

FarmTest - Afprøvning af sensorsystemer til styring af vandingen

Afprøvning af sensorsystemer til styring af vandingen

- Afsluttet FarmTest

Undersøgelsen viser, at systemet kan være et værdifuldt supplement til et egentligt vandingsregnskab. Systemet vil endvidere være velegnet i specialafgrøder.

Der er gennemført en FarmTest af Aquaflex, der er et sensorbaseret system til måling af jordfugtigheden. Undersøgelsen viser, at systemet kan være et værdifuldt supplement til et egentligt vandingsregnskab. Systemet vil endvidere være velegnet i specialafgrøder. FarmTesten viser god overensstemmelse mellem Aquaflex's målinger af jordfugtigheden og den vandbalance, der er beregnet via "Vandregnskab" på Planteinfo. Det vurderes at systemet ikke helt kan erstatte et vandingsregnskab, fordi det kun viser situationen i den enkelte mark - overblikket på bedriften mangler. Tilgængeligheden af data bør endvidere forbedres, så landmanden ikke selv skal kalde data hjem til sin computer via modem.

Indholdsfortegnelse

- [☐ Baggrund](#)
- [☐ Formål](#)
- [☐ Undersøgelsens gennemførelse](#)
- [☐ Resultater, herunder Landmændenes erfaringer med Aquaflex](#)
- [☐ Resultater, herunder Sammenligning af Aquaflex og vandregnskab](#)
- [☐ Konklusioner og perspektiver](#)

Baggrund:

Optimal styring af markvandingen er afgørende for såvel landmandens økonomi, som for at grundvandsressourcerne udnyttes optimalt.

Der eksisterer i dag et vandingsprogram på Planteinfo (Vandregnskab), som fungerer godt i de fleste landbrugsafgrøder. I de senere år er der kommet andre systemer på markedet til vurdering af afgrødernes vandingsbehov. Systemerne benytter sig af sensorer, der registrer jordfugtigheden. Data kan transmitteres til en computer, der viser udviklingen i jordfugtigheden over tid. På det grundlag kan der så tages stilling til behovet for vanding.

Det formodes, at sådanne systemer især er velegnede i rækkeafgrøder (f.eks. kartofler), hvor modeller over afgrødens vandforbrug er forbundet med nogen usikkerhed, blandt andet fordi der går lang tid fra afgrødens fremspiring til afgrøden dækker hele jordoverfladen.

Det blev derfor besluttet at gennemføre en undersøgelse af, hvordan et sådant system (Aquaflex) fungerer i praksis. Aquaflex sensoren arbejder efter princippet "Tids - domæne - transmission" og viser jordens fugtighed i volumenprocent. Systemet består af en 3 m lang bøjelige gummibelagt sensor, som nedgraves i jorden. Sensoren får sin strømforsyning fra solceller. Data fra sensoren opsamles i en databoks, som er forbundet med sensoren via en ledning. Data overføres til brugers computer via opkald med modem.



Figur 1. Ovenfor ses sensoren nedgravet i jorden. Til højre ses databoks med solcelle.



[▲ til top](#)

Formål

Undersøgelsen havde to formål:

- ☐ Undersøge hvordan landmanden oplever den praktiske anvendelse af Aquaflex med hensyn til installering, dataopsamling og som styringsredskab for vandingen.
- ☐ Sammenligne Aquaflex's målinger af jordfugtigheden med data for nedbørsunderskud beregnet via Vandregnskab på planteinfo.

Undersøgelsens gennemførelse

I samarbejde med lokale planteavlskonsulenter blev der udvalgt tre landmænd, som var villige til at indgå i undersøgelsen. En af landmændene anvendte i forvejen Aquaflex sammen med Vandregnskab. De to øvrige landmænd anvendte andre manuelle systemer til styring af vandingen.

Hos hver landmand blev der udvalgt en kartoffelmark, hvor afprøvningen skulle foregå.

Aquaflex sensoren blev installeret i marken straks efter lægning af kartoflerne. Sensoren blev placeret på langs i kammen cirka 20 cm under kammens top.

Det var oprindeligt planen, at alle tre landmænd skulle have anvendt det software, som anvendes til at trække data fra sensoren i marken til computeren. Det viste sig, at dette ikke var muligt hos to af landmændene, fordi deres computer ikke havde det nødvendige modem, som skal anvendes til at kalde op til databoksen.

I stedet blev der oprettet en speciel side på Planteinfo, hvor data fra de tre sensorer kunne ses af alle personer, som var involveret i afprøvningen. Overførsel af disse data skete i et samarbejde med Danmarks JordbrugsForskning afd. for Jordbrugsproduktion og Miljø.

