

Agtergrond vir MasjienLeer gesprek 2018-11-06

Probe Schedule (PS) maak gebruik van verskeie invoere om grondvogstatus te bepaal en om van daar 'n schedule te bereken die optimale tyden volume om te besproei.

MasjienLeer kan help om hierdie hele proses deurlopend te ontleed, beherende veranderlikes te bereken en om verfynde vooruitskattings te kan maak.

Historiese metode van schedule berekening:

Eto = Verwysings Evapo-Transpirasie (gemeet as die gebruik van 3" lank geknipte gras).

Eto formule is bereken deur Penman en Monteith jare gelede en bring in berekening weer data naamlik: temperatuur, RH, Wind, son-intensiteit en dampdruk.

Kc = gemete gewasfaktor uitgedruk as faktor van Eto (0.01 – 1.2)

Etc = Gewas se water gebruikstempo bereken vanaf Eto en Kc.

$$\text{Etc} = \text{Eto} \times \text{Kc}$$

Voorbeeld: As Eto=6mm en Kc=0.5, dan is Etc=3mm water gebruik per dag. As die beskikbare water voorraad = 30mm, dan sal die voorraad 10 dae hou mits die weer nie verander nie.

Die schedule is dus: besproei oor 10 dae en vul aan met 30mm.

PS gaan verder hiermee op 4 maniere:

1. PS berekening hierdie daaglikse model maar bring dan oor gekalibreerde grondvoglesings in vanaf 'n probe. Die berekende model word aangepas (reggestel) met die werklike lesing om 'n meer akkurate projeksie te kan maak.
2. PS kyk na die Weather Underground (WU) weervoorspelling vir die volgende 10 dae, trek die weer elemente daarui en bereken die geprojekteerde Eto met gebruik van die Kimberly-Penman formule.
3. PS se Kc faktore kan met die hand aangepas word om die berekende model te verfyn.
4. Omdat ons die werklike verandering in vogstatus kan meet, kan ons die besproeiings-effektiwiteit ook bepaal en dit aanpas. Bv. Om 33mm in die grond te kry, moet ons 38mm bruto besproei. Die 5mm (38-33) gaan verdamp voor dit in die grond kom.

Voorbeeld: Eto=6mm maar met ons observasie is Kc=0.45 en met ons probe is beskikbare water dalk 33mm en met ons vooruitskatting van Eto vir die komende 10 dae, is die gebruikstempo vir daardie tyd dalk 3.15mm per dag. Die schedule is nou al baie beter op 10.47 dae (33/3.15) en 38mm.

MasjienLeer

Ons het dus hier verskeie veranderlikes wat almal saamwerk om 'n akkurate schedule te bereken. Masjienleer kan al hierdie veranderlikes volg, ontleed and klaasifiseer en terugvoer in 'n 'feedback loop' om Kc en besproeiings-effektititeit te verfyn.

Ons kan in die vergadering praat oor waar die data is en wat gedoen kan word.

Beste Jac

Dankie vir die gesprek, dit was goed om jou te ontmoet.
Ek vra ook om verskoning vir die tegniese uitdagings, ek glo ek het dit nou uitgesorteer.

Ek het weer na die opname gekyk, ons het die geleentheid intern bespreek en ek het bietjie navorsing gedoen.

Ons is vol vertroue dat ons die geleenthede kan benut.

Myns insiens kan ons die volgende aanpak en ek het hulle gelys in afnemende volgorde van prioriteite, soos wat ek verstaan het:

1. Voorspelling van Kc [Hierdie is ons eerste prioriteit](#)
2. Outomatiese kalibrasie van toerusting [Meer 'n geval van toets dat toerusting reg lees of realistiese waardes gee.](#)
3. Voorspelling van wanneer besproei moet word en hoeveel [Hierdie nie nodig nie want as Kc reg is, is dit 'n maklike som.](#)

Indien jy saamstem dat ons met die eerste item kan begin, kan ons die besonderhede verder bespreek en sal ons dan 'n voorstel met kostes opstel.

