

# Økonomien i RTK-styring og sektionskontrol

Mathias Struck Jürgensen

Driftsøkonomikonsulent, Spiras

[MSJ@spiras.dk](mailto:MSJ@spiras.dk)

# Data

- 2 datasæt fra Danmarks Statistik for perioden 2017 – 2020
  - Regnskabsstatistik for jordbrug
  - Landbrugs- og gartneritællingen

## Sortering af data:

- Bedrifter mindre end 20 hektar
- Gartneriproduktioner
- Økologiske producenter
- Krav om brug af input/ produktion af output inden for en realistisk ramme.

# Autostyring

- Reduceret overlap =
  - Reduceret forbrug af input (*Primært stykomkostninger*).
  - Potentielt mindre diesel og tidsforbrug.
- Øget udbytter

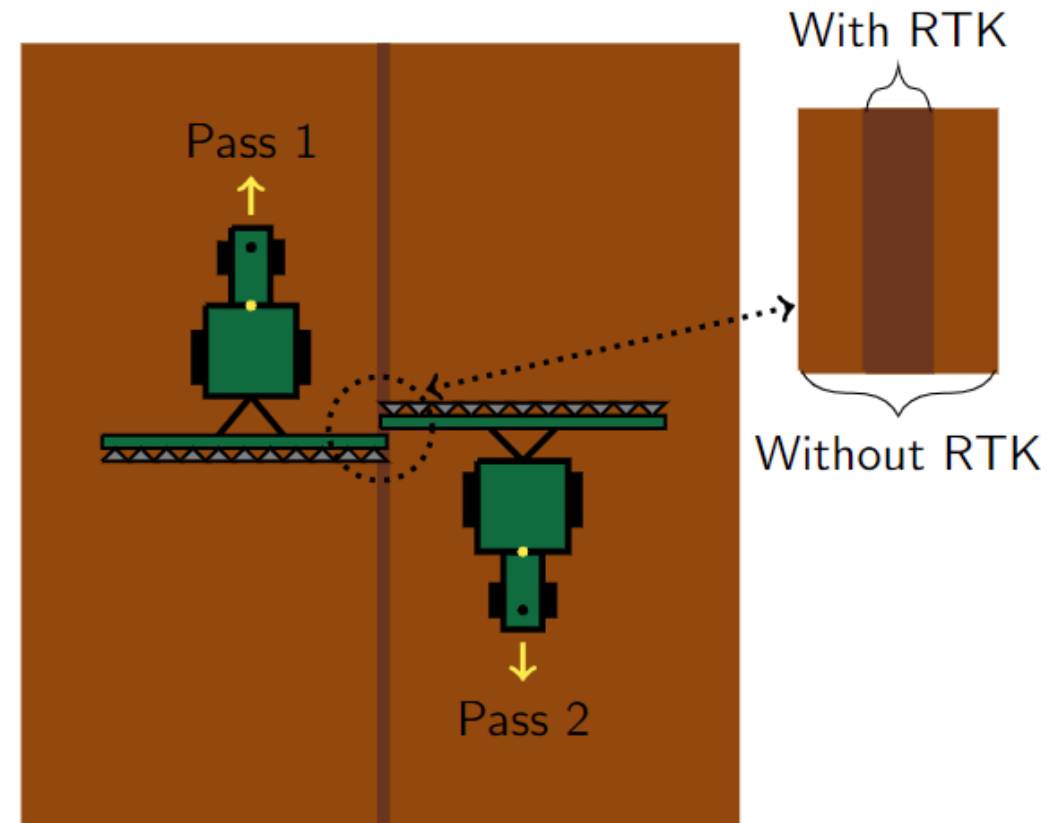


Figure: Output response for different rates of fertilizer allocation at different biomass levels  
Source: Own creation based on John Deere (2018)



# Sektionskontrol på sprøjte

- Samme gevinster, som ved RTK.
- Overlappet kan være ifølge flere studier være op til 10%, hvoraf 60% ligger i forageren, mens resten vedrører overlap i længderetningen (Lyngvig et al. 2013; Petersen et al. 2006)
- Mulighed for "spotsprøjtning"