De tre lokale planteavlskonsulenter har sørget for, at få opdateret vandingsregnskabet for den pågældende mark, således at sammenligning mellem Aquaflex og Vandregnskab har været mulig.

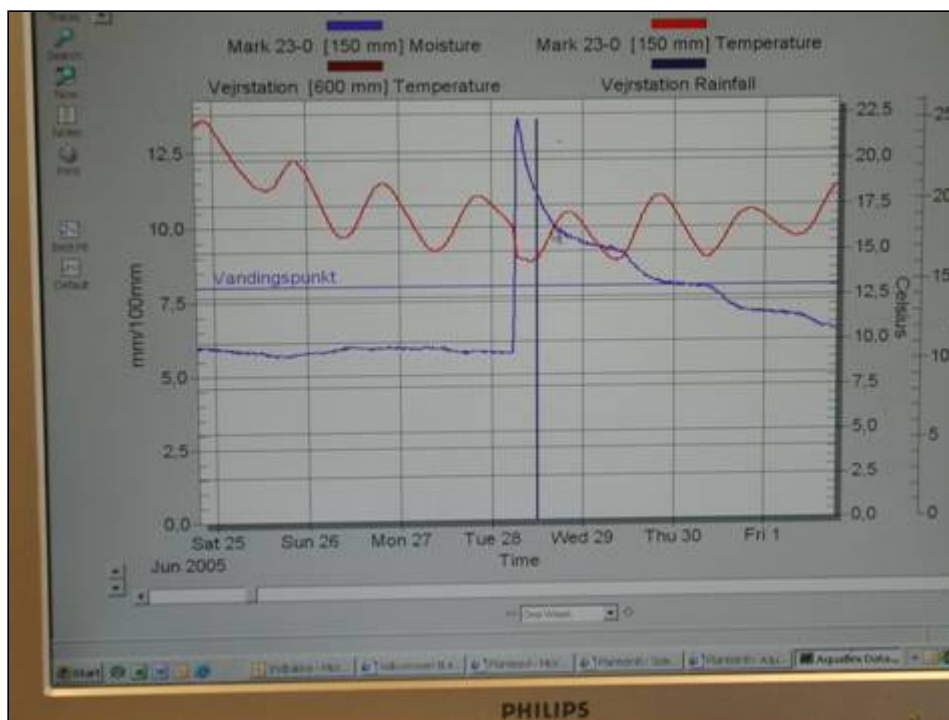
Som ekstra kontrol af vandforsyningen er der udtaget jordprøver i markerne. Jordprøverne er udtaget med cirka tre ugers interval. Jordprøverne er blevet undersøgt for vandindhold ved hjælp af en simpel tørstofanalyse.

I løbet af vækstsæsonen er data løbende blevet overført fra sensoren til hjemmesiden på Planteinfo, så alle deltagere i undersøgelsen har haft mulighed for at følge jordfugtigheden, som den er målt ved Aquaflex. For de to landmænd, som ikke havde software på egen computer, har dette desuden været den eneste mulighed for at få vandingsvejledning via Aquaflex.

Landmanden, som havde software, har benyttet den "normale" måde til at følge jordfugtigheden og dermed vurdere vandingsbehovet i marken.

Fra landscentrets side har vi løbende fulgt op på landmændenes erfaringer via telefoninterview. Der er endvidere aflagt besøg hos den ene landmand, som selv har haft software på sin computer.

Målingerne blev afsluttet i løbet af august måned, efterhånden som de enkelte marker var høstklare. Undersøgelsen blev afsluttet med et møde, hvor deltagerne havde mulighed for at udveksle årets erfaringer.



Figur 2.

Skærmbillede af EDB - software fra Aquaflex. Den blå kurve viser jordfugtigheden. Der er foretaget en vanding den 28 juni. Inden da er der i en periode ikke sket ændringer i jordfugtigheden. Dette er tegn på at fordampningen fra afgrøden er stærk nedsat, og afgrøden er derfor i tørkestress. Den vandrette blå line indikerer, hvornår jordfugtigheden er så lav, at der bør vandes. Bemærk at jordfugtigheden efter vandingen hurtigt falder til under det kritiske niveau.

[▲ til top](#)

Resultater

Landmændenes erfaringer med Aquaflex:

Landmændene er meget tilfede med direkte at kunne se tal for jordfugtigheden, som den er målt i marken. Dette giver en meget høj grad af troværdighed - frem for et beregnet underskud. Kurverne, som viser jordfugtigheden, giver landmanden et godt indtryk af vandforbruget i marken.

