

RAPPORT, DER BESKRIVER RESULTATERNE
FRA CASESTUDY VEDRØRENDE
**INTEGRATION AF OFFENTLIGE
SATELLITDATA OG DATA FRA SEGES'
DATABASER**

Rapport, der beskriver resultaterne fra casestudy vedrørende integration af offentlige satellitdata og data fra SEGES' databaser

Indhold

Rapport, der beskriver resultaterne fra casestudy vedrørende integration af offentlige satellitdata og data fra SEGES' databaser	1
Introduktion.....	1
Test- og demonstrations setup.....	4
Integration af offentlig sensordata med data fra Dansk Markdatabase.....	6

Introduktion

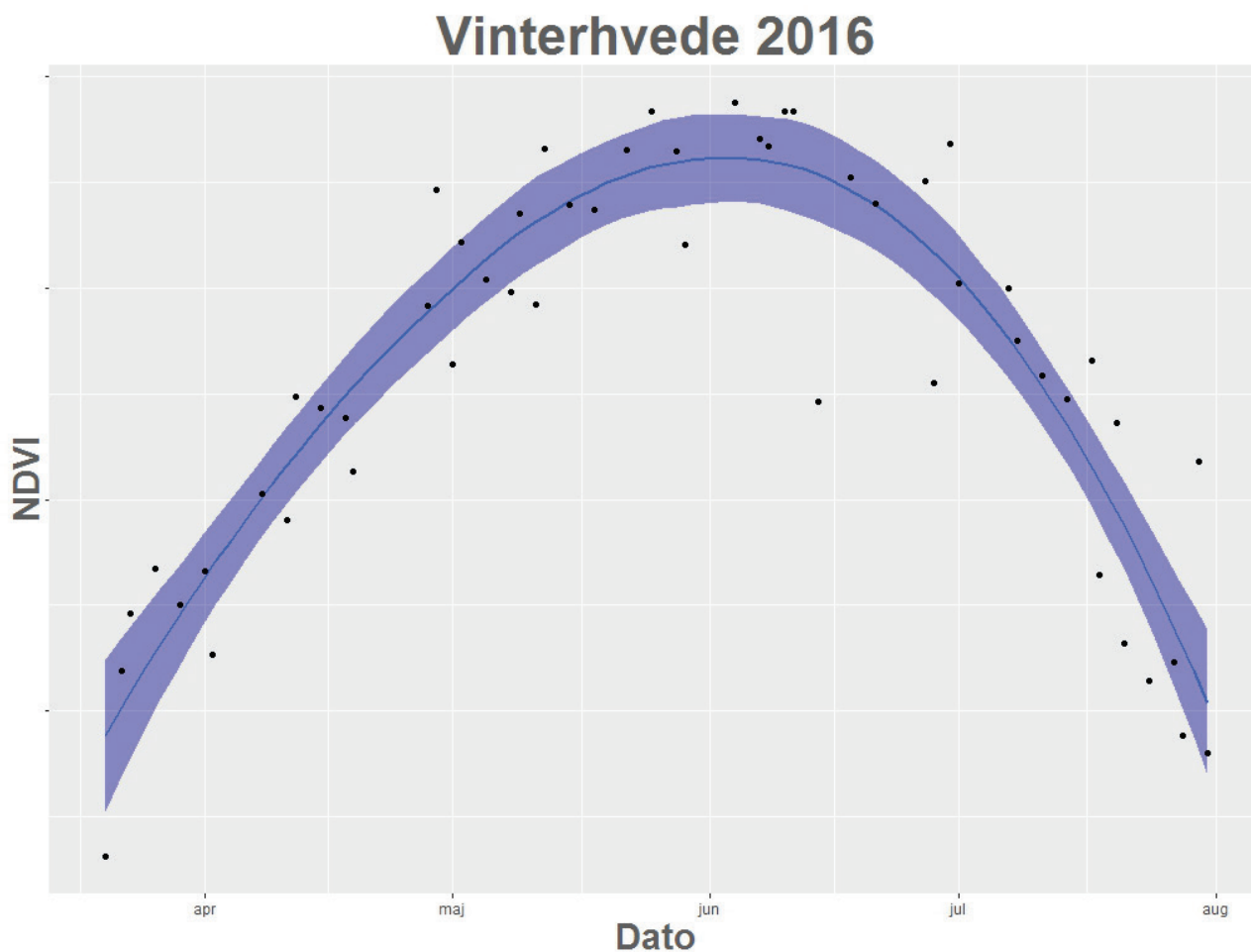
Satellitbaserede dataprodukter er et unikt værktøj for den moderne planteavl. Sentinel-2-satellitten kan, med en opløsning på 10x10m og billedhyppighed på omkring 2 uger, danne et grundlag for løbende monitorering af individuelle marker over vækstsæsonen, hvilket åbner nye muligheder både for landmanden og konsulenten.