'n Paar aspekte wat ek byvoorbeeld sal wil uitklaar is:

- Of daar akkurate historiese Kc waardes beskikbaar is om die algoritme te verfyn? [Daar is nie akkurate Kc beskikbaar nie – ek maak eintlik die statement dat wat beskikbaar is nie akkuraat is nie en ons wil dit bereken op 'n nuwe manier.](#)
- Hoe gereeld voorspellings gemaak moet word? [Eto en Kc work op 'n dagbasis bereken – so een maal per dag.](#)
- Hoeveel historiese data in ag geneem kan word in die voorspelling? [Ons kan alles gebruik wat daar is wat in party gevalle 3 jaar is.](#)
- Watter komponente ons in ag moet neem in die voorspelling? Ons het byvoorbeeld gepraat oor die maande, maar nie oor die groeifases nie? [Sien meer detailed bespreking onder.](#)
- Wat moet gebeur om die proses as 'n sukses te beskou. Sukses sal wees: [Ek wil berekende Kc faktore sien vir uiteenlopende gewasse en weerkondisies wat betroubaar is.](#)

Ek is gemaklik om bostaande per epos uit te klaar, of nog 'n Skype sessie op te stel?

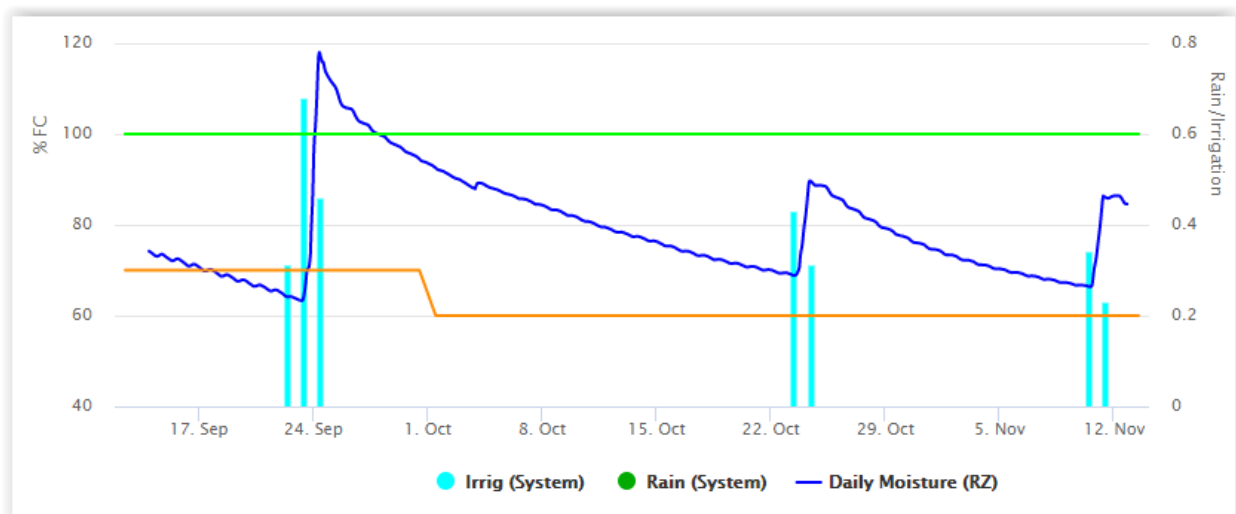
Ek sien baie uit daarna om die geleentheid verder te ontgin!

[Die faktore wat jy moet in ag neem is die kruks van hierdie effort. Daar is heelwat veranderlikes en die data kan foutief wees. Ons moet die veranderlikes deur praat en realistiese norme stel waarbinne jy kan werk. Dan is daar die feit dat een helfte van die data VSA is met duime en die ander metries. Ko ons begin met metries.](#)

[Ons kan die afdeling hierin gebruik om die veranderlikes te bespreek.](#)

1. Eto wat kom van weer data en die Penman Monteith formule. Ons moet hierdie as feit aanvaar behalwe as die rou data beskikbaar is en gebrekkig lyk.
2. Groeifases van die gewas. Hierdie het baie te doen met hitte-eenhede (Growing Degree Days) <http://msuextension.org/publications/AgandNaturalResources/MT200103AG.pdf>
3. Ky kook na
- 4.

https://www.researchgate.net/publication/254862120_Impact_of_Crop_Heat_Units_on_Growth_and_Developmental_Physiology_of_Future_Crop_Production_A_Review