Landmanden, som selv kan hente data via modem, er begejstret for systemet, da det giver ham en meget sikker indikation af, hvornår marken har vandingsbehov. I 2006 har han anvendt Aquaflex som det altdominerende styringssystem, hvor han tidligere også har støttet sig til vandregnskab. Landmanden mener dog, at en kombination af de to systemer nok er det rigtige.

Der har i år været lidt problemer med at komme i kontakt med senderen via modem. Dette problem oplevede vi ikke sidste år. Det virker dog lidt langsomt, at der skal kaldes op til senderen via modem.

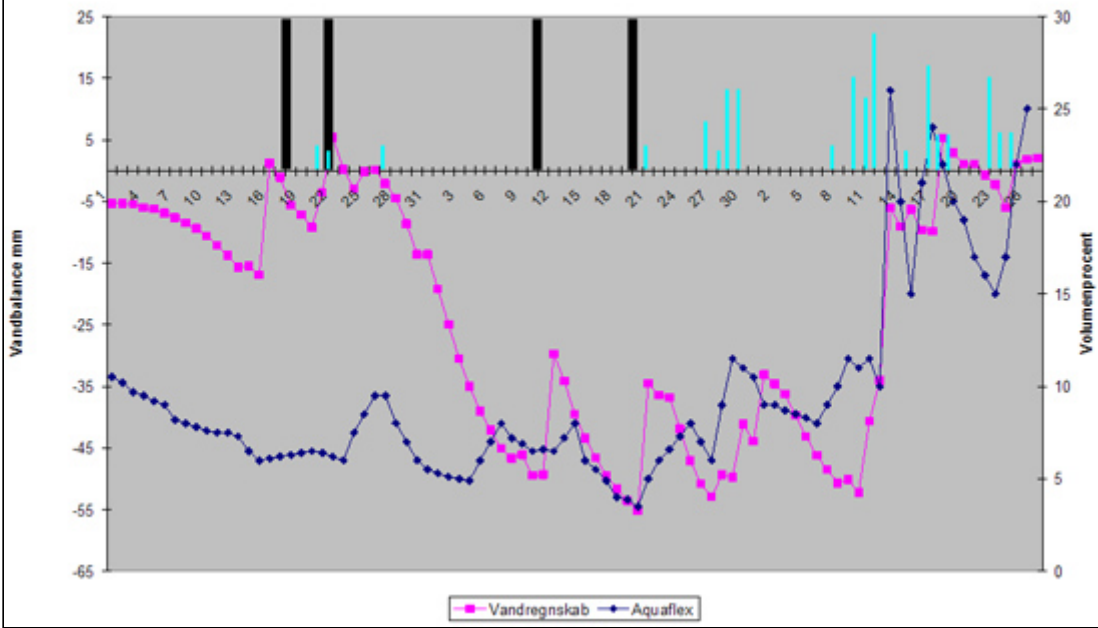
Ved besøget hos landmanden var det ikke muligt at få kontakt via computer til senderen.

Det er meget vigtigt, at sonden placeres rigtigt i jorden - det er dog vurderingen, at landmænd med en udførlig instruktion sagtens selv kan klare dette arbejde. Der bør dog formentlig påregnes hjælp til at få installeret softwareprogram på computeren, med mindre der i fremtiden sættes på en internetløsning, se - konklusion og perspektiver.

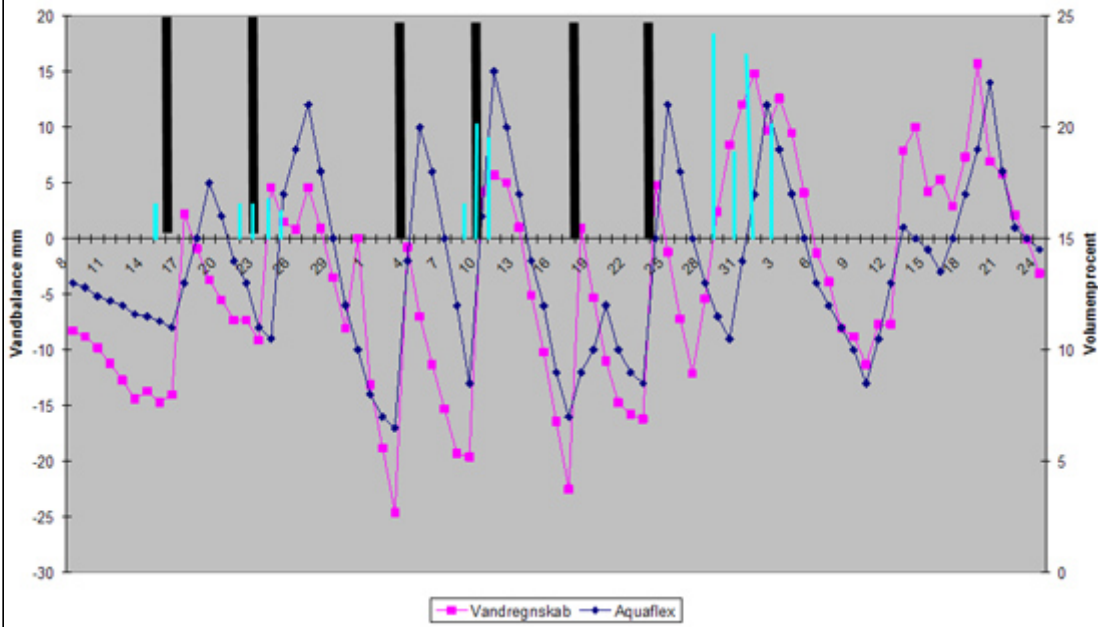
Sammenligning af Aquaflex og vandregnskab.