Vegetation kan ses fra optiske satellitter fordi fotosyntesen giver en helt særlig reflektansprofil. Sådan er det muligt at beskrive, hvordan plantevæksten varierer over landbrugsarealer (fig. 1), og med moderne satelliters opløsning bliver denne beskrivelse nuanceret nok til at kunne danne grundlag for præcisionsjordbrug – positionsbestemt tildeling af fx næringsstoffer der svarer til markens kapacitet.



Figur 1: Danske marker farvet efter biomassetæthed

Ved at sammenkøre satellitdata over tid kan man estimere vækstkurver på alt fra den individuelle mark til afgrøder på landsplan (fig. 2).



Figur 2: Vækstkurve for samtlige vinterhvedemarker 2016

Dette datamateriale giver, foruden rig lejlighed til at undersøge statistiske sammenhænge vedrørende planteavl, muligheden for at bygge varslingsystemer, idet man let kan se hvordan den individuelle mark klarer sig ift. regionale og nationale gennemsnit – hvis væksten er bagud ift. øvrige marker, så kan der være tale om uopdagede drænbehov, skadevoldere, eller andet der skal reageres på hurtigt for at få det optimale udbytte af marken.

Et sådant varslingsystem sætter visse krav til it-arkitektur, og i den forbindelse blev Open Source-programmet GeoServer¹ vurderet som backendløsning; GeoServer er en platform til at håndtere spatial data med henblik på webvisualisering, og det er bygget på en række Open Source-teknologier som PostgreSQL² og GDAL³.

¹ <http://geoserver.org>

² <https://www.postgresql.org>

³ <http://www.gdal.org> - Geospatial Data Abstraction Library

Test- og demonstrations setup

For at afprøve konceptet samledes alt data for vækstsæsonen 2016 i GeoServer, og en frontendapplikation blev udviklet (fig. 3). Frontendapplikationen tillod brugeren at finde sin bedrift via CVR, og for den enkelte mark se vækstkurven visualiseret (fig. 4).

```
app.get("/cvr", function(req, res){
  // Send back information from row corresponding to address
  console.log(req.query);
  var cvrString = req.query.cvr + "%";
  adrDB.all("SELECT * FROM marker WHERE CVR LIKE $cvr", {$cvr: cvrString}, function(err, rows){
    console.log(rows.length);
    res.json(rows);
  });
});

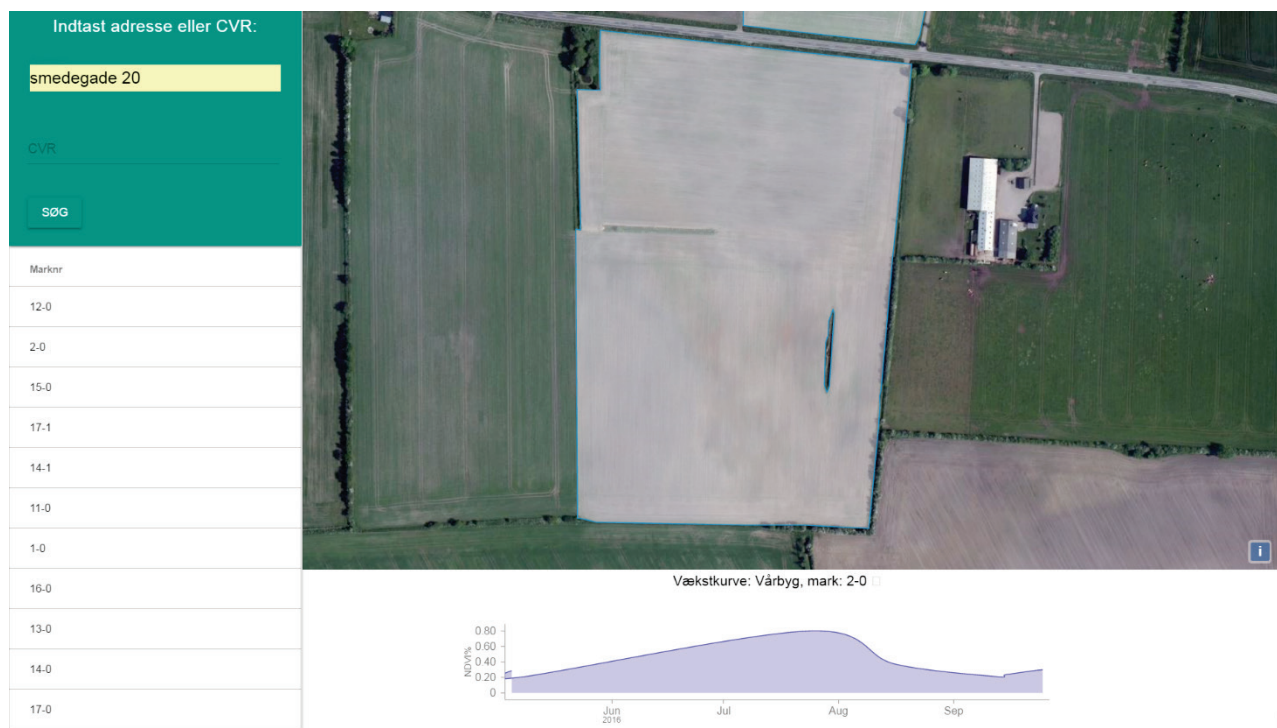
app.get("/timeseries", function(req, res){
  var id = req.query.id;
  tsDB.all("SELECT * FROM timeseries WHERE ID = $incid", {$incid: id}, function(err, rows){
    res.json(rows);
  });
});

var server = app.listen(3000, function(){
  var port = server.address().port;
```