Basiese Reels en Feite

1. Eto, Kc en Etc is daaglikse syfers
2. Eto is verwysings-verdamping gebaseer op gesnyde gras
3. Kc is 'n faktor van Eto en is 'n waarde 0.0 – 1.3
4. Kc is verwant aan die blaarbedekking 'n gewas
5. Die kc kurwe van 'n plant is altyd 'n positiewe klok vorm en maak nooit sporadiese “spikes” nie
6. Eto kom van weerdata en is 'n waarde 0.0 – 15mm/dag

Is al die historiese Weather Underground data gestoor en kan dit gebruik word vir modellering?

Ja, die weerdata word alles gestoor en dit is nie alles WU nie. In SA is meeste van iLeaf maar ons kan die bron sien.

7. As die Eto te hoog raak vir die plant om te transpireer maak die huidmondjies toe om die plant te beskerm en geld die Etc reel nie meer direk nie. Eto perke hang af van gewas maar 'n algemene reel is dat 12mm die maksimum is. Na daardie punt val die Etc nie na 0 nie maar is laer as wat die verband $Etc = Eto * Kc$

Wanneer is dit te hoog?

8. $Etc = Eto/Kc$ Growwe fout !! $Etc = Eto * Kc$

Hierbo staan $Etc = Eto \times Kc$, dus $Kc = Etc/Eto$? Of geld $Etc = Eto/Kc$ as die Eto te hoog raak?

Jou eerste stelling is reg. $Kc = Etc/Eto$ met die perke soos bespreek.

9. 'n plant se groeifases hou direk verband met Hitte-eenhede of GGD (Growing Degree Days)
10. Daarom is Kc nie direk gekoppel aan datums nie maar wel aan GGD (wat min of meer met datums ooreenstem)
11. As die grondprofiel oorvol is, is daar dreinerings + Etc (crop water use)
12. Dreinerings is 'n eienskap van grond tekstuur, kompaksie en beperkende lae onder die grond

Masjienleer moet dalk so werk:

1. Vir elke gewas-blok waarmee jy gaan werk – kyk of daar weerdata is waarmee GDD bereken kan word

Ek neem aan ons kan die gewas-blokke uit die data identifiseer. Ja – Andre kan dit uitwys.

Wat is die belangrikste gewasse waarna gekyk moet word? Hang in 'n mate af van waar ek goeie data het om mee te begin maar Appels is eerste op die lys.

2. Kyk of die weerdata volledig is. Indien sporadiese happe voorkom, interpoleer data sodat GDD berkenen kan word. Eto moet ook beskikbaar wees
3. Kyk of probe data volledig is en vul gapings as dit klein is en die interpretasie logies is.
4. (Jy sal moet aanvaar dat die kalibrasie reg is)
5. In PS het ons 'n bestuurs-wortelsone en die totale wortelsone. Vir hierdie doel stel ons belang in die totale wortelsone want ons wil die totale wortelaktiwiteit in ag neem.

Metodiek:

1. Werk met blokke op 'n gegewe plaas vir die begin.
2. Kry weerstasie naam gekoppel aan plaas.
3. Kry weerdata vir die plaas
4. Evalueer weerdata en bereken GDD en maak beide GDD en Eto skoon.
5. Kry blok naam en gewastiepe
6. Trek Etcp, reen en besproeiing uit WaterBalans tabel
7. Evalueer Etcp en maak skoon on Reen & besproeiing uit te skakel

Berekenings:

1. Vir SA begin GDD berekening by 1 Augustus en bereken $GDD = (Tmin + Tmax)/2 - 10\text{ C}$
2. Gaan haal Etcp uit waterbalans tabel
- Verwys Etcp na die Etc wat gemeet of beraam is? Etcp is my eie begrip maar beteken die Etc soos gemeet met die gekalibreerde probe. Jou masjienleer is juis om te toets vir goeie Etcp and dan die Kc daarmee te verfyn sodat ons volgende beraming van $Etc = Eto * Kc$ beter is.
3. Skakel dae uit waar daar bevestigde reen of besproeiing is sodat ons net Etc sien.
4. Interpoleer happe in Etc om gladde kurwe te kry
5. Ondersoek verband tussen Eto, GDD en Etcp
6. As die verband 'n patroon vorm, bereken $Kcp = Etcp/Eto$
7. Kcp moet ook 'n gladde kurwe wees met waardes in die 0.0 – 1.3 range.
8. Stoor die daaglikse Kcp in 'n Kcp table saam met blok naam, Crop Type, Eto, Etcp en GDD

