



## INDTRYK FRA KONFERENCE ICPA 2018

STØTTET AF

# Promilleafgiftsfonden for landbrug

Læs om de mange forskellige indlæg på præcisionsjordbrugskonferencen i Montreal, Canada 2018.

Der er to store konferencer om præcisionsjordbrug - en i Europa og en i Nordamerika. De kører forskudt hvert andet år. ECPA (European Conference on Precision Agriculture) afholdes i ulige årstal og ICPA (International Conference On Precision Agriculture) afholdes i Nordamerika i lige årstal. Se omtale af ECPA 2017 [her](#)

I 2018 blev ICPA afholdt i Montreal, Canada fra d. 24-27. juni med 470 deltagere fra hele verden. Konferencen kører med 5 sideløbende spor og har i alt 220 indlæg.

De overordnede emner på konferencen i tilfældig orden er:

- Big Data
- Droner - mindre om robotter og satellitter
- On-farm-forsøg – meget stort emne
- Anvendelse af Jord- og plantesensorer
- Kvælstof og plantebeskyttelse
- Vanding
- Hvem ejer data der er opsamlet i marken
- Fødevarer sikkerhed og klimaændringer

## OVERORDNET INDTRYK FRA ICPA 2018

På konferencen er der generelt stor fokus på klimaændringer, og hvordan man sikrer produktion af fødevarer til en stadig voksende befolkning på verdensplan. På grund af klimaændringer vil nuværende landbrugsarealer blive taget ud af produktion, og der vil komme nye til, hvilket dog

ikke er uden problemer. Se omtale nedenfor.

Big Data, AI (kunstig intelligens) og Machine Learning er meget store emner. En af hovedtalerne på konferencen er Nicolas Tremblay, der er en af grundlæggerne af Machine Learning. Gennembruddet for Machine Learning sker i 2012. Det er stort for forskere indenfor Machine Learning at møde deres store guru.

Et andet gennemgående tema er on-farm forsøg. I stedet for små parcellforsøg, hvor man undersøger en ting af gangen, er der nu fokus på at anlægge forsøg som striber ned i marken og anvende bedriftens egne maskiner og indsamle data herfra. Det er spændende, også fordi det betyder, at der nu undersøges på mange input faktorer på en gang med data fra praktisk landbrug. Flere forskere er overraskede over, at de oplever problemer med at få data ud af mejetærskere m.m. Dertil kommer udfordringer med, at data skal "rensnes" uden at man fjerner variationen i marken.

Der er generel stor forskerinteresse for anvendelsen af droner inden for landbruget og mindre på anvendelsen af satellitter. Det afspejler nok meget godt, at der på konferencen ikke er helt så stor fokus på det anvendelsesorienterede men mere på forskning. Resultaterne fra dronerne kan forholdsvis let overføres på satellitter, hvis de måler på samme båndbredder.

Der tales generelt fra alle lande om, at anvendelsen af præcisionsjordbrugsteknologier er mindre anvendt blandt landmænd end forventet. Alle er lidt forundrede og har behov for at finde barriererne.

Nedenfor er valgt nogle af de mange spændende og meget forskelligartede indlæg på konferencen.

## 1. KLIMAÆNDRINGER

Ifølge indlæg fra forskere fra Canada, USA og England vil klimaændringerne forårsage store ændringer på verdensplan og få følger både socialt, miljømæssigt og økonomisk.

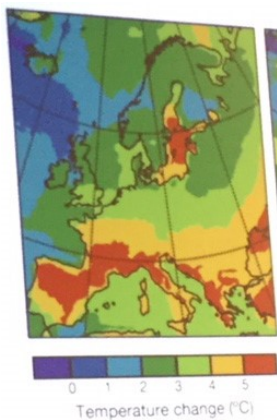
De forudser, at på grund af temperaturstigninger, vil nogle af de nuværende landbrugsarealer udgå, mens andre arealer, der hidtil ikke har været egnet til fødevareproduktion, vil indgå i produktionen. Disse områder er primært beliggende i de meget nordlige egne af Canada og Rusland.