Figur 3: JavaScript-kode der forbinder front-end med serveren

Applikationen blev taget med på landbrugsmessen AgroMek⁴ 2016, hvor den blev flittigt brugt som en del af SEGES' prisvindende stand, "Walk of Future".

⁴ <https://www.agromek.dk>



Figur 4: Visualisering af markens vækstkurve

Integration af offentlig sensordata med data fra Dansk Markdatabase

Satellitdata blev ydermere brugt i diverse statistiske undersøgelser vedrørende planteavl. Med udgangspunkt i vinterraps, der havde haft et dårligt høstår, undersøgte vi effekten af sædskiftet på markernes primærproduktion over høståret.

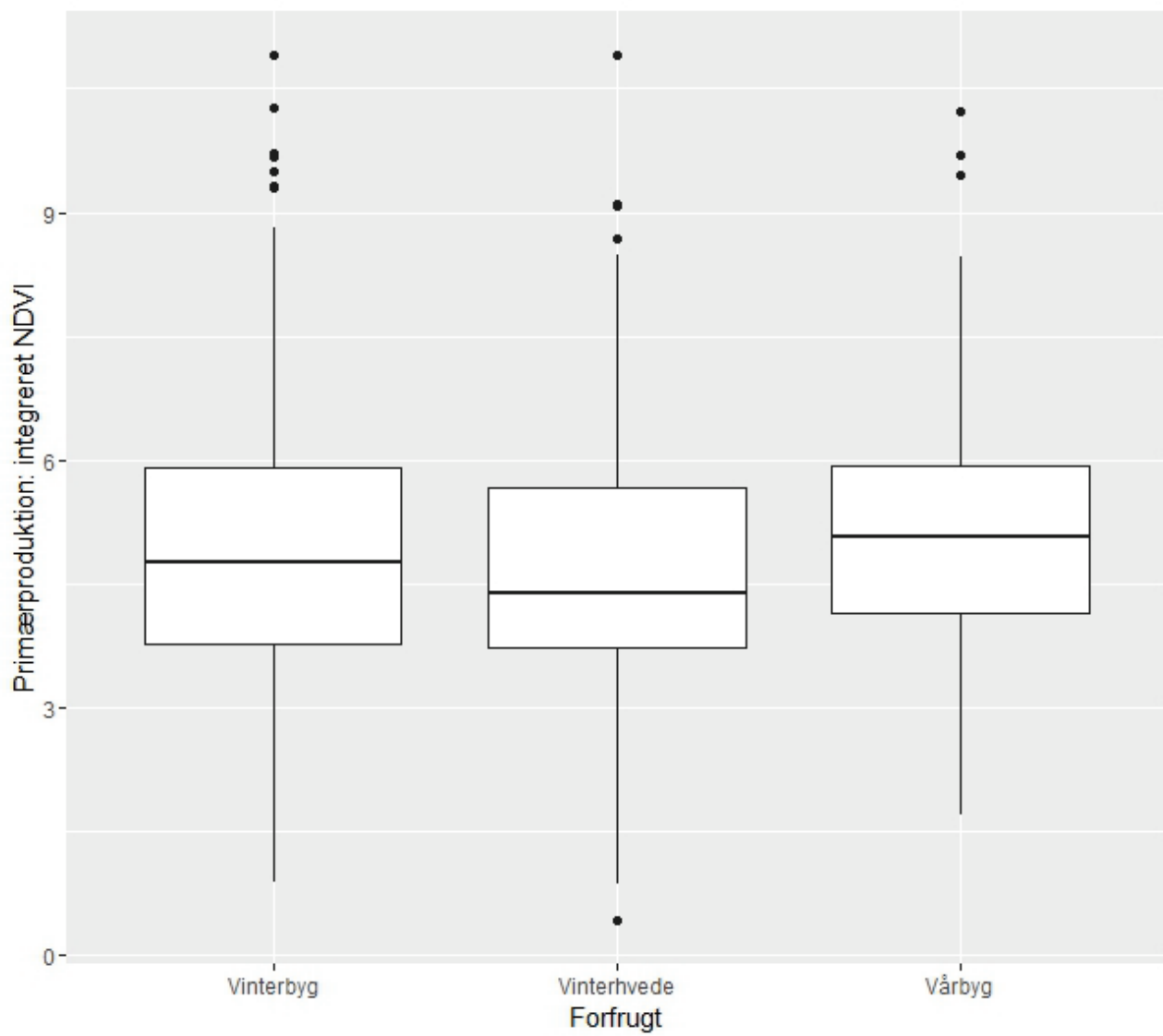
Information om forfrugt kom fra SEGES' markdatabase (DMDB), mens markernes primærproduktion estimeredes som arealet under kurven tegnet af NDVI-målingerne over vækstsæsonen. Al analyse foregik i statistik-miljøet R (fig. 5)

```
161 #
162 # Test: Fit Gaussian to croptype=11
163 # =====
164
165 # Histogram of mean values of all 11's
166
167 means <- cropTypeBarPlot(mini_data, afgkode=11)