9. Sodra daar genoeg van elke Crop type is kan ons die syfers begin vergelyk en soek vir die rede vir afwykings. Dit kan wees foutiewe data, foutiewe kalibrasie, geografiese area, foutiewe gewastiepe ens.

Finale produk:

In hierdie hele proses moet masjienleer die beginsels gevoer word en norme gedefinieer word sodat ons eindig met 'n slim metode om Kcp te bereken gebaseer op bestaande data en om Kc pen Etc te voorspel gebaseer op al die versamelde data.

Doen herberekenings om die logika te laat werk in VSA se duime.

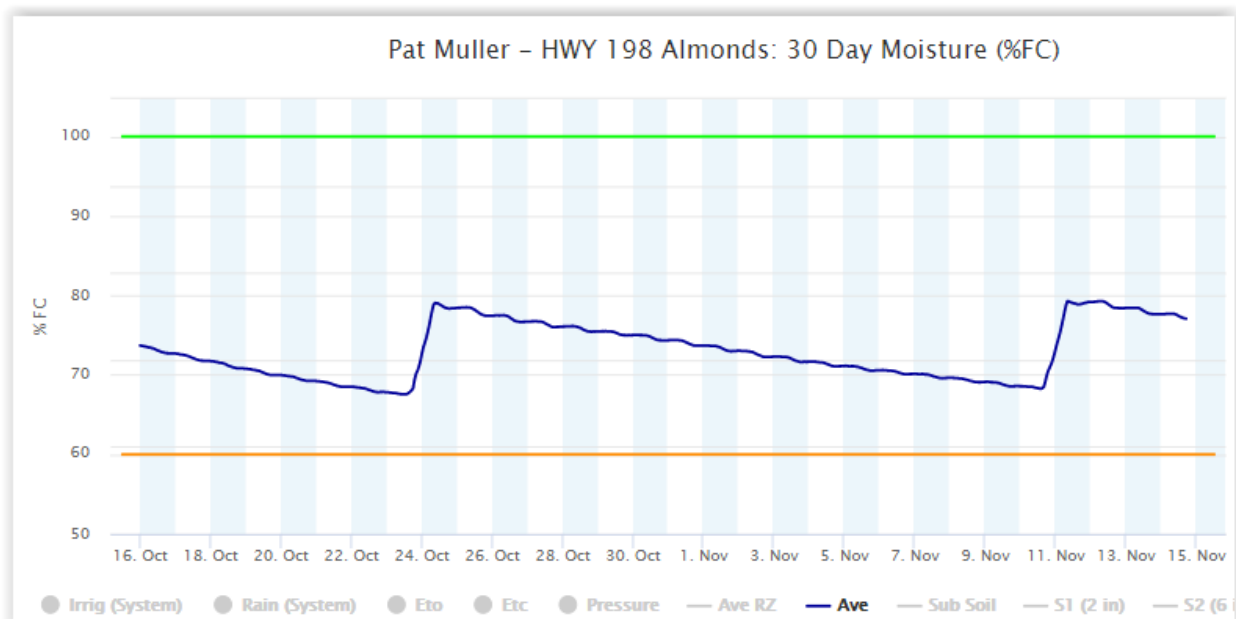
Beskikbare data:

Die grafiek onder is seker die skoonste data wat sal sien.

Ons is besig om die algoritme in plek te sit om Etcp op bestaande data te bereken. Andre sal dan dit proses afskop om all blokke te bereken vanaf 1 Augustus. Vir VSA sal dit wees vanaf 1 April.

Ons sal dus hierdie Etcp kan gebruik om die Kc te help beraam? Korek, maar jy moet eers Etcp goed ondersoek.

Kan ons dit reeds handmatig doen as dit ten tyde van die modellering nog nie gedoen is nie? Ja, ons kan teruggaan en enige met hand bereken.



