

Sådan har vi forbedret og udviklet udbytteprognosen i CropManager

*Af Mette K. Langgaard, special konsulent
SEGES Innovation*

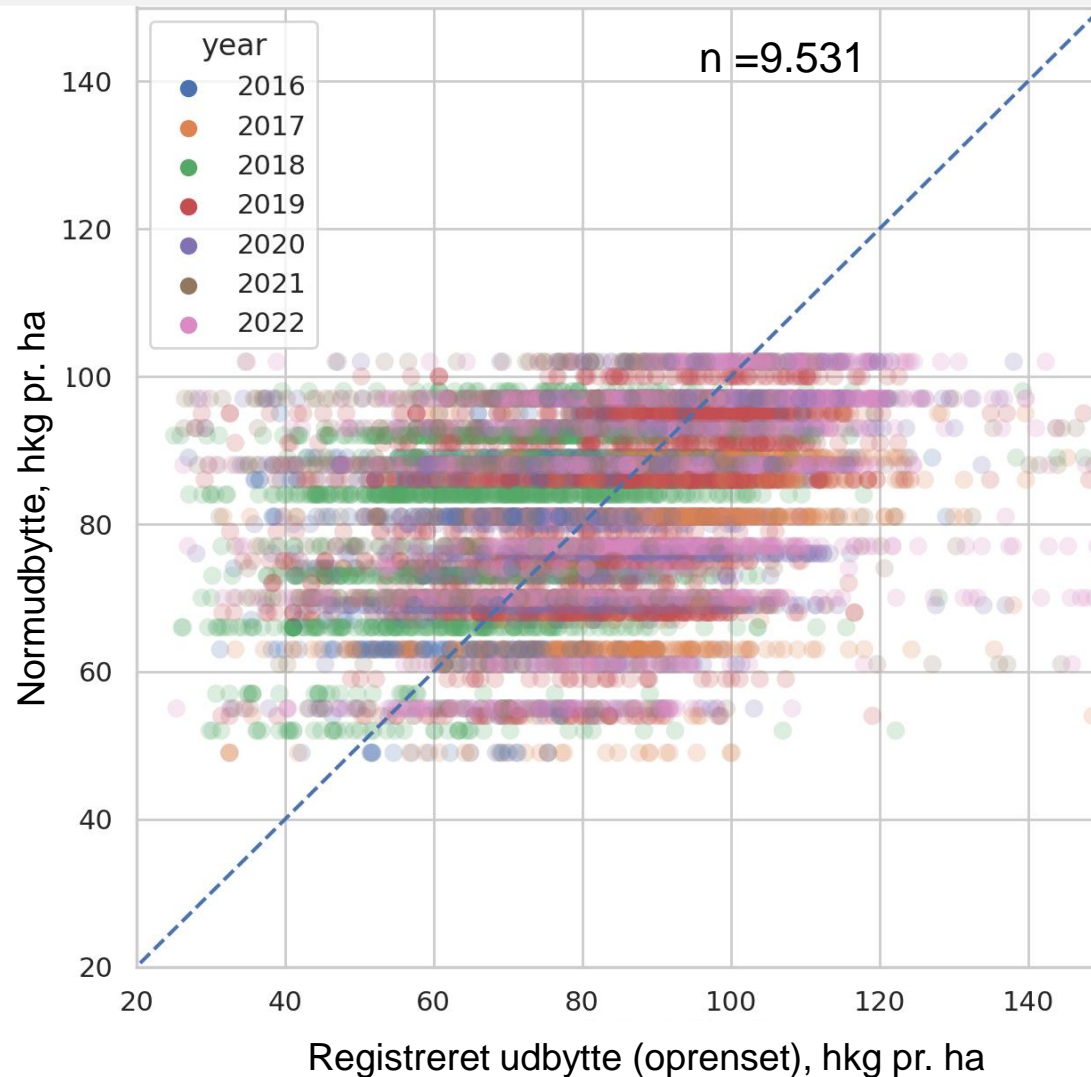
11-01-2024

STØTTET AF
Promilleafgiftsfonden for landbrug

SEGES
INNOVATION

Hvor godt rammer normudbyttet det høstede udbytte?