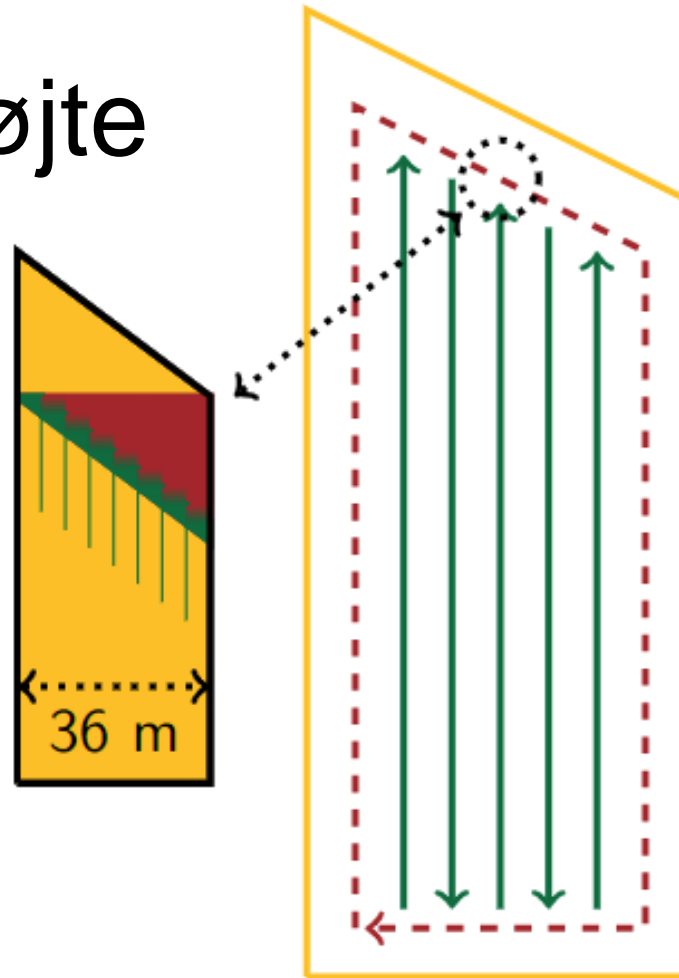
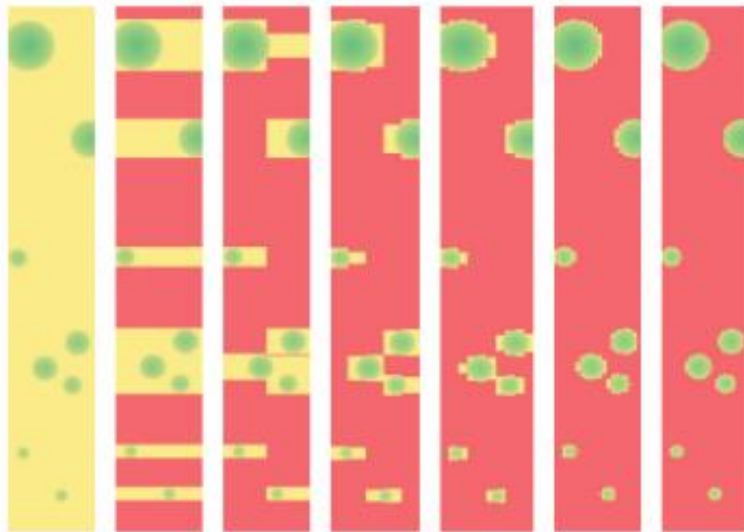


Figure: Outline of benefits by automatic section control.

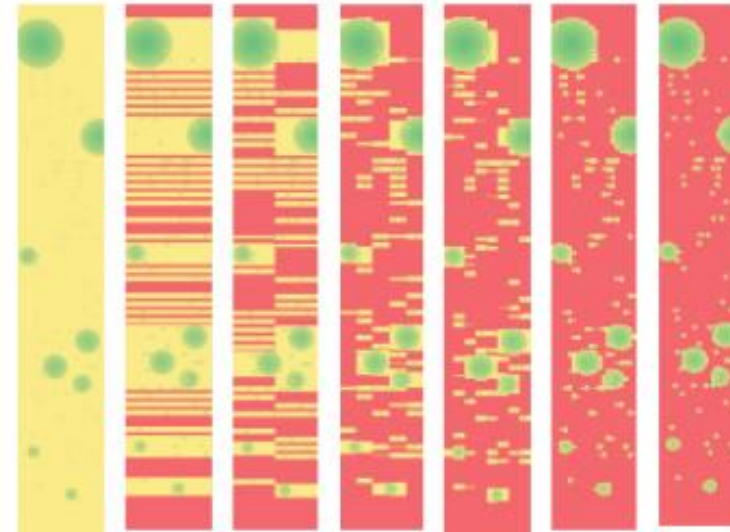
Source: Andreasen and Jürgensen (2020) on the basis of Lyngvig et al. (2013) and Pedersen and Pedersen (2018)