Det er meget store områder, der kan komme i spil – se figur 1. Hvis bare disse udnyttes med 50 % og har et udbytte på 10 hkg pr. ha vil de nye områder kunne producere ca. 455 mill. tons hvede, hvilket svarer til 80 % af den nuværende verdensproduktion. Der er desværre bare et meget stort problem ved at inddrage områderne i Canada og Rusland, da disse hovedsageligt ligger i tundra. Opdyrkning af tundra vil medføre en meget stor CO2 udledning, hvilket vil forværre klimapåvirkningerne yderligere.





**Fig.1.** De grønne områder er nye områder der på grund af klimaændringerne kan blive egnet til landbrugsproduktion. Hvis de store områder i Canada og Rusland opdyrkes vil der ske store CO<sub>2</sub>-udledninger og dermed forværre klimaændringerne yderligere.



**Figur 2.** Kort over Europa viser, hvor mange grader i gennemsnit man forventer, at klimaændringerne vil forårsage. Syd- og Mellem Europa bliver hårdt ramt med en gennemsnitlig temperaturstigning på 5 grader, mens de nordiske lande vil få en øget temperaturstigning på 2 grader.

## 2. AFGRØDE-GENKENDELSE VIA SENTINEL 1 OG 2

Da ESA (Europæiske rum agentur) stillede satellitdata gratis til rådighed opstod der rundt om i de enkelte EU-medlemslande en diskussion af, om det var en statsopgave at stille rensede satellitdata til rådighed for egne borgere, eller om det var noget man skulle lade kommercielle firmaer tage sig af. De rå satellitdata er gratis, men ikke de "rensede" satellitdata.

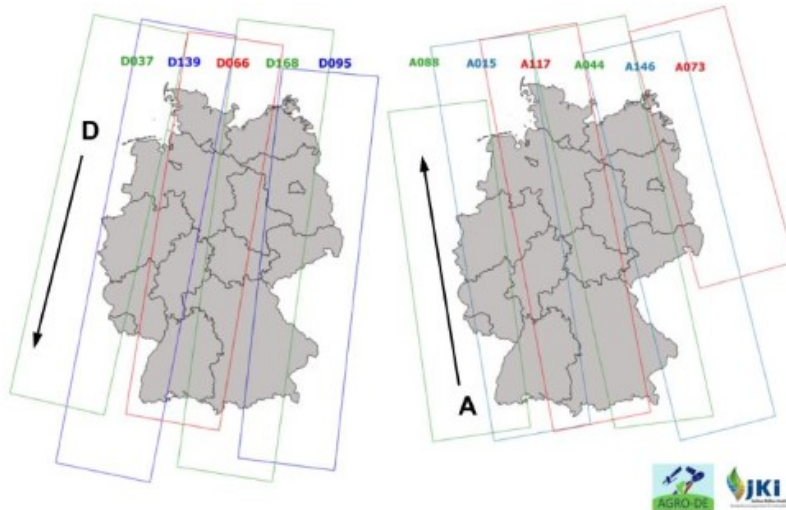
I Tyskland besluttede man at oprette en sådan statslig service, hvor borgere og firmaer kan hente rensede satellitdata helt gratis. Det gælder både Sentinel-1 og Sentinel-2 data.

### HVAD ER SENTINEL-1

Sentinel-1 er en satellit, der er påmonteret en radar. En radar har den fordel, i forhold til en optisk sensor som påmonteret Sentinel-2, at de kan "se" gennem skyer og også måle ved let

regn og om natten. Eneste problem er kraftig regn. Der kommer data fra Sentinel-1 ca. hver 2. dag (gælder både Tyskland og Danmark) og cellestørrelsen er på 10 x 10 meter. En radar er god til at måle højder og vand.

I figur 3 ses flyvebanerne for Sentinel-1A og Sentinel-1B. De flyver hver sin vej rundt om jorden og optager data med overlap da jorden krummer – større overlap i nord end i syd.