Kommentaar:

Met masjienleer leer ons gewoonlik ons modelle om 'n seker waarde, wat ons weet korrek is, te voorspel.

In hierdie geval is dit die Kc, maar die probleem is dat die Kc nie noodwendig akkuraat was nie.

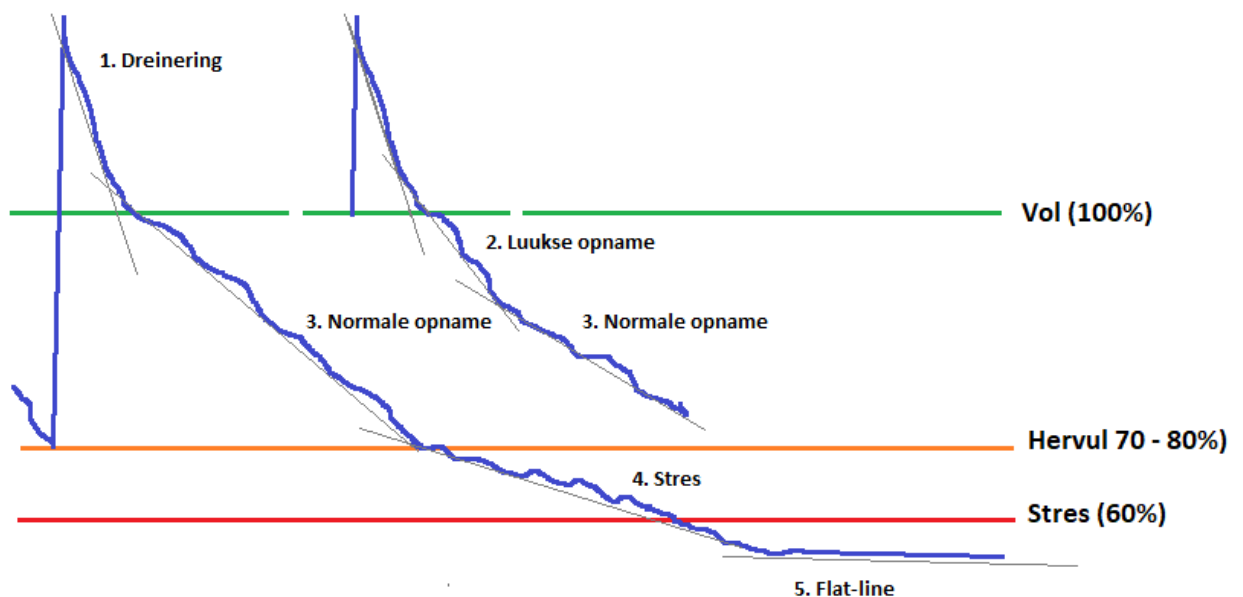
Die model gaan dus nie leer van die Kc wat korrek is nie, maar gaan die Kc bereken d.m.v. 'n formule.

Hierdie formule sal dan gereeld aangepas word, gebaseer op die beskikbare data.

Is dit reg so?