# Marginalgevinsten ved spotsprøjtning er dog faldende



(a) Field with large areas of weeds



(b) Field with small areas of weeds

Figure: Field with different areas of weeds

Source: Franco et al. (2017)

# Estimater.



---

## Dækningsbidrag

	Estimat	SE	90% konfidens interval	Signifikans
Autostyring	4,7%	0,02	2 - 8%	**
Sektionskontrol	3,8%	0,016	1 - 7%	**
Graduering af nærringstoffer	-0,7%	0,014	(-3%) - 2%	

---

Andreasen og Jürgensen (2022)

# Estimater.



---

## Dækningsbidrag

	<b>RTK Autostyring</b>	<b>RTK Sektionskontrol</b>	<b>RTK Tildelingskort</b>
Forventet	324 kr./ha.	258 kr./ha.	-46 kr./ha.
Ved nedre konfidensintervalsgrænse	117 kr./ha.	61 kr./ha.	-217 kr./ha.
Ved øvre konfidensintervalsgrænse	530 kr./ha.	455 kr./ha.	126 kr./ha.

---

Andreasen og Jürgensen (2022)

# Rentabilitet



## Forudsætninger:

- 150 hektar
- Gevinst på 258 kr./ha.
- Ekstra investeringsomkostning på 100.000 kr.

## Nulpunkter:

- Gevinst 147 kr./ha.
- Hektar: 85 ha.
- Afkastkrav: 39%

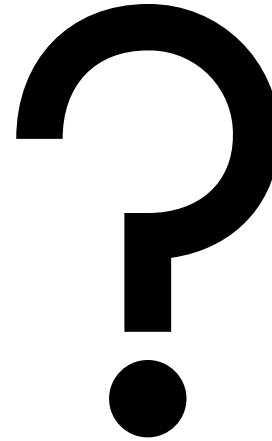
	Cashflow		22%		Afkastkrav	4%
År	Samlet investering	Driftsgevinst	Cashflow før skat	Afskrivninger	Cashflow efter skat*	PV
0	-100.000,00 kr.	38.700,00 kr.	-61.300,00 kr.	-20.000 kr.	-65.414,00 kr.	-65.414,00 kr.
1		38.700,00 kr.	38.700,00 kr.	-20.000 kr.	34.586,00 kr.	33.255,77 kr.
2		38.700,00 kr.	38.700,00 kr.	-20.000 kr.	34.586,00 kr.	31.976,70 kr.
3		38.700,00 kr.	38.700,00 kr.	-20.000 kr.	34.586,00 kr.	30.746,83 kr.
4		38.700,00 kr.	38.700,00 kr.	-20.000 kr.	34.586,00 kr.	29.564,26 kr.
					<b>NPV</b>	<b>60.129,56 kr.</b>

\*Det antages at traktoren i forvejen har det fornødne RTK-udstyr



# Hvad påvirker resultaterne?

- Afgrødesammensætning
- Vejrforhold
- Jordforhold/Bonitet
- Priser på input og output
- Regulering
- Driftslederegenskaber
- Udnyttelse af teknologien