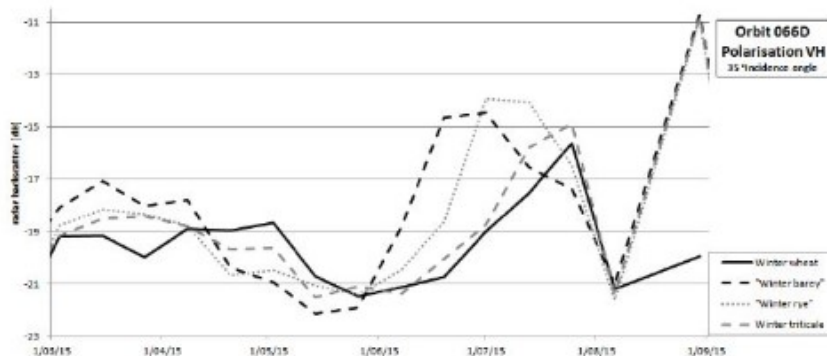


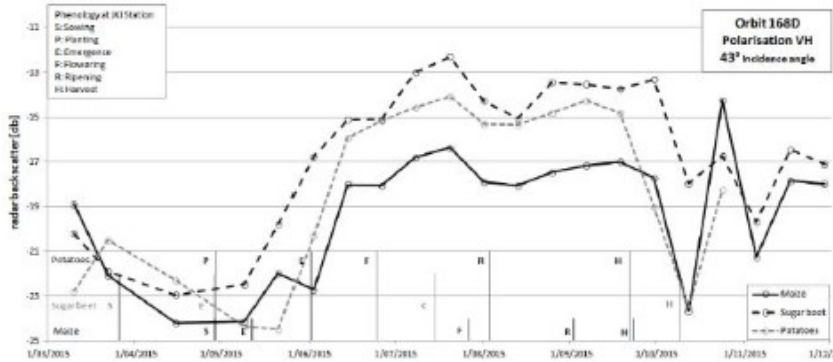
Figur 3. Sentinel-1A og Sentinel-1B flyver i hver sin retning rundt om jorden og optager radardata over Tyskland i de viste baner.

## SENTINEL-1 KAN BRUGES TIL AFGRØDEGENKENDELSE

Sentinel-1 kan blandt andet anvendes til at fastslå afgrøden på marken – se øverst i figur 4. Som det fremgår er der tydelig forskel på vækstrytmen på henholdsvis vinterhvede, vinterbyg, vinterrug og triticale.

Nederst i figur 4 ses, udover vækstkurver for majs, sukkerroer og kartofler, også signaturer for hvornår en afgrøde er sået, hvornår den modner og hvornår den er høstet. Da Sentinel-1 kommer ca. hver 2. dag er det med høj præcision at disse datoer kan bestemmes.





**Figur 4.** Øverst ses at det er muligt at skelne mellem de forskellige kornafgrøder. Nederst ses at udover at skelne mellem afgrøder er det også muligt at udlede datoer for såning og ikke mindst høsttidspunkter.

## SENTINEL-1 KAN SIGE VISE HØSTDATO

Nedenfor i figur 5 ses et kort med mange marker, hvor der på hver mark står, hvilken dato afgrøden er høstet ifølge Sentinel-1.



**Figur 5.** Ud fra Sentinel-1 målinger kan både afgrøden bestemmes og høstdato.

**Bemærkninger:** Fra 2018 kan de enkelte EU-medlemslande selv beslutte om de vil foretage en fysisk kontrol af antal afgrøder en bedrift skal have i forhold til areal, eller om det skal foretages via satellit. Det samme gør sig gældende for regler vedrørende slåning af græs og høst af majs.

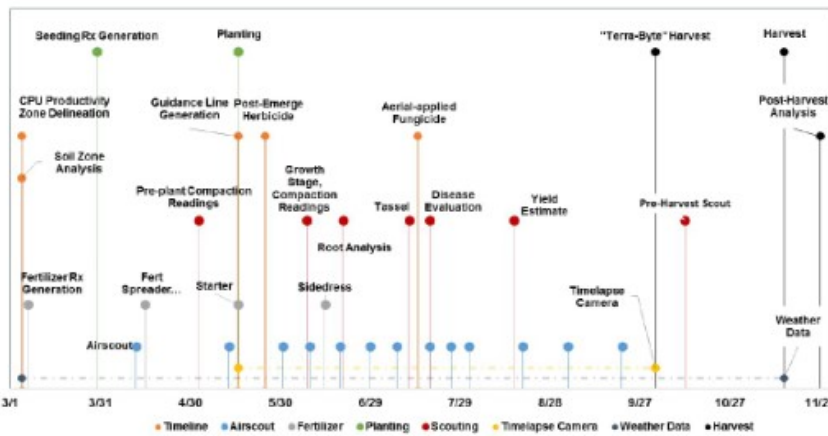
Lidt interessant at tyskerne har stillet denne service til rådighed for egne borgere, hvor man fra dansk og svensk side har besluttet at vente på, at ESA stiller en tilsvarende service til rådighed om nogle år.