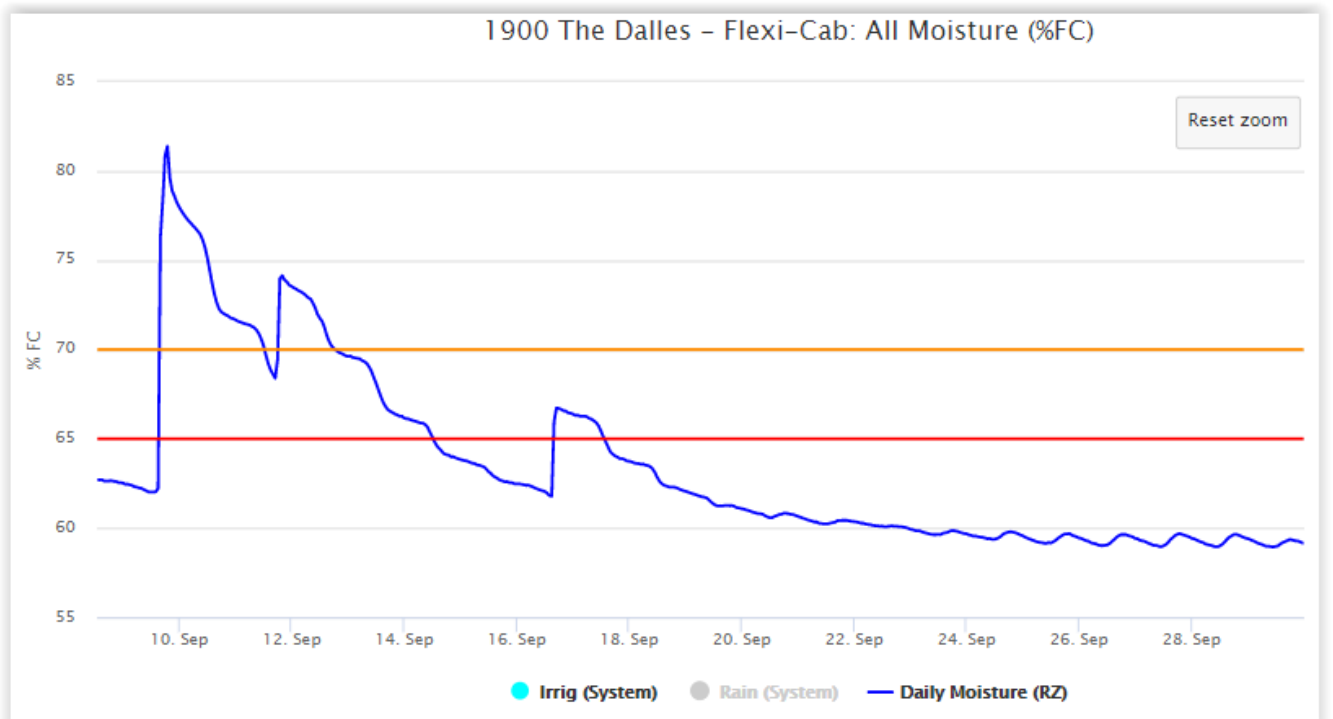
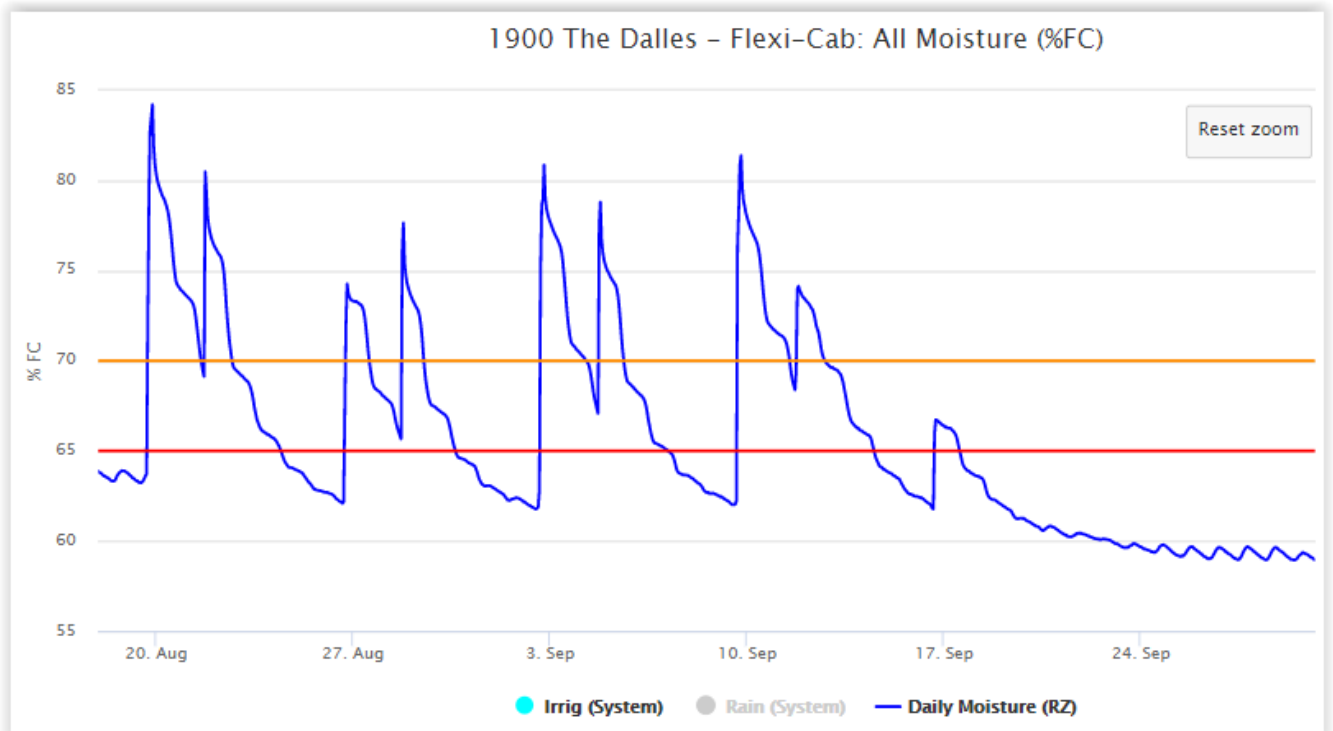
Ja, jy is min of meer reg. In hierdie geval moet ons aanvaar die Etcp is korrek. Maar ek dink ons moet eers net met Etcp werk en seker maak ons verstaan dit en kan dit korrek voorspel onder hierdie omstandighede: (hier is waarskynlik duplikate van wat bo gelys is maar miskien iets nuuts ook)