Tak for ordet

# Appendiks

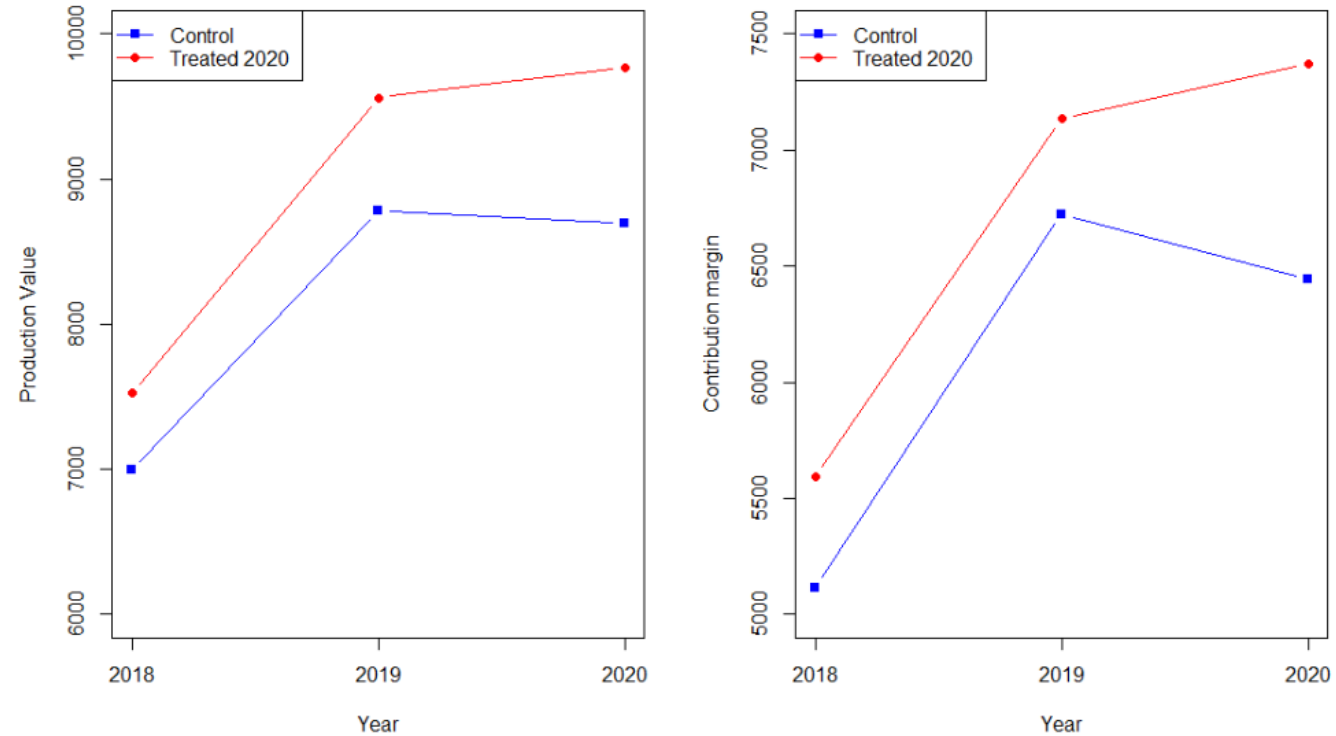
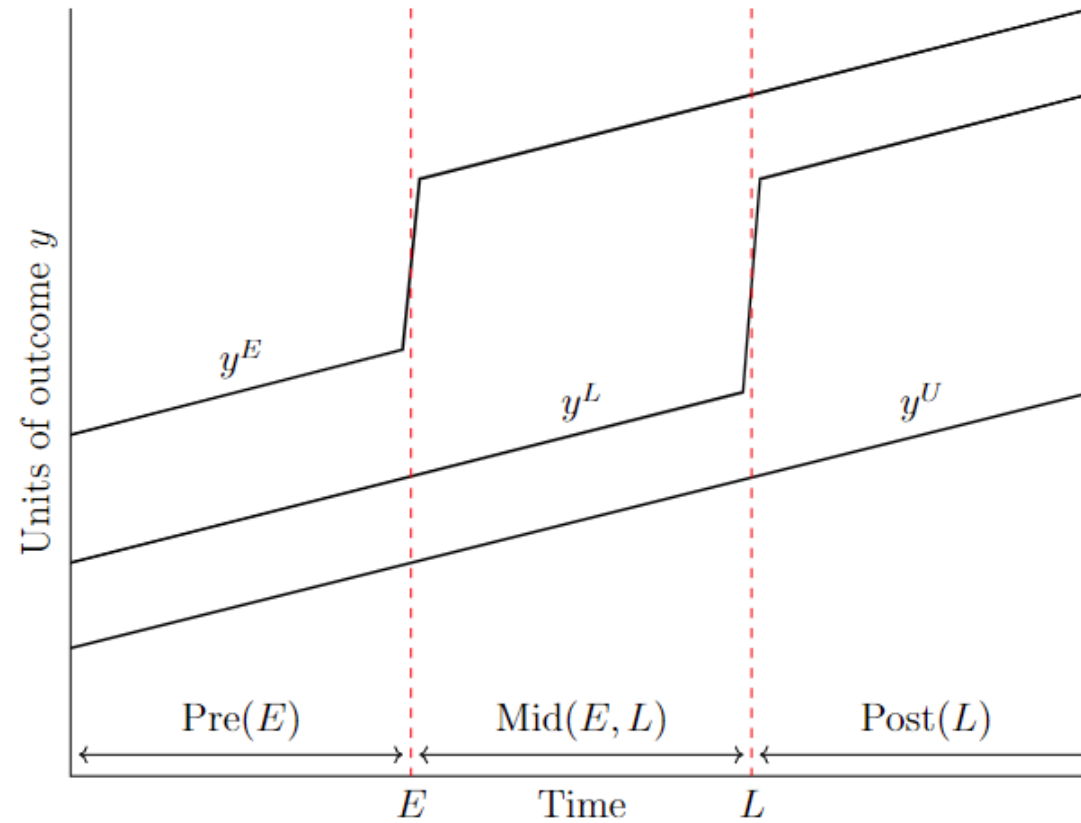