### 3. BIG DATA

Forskere fra Ohio State University har indsamlet alle digitale markdata fra en enkelt majs mark i et forsøg på at finde de mest betydningsfulde data til at forudsige det potentielle udbytte.

Der er kun anvendt de landbrugsmaskiner, der er på bedriften. Alle arbejdsoperationer er logget og derefter hentet ud af traktorterminalerne. For at kunne dette nævnes et utal af forskellige software programmer, både gratis og kommercielle. Derudover indsamles også satellitdata, klimadata o.s.v. På en sæson er der indsamlet i alt 2.476 filer, der samlet fylder 18,5 GB. Det er store datamængder, som viser, hvor vigtigt det er at have programmer, der kan håndtere og lagre samt bearbejde disse.

I figur 6 ses de forskellige datasæt, der er indsamlet på en sæson.



**Figur 6.** Oversigt over de forskellige datasæt, der er indhentet og anvendt gennem sæsonen på en enkelt majsmark.

Hvert datasæt er efterfølgende tildelt en værdi for, hvor vigtigt eller betydningsfuldt netop dette datasæt er for at kunne forudsige udbyttet på marken – se tabel 1.

**Tabel 1.** Her ses de vigtigste datasæt til at vurdere det potentielle udbytte på en majsmark. Værdierne går fra 0 til 5, hvor 5 er meget vigtig. Læg mærke til kolonnen ”hvor let er det at implementere dette i praksis”. Alle maskindata har en score, der siger ”Svær at implementere”.

Data sæt – sorteret efter størst betydning.	Nuværende værdi eller betydning	Potentiel værdi eller betydning	Hvor let er det at implementere dette i praksis?
Gradueret såkört (as-applied fil)	4,7	5	2,3
Jordanalyser, gradueret	4,7	5	4,7
Udbyttedata	4,0	5	3,7
Satellitdata	3,3	5	5,0
Mark overvågning til fods	4,0	5	5,0

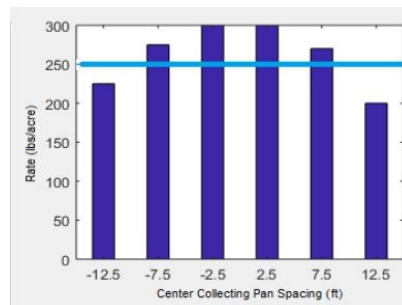
Gradueret såkort	3,7	5	2,0
Delmarksopdeling	3,7	5	1,3
Klimadata	3,3	5	5,0
Historiske udbyttedata	4,0	5	3,0
Gradueret N-tildeling (as-applied fil)	3,0	5	2,3

## 4. APP TIL TEST AF GØDNINGSSPREDER

Det er et stort arbejde at kalibrere sin gødningsspreder i marken og tjekke, at gødningen er ligeligt fordelt i alle spredebakker hen over marken. Forskere fra China Agricultural University, Beijing og The Ohio State University er gået sammen om at udvikle en App, der kan reducere tidsforbruget.

Brugeren skal indtaste nogle få oplysninger om den anvendte gødning og derefter tage et billede med APP'en af hver spredebakke. Så beregnes det samlede spredebillede automatisk se figur 7.

App'en er desværre ikke helt klar til drift endnu.



Figur 7. Spredebakker er lagt ud i marken. Efterfølgende spredes gødningen hen over marken. Derefter tages et billede af hver spredebakke og APP'en vil lave en graf der viser spredebilledet.

## LITTERATURHENVISNING:

1. Bahadur, Krishna KC et al "Using geospatial data to assess how climate change may affect land suitability for agriculture production".
2. Lilienthal, Holger et al "Agricultural remote sensing information for farmers in Germany".
3. Hawkins, M. Elizabeth et al "eFields – an on-farm research network to inform farm recommendations".
4. Lin, Yulong et al, "Development of a graphical user interface for spinner-disc spreader calibration and spread uniformity assessment".

