar zowel in capillaire opstijging als drukhoogte. Op de droogste dag is dit minimaal, het verschil in droogschade uit zich in eerder optreden, niet zozeer in de mate van droogte.

3 Het derde deelonderzoek kijkt naar invoermethode van bodemfysische relaties. Is dit als analytische functie of als tabel met verschillend detail (grote van de tabel). Als de tabel uitgebreider is beschrijft het de functie beter. Met deze deelvraag wordt gekeken waar de grenzen liggen en hoe de tabel functie werkt. Zo wordt de functie vergeleken met verschillende Θ -h & en K-h relatie in tabelvorm. Voordeel van het gebruik van tabel i.p.v. een functie is de mogelijkheid om ruwe veld data te gebruiken. Bij invoer van de tabel met 34 drukhoogtes was er 10% minder droogteschade en daarmee een opbrengst reductie voor 2003 van 1.4% t.o.v. potentieel, hetgeen een lage reductie is voor een droog jaar. Dit resulteerde in een 120% hogere capillaire opstijging op de droogste dag. Bij invoer van een goede spreiding van drukhoogtes en een groter aantal punten was de functie gelijk aan tabel. Belangrijk hierbij is de beschrijving van drukhoogte 0 tot 4000 in voldoende detail.

4 Om te kijken naar het effect van rekentijdstapgrootte op capillaire opstijging (en gewasproductie) is de rekentijdstapgrootte binnen de 'range' (reikwijdte) van de parameter maximale tijdstap. Dit leverde een verschil tussen kleinste en grootste tijdstap van nog geen 0.14% invloed op de opbrengst, de invloed op capillaire opstijging

op de droogste dag was maximaal 0.3% hoger dan de referentie. Tijdstapgrootte blijkt dus weinig invloed te hebben en is niet de verklaring voor onder of overschatting van capillaire opstijging in SWAP. De tendens was: hoe groter de tijdstap hoe lager de opbrengst.

5 In het onderzoek is gekeken naar invloed van dichtheid van de verticale rekengrid. Hiervoor zijn een aantal diktes van de compartimenten ingesteld en doorgerekend. De trend is; hogere opbrengst berekening bij grovere compartiment indeling. Dit met een verschil van rond de 5% tussen de kleinste en grootst doorgerekende rekengrid. Dit was vrijwel geheel te wijten aan verschil capillaire opstijging tussen de runs en niet aan verschil in drukhoogte. De capillaire opstijging was op de droogste dag (27-08-03) bij 1 cm compartimentdikte 0.93 mm (dit is de referentierun) en bij compartimenten van 25 cm dik was de capillaire opstijging 1.26 mm, een toename van 35%. Bij het verkleinen van de compartimentdikte was het verschil in de maximale capillaire opstijging minimaal, met 2% afname op de droogste dag.

Hoofdvraag beantwoord:

De bekeken onzekerheden zijn uitgedrukt als procentueel verschil (t.o.v. referentie) in capillaire opstijging op de droogste dag. Op volgorde (klein naar groot) is de invloed van factoren op capillaire opstijging: rekentijdstapgrootte (<1%), dichtheid rekengrid (35%), grofzand lagen in het profiel (85%), tabellarische beschrijving Θ -h en K-h relaties (120%) en variabiliteit standaard bodemfysische relaties (Staring monsters) (250%). Het effect is echter klein bij juiste keuze rekentijdstapgrootte en bij invoer van de juiste tabelwaarde. Bij compartimentgrote kan er grote afwijking zijn als er met verschillende dichtheid van rekengrid gewerkt wordt. De mate van effect is het grootst bij bodem generalisatie, dit voor zowel 'in generalisatie vergeten lagen' (getest bij deelvraag tussenlagen) in het profiel als voor verschil tussen de onderliggende data van de bodemgeneralisatie.