

**Ny serie
i Mark om
fremtidens
planteavl**

Future Cropping

I Future Cropping partnerskabet arbejder 13 partnere sammen om at skabe nye teknologiske løsninger indenfor bl.a. præcisionsjordbrug, miljøteknologi og digitale løsninger på markområdet.

Se mere på:
www.futurecropping.dk

Deltagerne er: Agro Intelligence, Yara Danmark, Novozymes, Orbicon, Ejlskov, Agro Business Park, Rambøll, Foss, Teknologisk Institut, Aarhus Universitet, GEUS, Københavns Universitet og SEGES.

Partnerskabet løber indtil medio 2020 og har et budget på 100 mio. kr. Innovationsfonden finansierer 50 pct. af udgifterne i partnerskabet, mens de øvrige 50 pct. kommer fra partnerskabets deltagere.



Dronefoto af den ene Future Cropping demonstrationsmark. De to demomarker er valgt ud efter, at jordbunden er så varierende som mulig - for at få størst effekt af graderet behandling. Man ser tydeligt markens variation fra luften. Foto: Jesper Rasmussen.

Demomarker afslører barrierer i praksis

I praksis: Future Croppings samarbejde om to forsøgsmarker har betydet meget for at udvikle ny teknik, der også virker i praksis hos landmanden.

Af Kathrine Hauge Madsen og Mette Langgaard Jensen, Seges Future Cropping partnerskabet

Det blev tidligt klart for os i Future Cropping partnerskabet, at der var behov for to fælles marker, hvor projektets partnere kunne arbejde sammen om at udvikle nye præcisionsteknologier og løsninger til danske landmænd.

Først fandt vi nogle stærkt varierende marker på land-

brug, der havde grej og interesse for præcisionsjordbrug. Derpå indsamlede vi markerens dyrkningshistorie, udbyttekort, vejrdato, drænkort, topografi og satellitbilleder. Der blev også udtaget jordprøver, og markerne blev kørt over med en DUALEM-måler, som måler ledningsevnen i jorden i forskellige dybder. Det fortæller bl.a. noget om lerindhold.

I 2016 og 2017 blev der dyr-

ket vinterhvede på arealerne, mens der i 2018 er skiftet til vårbyg på den ene lokalitet.

Stribeforsøg

I mange år har det været god latin at lægge markforsøg ud på ensartede marker for at minimere den tilfældige markvariation. Men i præcisionsjordbrug har man på hver position i marken data om jordbund, topografi, dræningstilstand,

plantebiomasse via satellit og måske udbyttekort fra mejetærskeren. Så man har mulighed for at lave forsøg, som belyser, hvordan effekten af en behandling varierer hen over en uensartet mark.

Denne type forsøg anlægges normalt i lange striber i markudstyrets bredde og omtales typisk som 'stribeforsøg'.

Kvælstof og sensor

Et eksempel er stribeforsøget med forskellige kvælstof-tildelinger, hvor en traktor med Yara N-sensor har udført sensormålinger af parcellers biomasse gennem vækstsæsonen. Forsøgene har vist, at markens optimale N-behov kan forudsiges ud fra sensormålinger medio april og medio maj før anden og tredje N-tildeling. N-behovet i hvede aftager med stigende sensorværdi, og sensormålinger medio maj kan anvendes til proteingødskning.

Resultaterne har givet mulighed for at finde sammenhængen mellem N-mængden tilført i handelsgødning, den sensormålte biomasse ved gødskningstidspunktet og det målte høstudbytte.

Ukrudt, vækst og såteknik

Der er også indsamlet data for ukrudt og afgrødevækst i markerne med bl.a. droner og biomassesensorer, og der er kortlagt dræn med radar.

På den ene mark er hele jordprofilen karakteriseret ned i et par meters dybde. Der er derfor mange data-lag til rådighed til at analysere sammenhænge mellem f.eks. udbytte og jordbundsforhold, og den sensormålte biomasse fra Yara-sensor, drone og satellit.

Vi har også lavet stribeforsøg med såteknik hen over et uensartet areal for at un-



Der er i to år gennemført stribeforsøg med Yara-N-sensormålinger og forskellige kvælstofmængder i Future Cropping forsøgsmarken. Foto: Mette L. Jensen.

dersøge, om en ny sensorstyret såmaskine, udviklet af AgroIntelli, kan placere frøene i en fast dybde uanset variationer i såbedets beskaffenhed.

Demo-markerne har også givet indsigt i, hvordan Novozymes mikrobielle inokulanter reagerer på varierende jordbundsforhold.

Teknikken virkede ikke

Flere arbejdsprocesser skal kunne spille sammen, inden

landmanden kan graduere via et indlæst tildelingskort. Man hører ofte, at 'maskinerne skal kunne tale sammen'. Det lyder banalt, men kan i praksis være en udfordring. Det viser Future Croppings arbejde med pletsprøjtning af ukrudt efter et dronebaseret kort tydeligt:

En roemark hos vores demo-vært i Kalundborg har pletter med tæt forekomst af agertidsler. Jesper Rasmussen fra København Universitet har

tidligere udviklet et værktøj til at lave tidselkort, som hurtigt kan omsættes til et tildelingskort, hvor sprøjten tænder og slukker bomsektioner, afhængig af om der køres over en plet med tidsler. Først blev marken overfløjet med drone. Data blev efterfølgende analyseret med tidsel-værktøjet, og der blev uden problemer dannet et tildelingskort. Jesper Rasmussen bruger en gængs GIS-software, som udlæser tildelingsfiler i Shape-format.

Den nye sprøjte på demoejendommen ved Kalundborg kan imidlertid kun læse ISO-XML formatet. Og her begyndte problemerne. Der er nemlig flere ISO-XML-versioner. Men det lykkedes dog at få tildelingskortet udlæst i et format, som sprøjte-terminalen kunne indlæse. Så opstod næste problem, idet sprøjten kun kunne tænde og slukke for sprøjtevæsken i hele sprøjtebommens bredde, og ikke som tildelingskortet angav i de rigtige sektioner. Så trods flere timers indsats for at løse problemet måtte vi opgive pletsprøjtning i denne omgang.

Alt skal spille sammen

Hvis præcisionsjordbrug skal blive udbredt, skal alle led i kæden fra monitoring til sprøjtning spille sammen. Der er behov for en udviklingsindsats, så filformater og manglende brugervenlighed ikke stopper praktiske brug.

I Future Cropping har vi fokus på, at forskning skal føde ind i det behov, som landmænd og virksomheder har. Det har øget partnerskabets fokus på den praktiske brug, at vi har arbejdet sammen i demo-markerne og drøftet nye løsninger og behandlinger med vores to demoværter.



Begge demomarker er målt hyppigt med Yara-N-sensor, her monteret foran traktoren. Landmandsværterne har udført behandlingerne. Foto Mette L. Jensen.