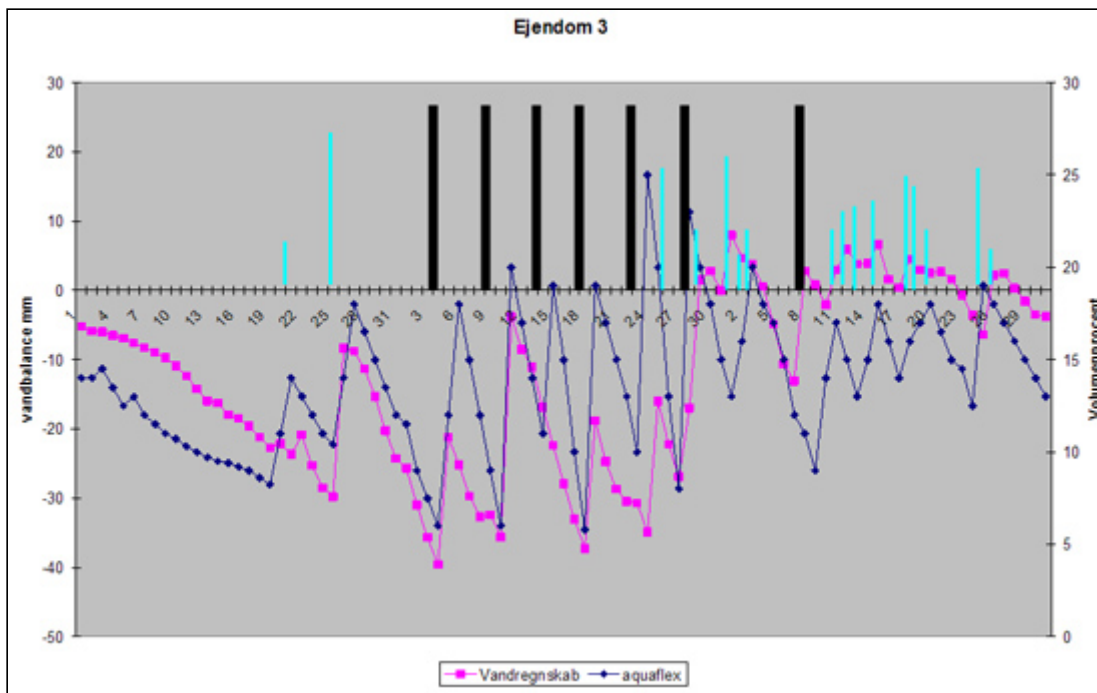
I nedenstående figurer ses sammenhængen mellem den målte jordfugtighed og det underskud, som Vandregnskab har beregnet for de tre ejendomme.

Ejendom 1



Ejendom 2





Figur 4. Sammenhængen mellem beregnet nedbørsunderskud og jordfugtigheden. De sorte søjler angiver vandingstidspunkt og mængde. De lyseblå viser nedbørshændelser over 2 mm. Figuren viser perioden juni til august

Alle tre figurer, viser en god sammenhæng mellem den målte jordfugt og det beregnede underskud. På ejendom 1 viser Aquaflex dog vandingsbehov længe før Vandregnskab.

Det vurderes, at der på de pågældende ejendomme ligger det kritiske nedbørsunderskud på 25-30 mm. Dette svarer til, at jordfugtigheden helst ikke må komme under 6 - 8 %.