Figure: Visualization of parallel trends assumption on mean production value and mean contribution margin for farmers implementing one of the PA technologies in 2020

Andreasen og Jürgensen (2022)

# Twoway fixed effect.



Andreasen og Jürgensen (2022) baseret på Goodman-Bacon (2021)



# Litteratur

- Andreasen, S. and Jürgensen, M. S. (2020). Bachelor thesis: Driftsøkonomisk vurdering af præcisionsteknologier til gødskning. *Unpublished. University of Copenhagen.*
  - Andreasen, S. and Jürgensen, M. S. (2022). Master thesis: The effects of Precision Agriculture on Input Use, Yield, and economic Indicators for conventional farmers in a Danish context. *Unpublished. University of Copenhagen.*
  - Franco, C., Pedersen, S. M., Papaharalampos, H., and Ørum, J. E. (2017). The value of precision for image-based decision support in weed management. *Precision agriculture*, 18(3):366–382.
  - Goodman-Bacon, A. (2021). Difference-in-differences with variation in treatment timing. *Journal of Econometrics*, 225(2):254–277.
  - Lyngvig, H. S., Hørfarter, R., and Knudsen, L. (2013). *Centrifugalspredere med sections-kontrol*. FarmTest - Centrifugalspredere med sektionskontrol. Maskiner og planteavl ; 129. Videncentret for Landbrug, Århus, 1. udgave. edition
  - Pedersen, M. F. and Pedersen, S. M. (2018). Erhvervsøkonomiske gevinster ved anvendelse af præcisionslandbrug. *IFRO udredning*.
  - Petersen, H. H., Hansen, J. P., and Øllgaard, T. (2006). Økonomiske og miljømæssige fordele ved autostyring. *NordVest Agro*.
- 



State of the art fra  
ECOROBOTIX

Præcisionssprøjtning



# Fysiske love

- Fysiske love
  - Spotstørrelse 6 mm<sup>2</sup>, 6 cm<sup>2</sup>, 25 cm, 50 cm<sup>2</sup>, 9 m<sup>2</sup>, 1296 m<sup>2</sup>
  - Definition på Mikrosportsprøjte er 10 cms dyseafstand, så et mikrosport er alt under 50 Cm<sup>2</sup>
  - Dyseafstand
  - Fremkørsels hastighed
    - Radikal forskel på 4, 7 og 15 km/h. Hvis der er 1 meter mellem kamera og dyse er procestiden fra kamera tager billede til vand rammer plante.
      - 4 km/h = 0,9 sec
      - 7 km/h = 0,52 sec
      - 15 km/h = 0,23 sec
  - Åbne/lukketid på dyse
  - Elektrisk forsinkelse
    - Lancering af High Speed Isobus på Agritechnica
    - Hvad er overhovedet muligt med hvad
  - Præcision
    - RTK +/- 2,5 cm
    - Bomsvingninger
    - Referencepunkt
    - Etc.





Hvor er hvad  
nødvendigt





- Eksempler fra sæson 2023
  - Spinat
  - Sprøjtning mod resistent Agerrævehale i sukkerroer
  - Sprøjtning i løg
  - Spildkartofler i stub
  - Raps i Engrapgræs
  - Resultater I Slovakiet er der sparet 60 % på 1200 ha Løg med en maskine.
  - 1700 ha løg sprøjtet I Holland 2023





Tak for ordet

