

Kombination af to tildelingskort sikrer at sprøjten lukker helt

Marksprøjter kan kun graduere +/- 25 procent og derfor aldrig lukke helt. En test viser, at ved både at indlæse et almindeligt tildelingskort og et tænd/sluk kort i terminalen kan en sprøjte lukke helt.

Formålet med marktesten er at finde en måde, hvorpå en sprøjte kan lukke helt ned i områder af marken uden behandlingsbehov. Så længe sprøjter kun kan graduere +/- 25 procent hen over marken, får vi reelt ikke det fulde udbytte af en graduering.

Et andet formål med testen er at gøre fabrikkerne indenfor præcisionsjordbrug opmærksomme på dette problem. Målet er derfor ikke, at en landmand skal indlæse to kort i terminalen. Målet er, at fabrikkerne gør det muligt at læse et tildelingskort, der er en kombination af et tildelingskort og et On/Off-kort.

Testen er gennemført på 4 marker tilhørende Søren Mølgaard, Støvring og Martin Mogensen, Gedved. På den tekniske side deltager Thorsen-Teknik, mens SEGES står for udarbejdelse af tildelingsfiler og opgørelse af data. Projektet er støttet af "Partnerskab om præcisionssprøjtning".

Testen

Testen foregår på fire vinterrapsmarker beliggende ved Støvring og Gedved. Begge bedrifter har en Top-Con-terminal til at styre sprøjten. I alle marker vækstreguleres i slutningen af september 2018.

De anvendte sprøjter er en MGM trailersprøjte, der for 20.000 kr. er blevet opgraderet til præcisionsjordbrug og en selvkørende Amazone Pantera 4502.



Foto 1. Til venstre ses MGM trailersprøjten, der for ca. 20.000 kr. er blevet opgraderet til præcisionsjordbrug. Til højre ses den selvkørende Amazone Pantera.

SEGES har udarbejdet de graduerede kort (VRA) til vækstregulering på baggrund af biomassen fra seneste satellitbillede i CropSAT.dk. Derudover laves også et On/Off-kort til hver mark. Dette kort styrer de enkelte bomsektioner, så når en bomsektion kommer indenfor et "Off"-område på kortet, lukker dyserne i denne bomsektion. On/Off-kortet er lavet "kunstigt" for også at teste, om sprøjten kan lukke ned på selv små områder. Pixelstørrelsen på tildelingskortene er 20x20 meter.

Ved at indlæse de to kort kan sprøjten nu graduere op og ned +/- 25 procent og lukke helt ned for en eller flere bomsektioner. Herved fås både en større økonomisk og en miljømæssig gevinst.

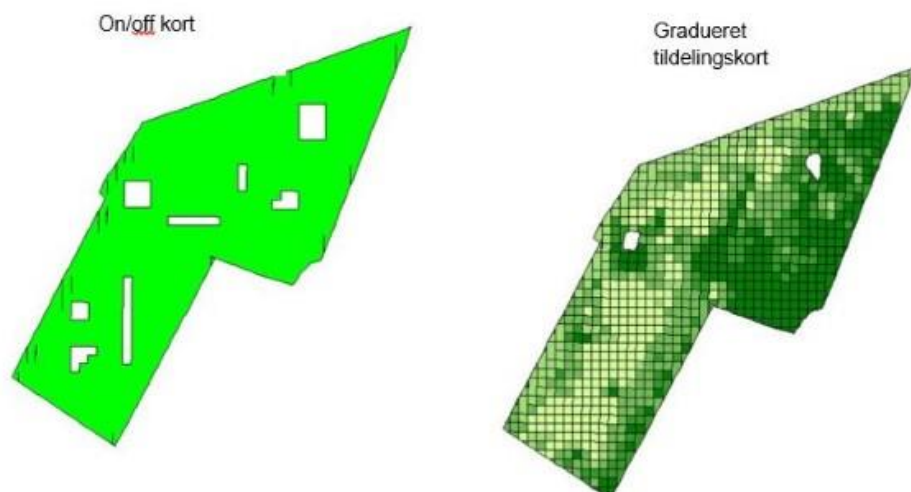
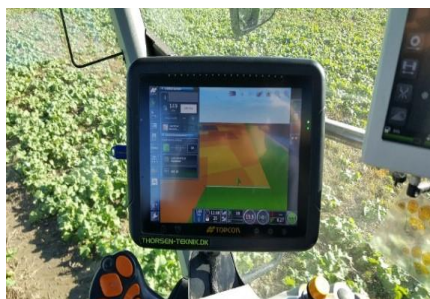


Fig. 1. Et On/Off kort består af en mark med huller, hvor hullerne er lig med ingen tildeling. Når sprøjten kommer indenfor et hul i kortet, skal bomsektionen i dette område lukke helt for sprøjtevæsken. VRA kortet til højre kendes fra CropSAT. Det nye er, at man kan kombinere kortene og derved få den "fulde" økonomiske og miljømæssige gevinst ved en graderet tildeling.