168 means <- means[!(is.na(means))]
169
170 StdDevs <- cropTypeBarPlot(mini_data, 11, "StdDev")
171 StdDevs <- StdDevs[!(is.na(StdDevs))]
172
173 # =====
174 # Plot idea: overlay mean histogram with gaussian
175 # =====
176
177 overlayHistFun <- function(vec, mu, sigma, fcol="darkgreen"){
178   # vec is the data, mu and sigma are parameters
179   # Function returns a ggplot2 object
180   plt <- ggplot(data.frame(vec), aes(x=vec))
181   plt <- plt + geom_histogram(aes(y=..density..), color="black", fill="white")
182   plt <- plt + stat_function(fun=dnorm, geom="area", fill=fcol, alpha=0.2, args=list(mean=mu, sd=sigma))
183   # Calculate KS statistic to assess goodness of fit
184   kstest <- ks.test(vec, "pnorm", mu, sigma)
185   dstat <- paste("D = ", kstest$statistic)
186   pv <- paste("p = ", kstest$p.value)
187   plt <- plt + ggtitle(paste(dstat, " | ", pv))
188   return(plt)
189 }
190
191 # Plot1 - mu = mean(means), std=std(means)
192 plot1 <- overlayHistFun(means, mean(means), sd(means))
193
```

