

Jordbundsparametre i det ny vandbalanceprogram Vandregnskab II

Introduktion

Det kommende vandbalanceprogram, Vandregnskab II, beskrevet i *Systembeskrivelse vandbalanceprogram "Vandregnskab II"* (SEGES 2018), tager udgangspunkt i de nuværende modeller i henholdsvis programmet Vandregnskab Online, som bygger på MARKVAND-modellen, og programmet EvaCrop, der begge oprindeligt er udviklet ved Aarhus Universitet i begyndelsen af 1990'erne.

Aarhus Universitet har udarbejdet en national kortlægning af jordens rodzonekapacitet – her forstået som plantetilgængeligt vand i rodzonen. En del af metoden bag, samt reviderede maksimale afgrødebestemte roddybder præsenteres løseligt i AU-notatet af Arthur et al. (2018) "*Maximal effective rooting depths and root zone capacity maps*".

Nedenfor beskrives, med udgangspunkt i den aktuelle bestemmelse af rodzonekapacitet i det kørende Vandregnskab Online, hvordan resultaterne af den nye rodzonekortlægning kan implementeres i det kommende vandbalanceprogram Vandregnskab II.

Rodzonekapacitet – eksisterende praksis og implementering af AU-rodzonekapacitetskortlægning

Kapacitet af plantetilgængeligt vand

I Vandregnskab Online angives JB-nummer for over- og under-jord, hvorved det plantetilgængelige volumetriske vandindhold fastlægges ved tabelopslag. Kendes teksturforhold for jorden er det muligt at beregne og indtaste en specifik maksimal rodzonekapacitet (hvordan denne differentieres mellem over- og underjord videndes ikke). I beskrivelsen af Markvand-modellen er angivet følgende formel til beregning af plantetilgængeligt volumetrisk vandindhold (PAV):

$$\text{PAV} = (1.79 \times \% \text{ org. stof}) + (0.07 \times \% \text{ ler}) + (0.29 \times \% \text{ silt}) + (0.18 \times \% \text{ finsand}) + 2.56$$

Denne formel foreslås i AU-notatet ændret til:

$$\text{PAV} = (1.96 \times \% \text{ org. stof}) + (0.02 \times \% \text{ ler}) + (0.34 \times \% \text{ silt}) + (0.17 \times \% \text{ finsand}) + 2.26$$

Dette kan umiddelbart implementeres i Vandregnskab II til udregning af PAV på baggrund af brugeroplysninger om teksturforhold.

Jordtype-bestemt maksimal effektiv roddybde

I Vandregnskab Online fastsættes den jordtype-bestemte maksimale effektive roddybde ved tabelopslag efter jordens JB-nummer, og efter hvorvidt JB-nummer for over- og under-jord evt. afviger fra hinanden. I AU-notatet angives, hvordan den jordtype-bestemte maksimale effektive roddybde er fastlagt i 5 kategorier i den udviklede kortlægning. Kategorierne er bestemt ved kriterierne i Tabel 1.

Tabel 1. Kategorier for maksimal effektiv jordtype-bestemt roddybde (Arthur et al. 2018).

Kategori	Maksimal effektiv roddybde (cm)	Kriterier
1	30	(% org. stof x 3 + % ler) <= 6 % i 0-60 cm dybde.
2	40	(% org. stof x 3 + % ler) > 6 % i 0-30 cm dybde, og (% org. stof x 3 + % ler) <= 6 % i 30-60 cm dybde.
3	70	(% org. stof x 3 + % ler) > 6 % i 30-60 cm dybde, og (% org. stof x 3 + % ler) <= 6 % i 60-100 cm dybde.
4	110	(% org. stof x 3 + % ler) > 6 % i 30-100 cm dybde, og (% org. stof x 3 + % ler) <= 6 % i 100-200 cm dybde. eller (% org. stof x 3 + % ler) > 6 % i 30-200 cm dybde, og pH <= 5,6 i 100-200 cm dybde.
5	150	(% org. stof x 3 + % ler) > 6 % i 30-200 cm dybde, og pH > 5,6 i 100-200 cm dybde.

Ovenstående kategorisering af jorde i forhold til jordtype-bestemt maksimal effektiv roddybde kan ikke implementeres i den eksisterende praksis som i Vandregnskab Online, men vil skulle implementeres ved anvendelse af AU-kortmaterialedata. Kriterierne angivet i Tabel 1 kan ikke umiddelbart oversættes til JB-numre og de opgivne teksturforholdskriterier vil desuden kun sjældent være kendt for brugeren.