Indlæsning af de to kort i TopCon terminalen

For at indlæse kortene korrekt, skal terminalen forstå, at det ene kort er et graderet kort og det andet en "markgrænse".

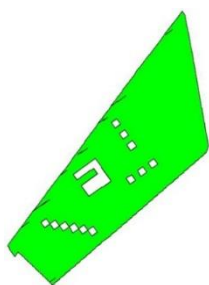
Se vejledningen ["Sådan indlæser du to kort i TopCon terminalen"](#)



Resultat af testen

Det lykkedes af tildele vækstregulering med begge kort indlæst i TopCon-terminalerne på alle fire marker. Der var lidt problemer med indlæsningen på den terminal, der var monteret i Amazone Pantera-sprøjten. Terminalens software blev opdateret af Thorsen-Teknik, og derefter kørte det korrekt. Kortene skal indlæses på en sådan måde at terminalen forstår, at det ene er et graderet kort og det andet er en markgrænse.

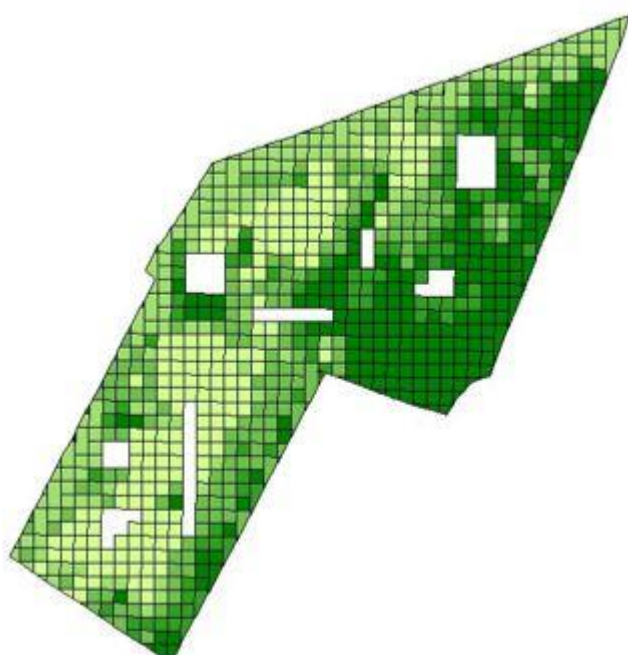
Som det ses i figur 2, kan On/Off-felterne ses på dronebillederne optaget ca. 3 uger efter tildeling af vækstregulering i marken.



Figur 2. På dronebilledet fra marken ved Støvring kan felterne fra On/Off kortet ses ca. 3 uger efter vækstregulering i vinterraps. Det lille kort til venstre viser markens on/off kort.

Idé med kombinationskort fungerede ikke

Som nævnt i indledningen forsøgte vi også at lave en kombination af de to kort - se figur 3. Her er alle "hullerne" fra On/Off-kortet "klippet" ud af VRA kortet. Desværre kunne terminalen ikke læse dette kort korrekt. Bomsektionen reagerede ikke som den skulle ved at lukke for væsken i "hullerne". Så det måtte vi desværre opgive.



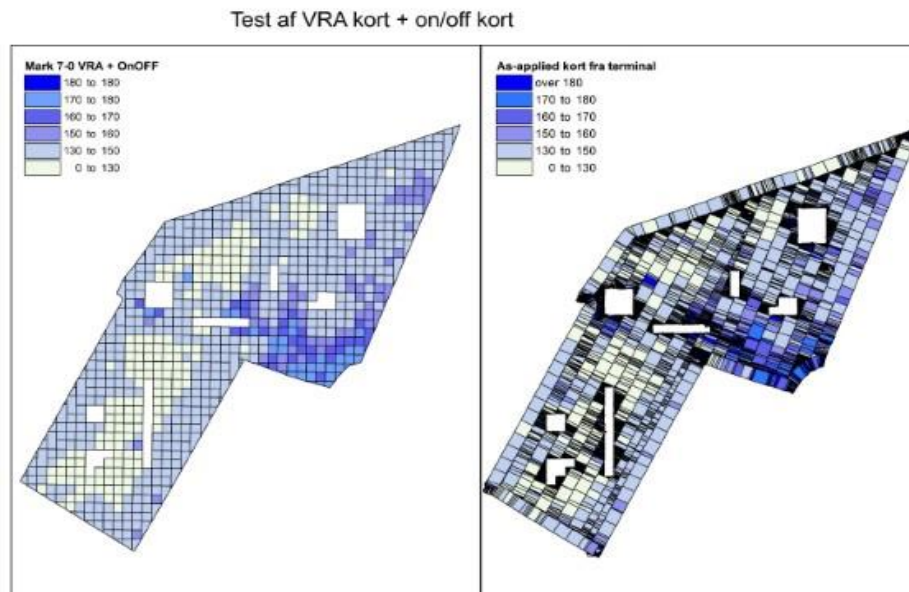
Figur 3. Her ses kombinationskortet, som er et VRA kort, hvor On/off kortet er "stemplet" ned ovenpå. Det betyder at der nu er huller i kortet, hvor dyserne på bomsektionen skal lukke helt. Det lykkedes ikke at få TopCon terminalen til at læse dette kort.