Figuren viser, at marken på Ejendom 1 har været tæt på det kritiske underskud i en længere periode (dette skyldes primært, at arealet, hvor sensoren blev placeret ved en fejl, ikke blev vandet, som den øvrige mark omkring 1. juli). På ejendom 2 har marken kun i ganske få tilfælde har været tæt på det kritiske underskud. Her kunne en mere præcis styring af vandingen formentlig have sparet en vanding. Marken på ejendom 3 har haft et meget stort vandingsbehov - og det ser ud til, at vandingen ret præcist har dækket behovet.

Når der optræder en positiv vandbalance skyldes det, at data fra vandregnskab er regnet på dag til dagværdier. Dette betyder, at nedbørsoverskud optræder som en positiv vandbalance i den/de dage, nedbøren falder. Figuren giver derfor også mulighed for, at vurdere risikoen for næringsstofudvaskning fra rodzonen.

Resultaterne fra jordprøverne viser meget små forskelle i den målte tørstofprocent, og det er derfor konkluderet, at disse jordprøver ikke har kunnet vise noget om jordens vandbalance på udtagningsstidspunktet.

[▲ til top](#)

Konklusioner og perspektiver

Afprøvningen viser, at metoden med at måle jordfugten via sensorer tiltaler landmanden. Hvis systemet skal have større udbredelse, skal det dog udvikles, således, at data automatisk overføres til landmanden og han ikke skal kalde op via modem. En oplagt mulighed ville være at sørge for en automatisk opdatering via Internet.

Svagheden i systemet er, at sensoren kun viser situationen i en mark på et enkelt sted. Systemet forudsætter, at sensoren skal være placeret på et sted som er repræsentativ for hele marken.

Det vurderes, at det ikke er realistisk for landmænd at investere i en sensor pr. mark. Derfor bør systemet altid suppleres med et vandregnskab, så overblikket bevares.

Afprøvningen har vist, at der er god overensstemmelse mellem Aquaflex og et vandingsregnskab. Aquaflex vil derfor være et oplagt supplement til et vandingsregnskab. Det kan således være nyttigt i de situationer, hvor man er i tvivl om hvorvidt den model, der anvendes i vandregnskab, viser det rigtige. Det kan især være i startfasen og hen mod afmodningen, hvor væksten og dermed fordampningen er forskellig fra den potentielle fordampning. Systemet synes ligeledes særdeles velegnet til specialafgrøder, hvor der ikke eksisterer dokumenterede modeller for fordampning. I sådanne kulturer vil investeringen heller ikke være så voldsom i forhold til afgrødeværdien.

Herudover kan man få en hurtig måling fra marken i de situationer, hvor vandingsregnskabet af den ene eller anden grund ikke er ajour.

Jo mere erfaring landmanden får i at fortolke de kurver, der viser jordfugtigheden, jo større udbytte vil han få af systemet. I perioder med lav fordampning vil kurven således være mere flad, og afgrøden kan derfor tåle en større udtørring. Systemet kan derfor være med til at give en mere differentieret vanding, og i sidste ende derfor være med til en mere optimal udnyttelse af grundvandsressurserne.

Der mangler dog endnu nogle helt klare anbefalinger omkring sammenhængen mellem den målte jordfugtighed og det underskud, som afgrøden kan tåle.

Der er også nogen usikkerhed om den korrekte placeringsdybde og -måde for sonden. I afprøvningen er sonden placeret i selve kartoffelrækken, men det kunne være gavnligt med undersøgelser, hvor sonden er placeret forskellige steder.

Det kunne være en meget stor styrke, hvis det er muligt at se jordfugten i flere dybder med den samme sonde. Det vil blandt andet give mulighed for at få en bedre vurdering af, om de tilførte vandmængder er tilstrækkelige til at give en passende jordfugt i hele roddybden.

[▲ til top](#)

Yderligere oplysninger

Farmtestens gennemførelse:

Erik Sandal, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret , ers@landscentret.dk

Aquaflex:

Inverva v/Jesper Bilde, Syvhøjevej 174, 5260 Odense S, info@inverva.com

[▲ til top](#)

nr. 76



Sidst bekræftet: 21-06-2012 Oprettet: 07-03-2007 Revideret: 07-03-2007

Forfatter

Planter & Miljø



Landskonsulent

Michael Højholdt

Erhvervsøkonomi

mih@seges.dk

Af samme forfatter

FarmTest af rotorudjævner til græs,

helsæd og majs

03.10.16

FarmTest om etablering af vintersæd

18.03.14 [↗](#)

FarmTest af kameraer til overvågning af

maskiner

01.03.12 [↗](#)

FarmTest om etablering af vårsæd

13.01.12 [↗](#)

FarmTest om radrensning i majs og

vinterraps

18.03.11

[Vis alle](#)