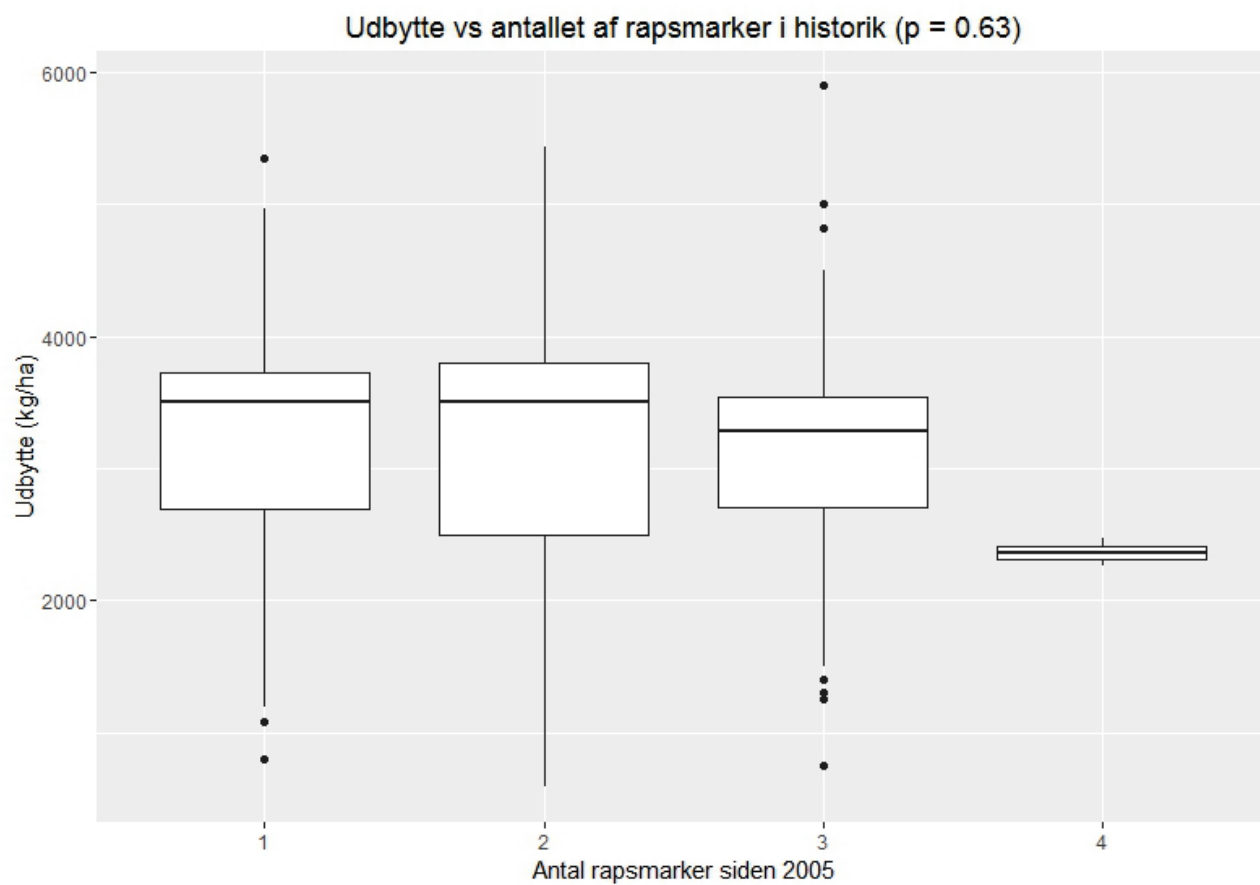
Figur 5: R er et gratis programmeringssprog tilegnet statistisk analyse

Ved en Analysis of Variance⁵ fandt vi en lille forskel til fordel for vårbyg (fig. 6). Vi undersøgte endvidere om det dårlige høstår skyldtes såkaldt anstrengt sædskifte, dvs. en overrepræsentation af raps i markens umiddelbare dyrkningshistorie (fig. 7), idet dette kan skabe gode vækstbetingelser for sygdomme som kålbrok.

⁵ https://en.wikipedia.org/wiki/Analysis_of_variance



Figur 6: ANOVA af forfrugters indvirkning på samlet biomasse. $P=0.048$



Figur 7: ANOVA af antallet af rapsmarker i historik indflydelse biomasse.

RAPPORT, DER BESKRIVER RESULTATERNE FRA CASESTUDY VEDRØRENDE INTEGRATION AF OFFENTLIGE SATELLITDATA OG DATA FRA SEGES' DATABASER
er udgivet af

SEGES PLANTER & MILJØ
AGRO FOOD PARK 15
DK 8200 AARHUS N

Kontakt
Nicolai Cryer, nicr@seges.dk
D +45 8740 5271

December 2016

Redaktion
Nicolai Cryer, SEGES

Denne publikation er finansieret af
STØTTET AF

promilleafgiftsfonden
for landbrug

Denne publikation må kopieres efter

SEGES P/S skaber løsninger til fremtidens landbrugs- og fødevarerhverv. Vi udvikler forretningsmuligheder og serviceydelser i tæt samarbejde med vores kunder, forskningsinstitutioner og virksomheder over hele verden.

SEGES P/S
Agro Food Park 15
DK 8200 Aarhus N

T +45 8740 5000
E info@seges.dk
W seges.dk