Hvordan ser en As-applied fil ud?

VRA tildelingskortet er den planlagte tildeling på marken, men hvad bliver der rent faktisk tildelt på positionen?

Terminalen læser den væskemængde, der står på positionen i VRA-kortet, og sprøjten tildeler denne. Samtidigt logger sprøjten flowmeter den aktuelle tildeling på positionen og gemmer disse data i logfilen. Nedenfor

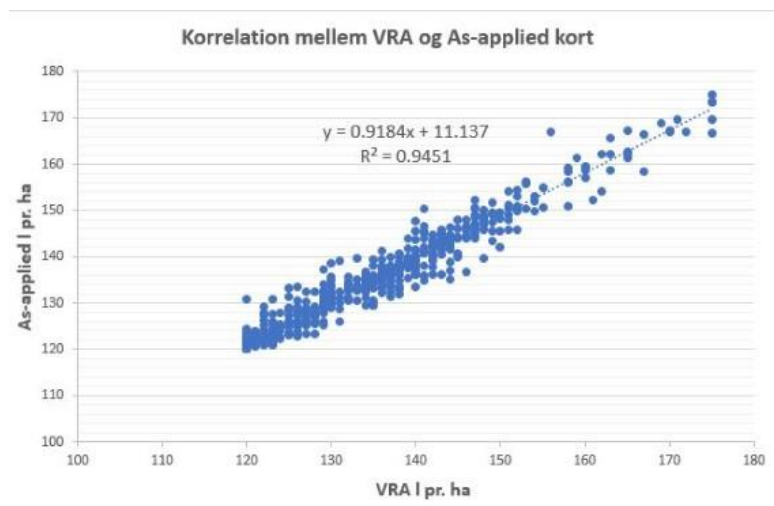
ses tildelingskortet og As-applied kortet for en af markerne i testen. Farveskalaen er sat ens, så det umiddelbart er muligt at se variationerne fra det planlagte til det tildelte -se figur 4.



Figur 4. I venstre kort ses VRA tildelingsfilen med "huller" fra On/Off kortet. Højre kort viser As-applied filen. Signatur forklaringerne er ens, så man umiddelbart kan sammenligne kortene. VRA tildelingskortet er i pixels af 20 x 20 meter, mens As-applied kortet følger arbejdsbredden på sprøjten som i dette tilfælde er 28 meter. De meget sorte områder er der, hvor pixels i As-applied filen er meget små på grund af skift i væskemængde og/eller bomsektion, der åbner og lukker.

Som det fremgår, er der god overensstemmelse mellem den planlagte mængde og den tilførte. De sorte felter i as-applied filen optræder især i områder, hvor bomsektionerne lukker i en efter en. Her bliver længden af pixel meget kort, hvorved den sorte farve fra cellen dominerer billedet, så man ikke kan se værdien.

En hurtig test af om den planlagte og udførte mængde passer på positionen er vist i figur 5. Her ses, at korrelationen i datasættet har en R^2 værdi er 0.95, hvilket er flot – se figur 6.



Figur 6. Test af korrelation mellem det planlagte (VRA) og det tildelte (as-applied) viser en R^2 værdi på 0,95 en P værdi på 0.001. Dette viser at der den planlagte mængde også er den der rent faktisk bliver tilført i marken.

Konklusion

På baggrund af marktesten kan vi konkludere følgende:

- Det er muligt ved hjælp af to tildelingskort at graduere +/- 25 procent og styre dyserne på bomsektionen i samme arbejdsgang.
- Det er ikke muligt at lave et kombinationskort ud fra VRA og on/off kortene, som TopCon-terminalerne kan læse.
- Der er meget fin overensstemmelse mellem den planlagt mængde og den tilførte mængde vækstregulering på positionen.