- Etcp is op sy beste as die boom gesond is (95% van die tyd), en die watervlak is tussen 80 – 100%
- As die boom stres van te min water (droogte-stres, onder 70%) dan is die opname minder. Dit is waar vir die situasie maar ons moet nie die Kc hierop baseer nie want as dieselfde boom nie gestres is nie sal dit meer gebruik onder die identiese omstandighede.
- As die profiel oorvol is (105%+) dan is daar min suurstof in die grond en is die plant in 'n nat-stres sistuasie. Ons moet hierdie ook optel en flag.
So ons moet afwykings later probeer identifiseer en probeer bepaal waneer dit as gevolg van een van die tipes stres is? Jy moet vir hierdie oefening eers die normale gebruik identifiseer en op dit werk. Dit behoort te wees in die 100 – 70% sone of 90 – 70% sone.
- As die profiel oorvol is en die grond kan goed dreineer (veral sand) dan val die waterinhoud vinnig tot by veldkapasiteit (VK) maar dit is dan Etc + Dreinerings. Ons moduleer dreinerings gebaseer op grondtiepe. Vir hierdie doel moet jy kyk na Vogstatus (105%+), grondtiepe en ook Etc vergelyk met aanvaarde norme. 'n Boom gaan nie oor Kc = 1.1 nie.
- Ek kom telkens terug na Kc = Etc/Eto wat die bestaande geloof is maar as jou werk dit verkeerd bewys – kom ons uit met iets revolusioner !! Ek het reeds sekere goed verkeerd bewys.
- As die boom onder stres was en nou water kry, is die opname vir die eerste 2 dae meer as normaal. (Dink aan 'n mens wat gedeheer is na heel dag werk in die son – jy drink meer om in te haal en gaan dan weer normaal aan.
- Ek dink daar is 5 fases wat ons kan onderskei in die water gebruik patroon. Kyk na die 2 figure onder. Op die 2e het ek die fases ingetrek en genummer. On wil fase 3 (normale Etcp) probeer definieer in die data. Onder is die fases weer beskryf vollediheidshalwe:
 1. **Dreining + Etc.** Dreinerings hang nie net af van die grond nie maar ook van hoe vol die ondergrond is. As die profiel bestaan uit sand op 'n klip laag gaan die baie goed dreineer totdat die water begin opdam op die klip dan neem dreinerings af tot omtrent 0 mm/dag. Hierdie fase is 'n “wildcard” en ons wil sekere wees ons neem dit nie in ag nie.
 2. **Luukse opname.** Hier sien mens as die gewas droog was en nou water kry. Dit hou gewoonlik aan vir so 2 dae dan gaan alles na normaal.
 3. **Normale opname.** Hierdie is die Etcp wat vir ons die standaard Kc moet gee.
 4. **Stres.** My skets wys dit nie so nie maar hierdie is eintlik 'n lyn wat asymptoties na 0 Etc gaan.
 5. **Flat-line.** Daar is nie meer merkbare opname in die profile nie en mens wonder hoe die plant aan die lewe bly.