De jordtypebestemte maksimale roddybder i Vandregnskab Online, stammende fra Markvand-modellen, spænder fra 50 cm til 90 cm dybde. Det ses således af Tabel 1, at ved anvendelse af AU-rodzonekapacitet vil nogle jorde have en henholdsvis lavere (30 og 40 cm) og højere (110 og 150 cm) maksimal effektiv roddybde, end tilfældet i Vandregnskab Online.

Afgrøde-bestemt maksimal effektiv roddybde

I AU-notatet angives opdaterede afgrøde-bestemte maksimale effektive roddybder. I Tabel 2 ses disse sammenstillet med værdier som anvendt i Vandregnskab Online.

Tabel 2. Maksimal effektiv afgrøde-bestemt roddybde

Afgørder	Maksimal effektiv afgrøde-bestemt roddybde	
	AU-rodzonekapacitetskort	Vandregnskab Online
Ærter	70	70
Kartofler	70	75
Majs, byg, raps, sukkerroer, hvede, rug	90	90
Lucerne	130	-
Græs	130	90

Af Tabel 2 ses, at de opdaterede afgrøde-bestemte maksimale effektive roddybder, undtaget græs, ikke adskiller sig væsentligt fra værdierne, som anvendes i Vandregnskab online, stammende fra Markvand-modellen.

Bestemmelse af aktuel maksimal effektiv roddybde.

I afgrødemodellen i Vandregnskab Online, der, som nævnt ovenfor, danner grundlag for afgrødemodellen i det kommende vandbalanceprogram, fastsættes den aktuelle maksimale effektive roddybde for en given afgrøde, som den mindste af henholdsvis den afgrøde- og jordtype-bestemte maksimale effektive roddybde. Sammenholdes værdierne i Tabel 1 og 2, ses det, at vandbalanceberegningerne må forventes i mange tilfælde (afgrøde x jordtype kombinationer) at ændres ved implementering af AU's rodzonekort. Det er dog ikke muligt her at vurdere omfanget og effekten i praksis af disse ændringer. Eksempler:

- For alle kornsorterne, majs og sukkerroer vil den maksimale effektive roddybde bestemt ved AU-rodzonekort reduceres (ift. afgrøde-maksimalt) til henholdsvis 30, 40 og 70 cm bestemt af jordtype-kategorierne 1, 2 og 3. I Vandregnskab Online vil der tilsvarende ske en reduktion (ift. afgrøde-maksimalt) til kun henholdsvis 60 og 50 cm bestemt af jordtyperne henholdsvis JB 2, 3, 4 og JB 1. Rodzonekapaciteten på de mindst vandholdende jorde reduceres således ca. med 1/3 ved implementering af AU's rodzonekapacitetskort, relativt til modellen i Vandregnskab Online.
- Græs vil, på de mest vandholdende jord, kategori 4 og 5 i Tabel 1, have en aktuel maksimal effektiv roddybde på 110 og 130 cm ved implementering af AU's rodzonekapacitetskort, mod maksimalt 90 cm for disse jorde i Vandregnskab Online – en øgning af rodzonekapaciteten på ca. 20-44%.

Implementering af AU's rodzonekapacitetskort i Vandregnskab II

For implementering af AU's rodzonekort i Vandregnskab II:

- Vandbalancemodellen regner med en over- og en under-jord, da der typisk vil være en markant forskel i vandholdende evne mellem disse lag. Det plantetilgængelige volumetriske vandindhold (kapacitet, mm / dybde, mm) skal derfor leveres differentieret i overjord (default 30 cm) og underjord (fra 30 cm til aktuel maksimal effektiv roddybde). Det skal desuden være muligt at ændre overjordens dybde.
- Markens placering skal automatisk trækkes til vandbalanceprogrammet fra markplanen i Mark Online, således den kan kobles til og trække rodzonekapacitetskortdata: Plantetilgængeligt volumetrisk vandindhold over- og under-jord, samt jordtype-bestemt maksimal effektiv roddybde.
- De opdaterede afgrøde-bestemte maksimale effektive roddybder (Tabel 2) implementeres eventuelt.

Litteratur

Arthur, E., Greve, M.H., Greve, M., Andersen, M.N. 2018. Maximal effective rooting depths and root zone capacity maps. I rapport: [Water status in soil and crops](#). Afdeling for Agroøkologi, Aarhus Universitet.

SEGES 2018. Systembeskrivelse vandbalanceprogram "Vandregnskab II". https://www.landbrugsinfo.dk/Af-rapportering/innovation/2018/Sider/PL_18_3981_vandbalanceprogram.pdf?download=true