Kyk na die 2 grafieke hier onder. Dit is my eie Cabernet wingerd – en ja die wyn is lekker !

Wyndruiwe word onder beheerde stres gehou en ek maak nooit vol nie. Ek geen 2 kort besproeiings per week (2 x 4uur want my timer kan nie meer as 4 uur gee nie – anders sou ek 1 x 6 uur gedoen het). Dinge gebeur vinnig maar jy kan die fases sien: Lukkse gebruik vir 1 dag, Normaal vir 2 dae, Stes vir 2 dae dan gee ek weer water. Die Flat-line het aangehou tot 30 September, to is die Brix by 26 een toe oes ek. Terloops, wat nie wys op hierdie grafiek nie, die wingerd was vir 2 maande in Flat-line toestand en ek het dit geen water gegee nie tot die groei gestop het.



Aangeheg is 'n spread sheet met lyste van blokke met skoon data waarmee jy kan werk. Ek sal hierdie lys aanhou uitbou en nou moet ek sommer begin onderskei tussen gewasse wat jy dan apart moet hanteer.

Baie dankie, sal jy asseblief bevestig wat nog bygevoeg gaan word vir fase 1?

Ek sal vir jou nog skoon data soek om die algoritme mee te bou – ek neem aan meer is beter. Maar ek verwag nie dat ons al die gewasse moet deurwerk nie. Ek wil vir jou genoeg gee om die beginsels mee te toets. Dan as ons weet die werk, kan ons uitbrei na ander kultivars toe.

Ek stel voor jy begin met appels en los die pere en kersies vir later en vir kruis-toets.

Hieronder is van die veranderlikes wat ek geïdentifiseer het wat ons kan gebruik.

Dit sal help om daaglikse lesings vir elke dag te kan kry, vir die laaste drie jaar, indien moontlik, of hou wou jy dit doen?

Ek weet nie of ek goeie data het so oud nie en ons sisteem is nie vriendelik om so ver terug te gaan. Ek sal die met Andre ook opneem.

- Eto
- Etc/Etcp
- Penman Monteith formule se waarde die waarde is Eto
- Kc – oorspronklik
- Kc – aangepas
- Reën ons wil reën eers miskyk en probeer data identifiseer met geen reën of besproeiing nie
- Besproeiing – soos vir reën want hierdie is nog 'n veranderlike
- Grondvoglesing vanaf probe – jy behoort die nie nodig te kry nie want ons het reeds die probe lesing gekalibreer na %veldkapasiteit en die mm lesing van wortelsone en profile in die WB tabel gesit per dag. Die probe data is rou lesings en beteken min op sigself.
- Weather Underground (WU) weervoorspelling of ander weerdata – ons gaan nie met voorspellings nou werk nie maar kyk na historiese data
- Weerstasie naam gekoppel aan plaas
- Besproeiingseffektiwiteit – sal later in die modulering ingebring word
- Gewas
- Kultivar
- Plaas
- Blok
- Land – blok en land is maar dieselfde ding
- Indikatie of lesings metriek is of 'imperialisties' – baie belangrik ! ek gee eers vir jou net metries om mee te werk
- Growing Degree Days
- Blaarbedekking – ek het nie hierdie parameter nie maar is gekoppel aan GGD en Kc
- Grondprofiel
- Is die grondprofiel oorvol of nie
- Dreinerings
- Grondtekstuur
- Kompaksie
- Beperkende lae
- Ander probe data – ander probe data wat ek baie van het is neutron wat net een maal per week gelees word.

- Is die probe gekalibreer of nie – ons kan net met gekalibreerde data werk.
- Bestuurs-wortelsone
- Totale wortelsone
- Totale wortelaktiwiteit
- WATERVERBRUIKFASE
- Algoritme om Etcp op bestaande data te bereken, se berekende waardes of die logika daarvan-
ons doen hierdie reeds – jy kan die logika met Andre bespreek maar jy hoef dit nie te bereken
nie.