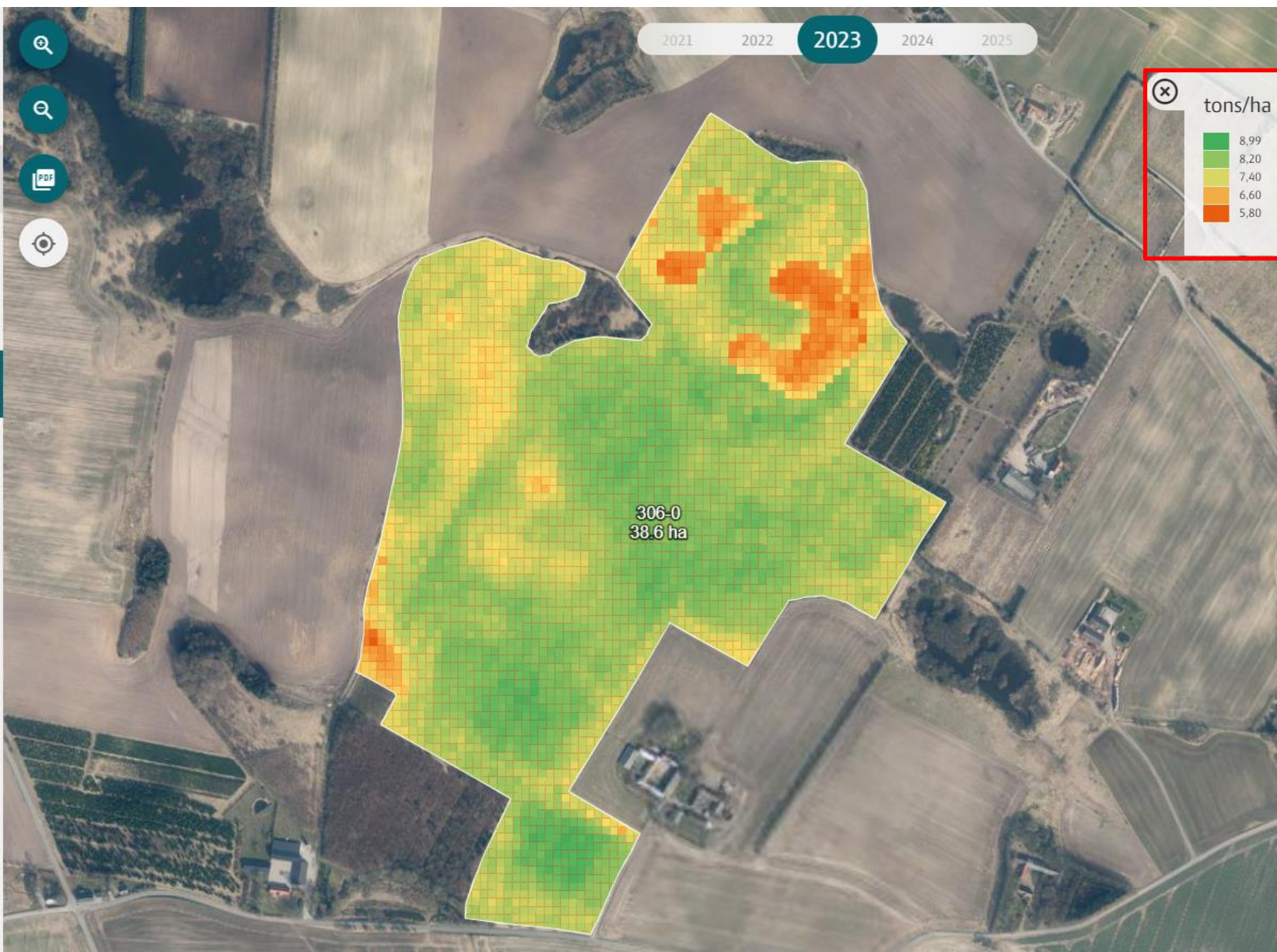
Sammenhæng mellem normudbytter og registreret høstudbytter i Dansk Markdatabase fra 2016-2022



Udbytteprognosen i vinterhvede

CropManager

- Markplan
- Markanalyser
- Tildelingslag
- Prognoser**
- Hotspots
- Basislag
- Udbyttebenchmark
- Fremstillingspris
- Indstillinger



← Forventet udbytte →

Forventet udbytte INFO

Prognose leveret d. 01-07-2023

Der tages forbehold for, at beregningen kan afvige fra det faktiske udbytte. Læs mere under info.

Prognosen er opdateret i 2023, men vi vil fortsat gerne have din vurdering af, hvor godt prognosen rammer på dine marker.

Send gerne en kommentar til udbytter@seges.dk

7,56 ton kerne/ha

Total udbytte på mark **292,27 tons**

Formål

- 1) At øge præcisionen af udbytteprognosen i vinterhvede, og gøre modellen mere robust ved at tilføje mere data og nye beskrivende variabler til modellen.
- 2) At implementere den nye model i CropManager, så du som landmand kan anvende prognosen til at regulere kvælstoftildelingen til vinterhvede.

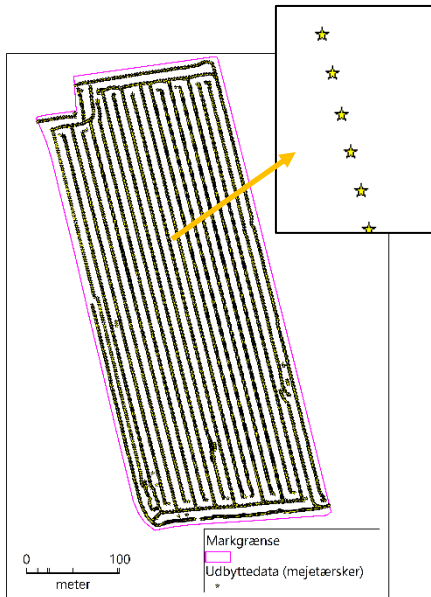
Mål: Mean Absolute Error (MAE) < 10 hkg pr. ha

Metode

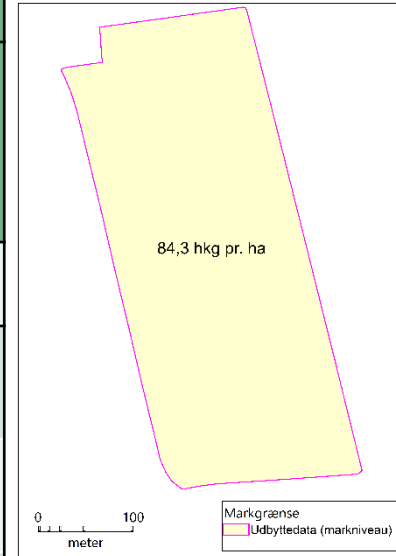
STØTTET AF
Promilleafgiftsfonden for landbrug

SEGES
INNOVATION

Datagrundlag



Del A	Del B
Udbyttedata fra mejetærskere <i>(10 x 10 meter pixels)</i>	Udbyttedata fra markdatabasen <i>(markniveau)</i>
2016-2021	2016-2022
Satellitdata (L1C Sentinel data)	
Terrænhøjde (Den danske højde model)	
Vejrdata (DMI)	
Jordtype (JB)	
Vinterhvedesort	
Sædskifte	



Modeller

ML algoritme:

Gradient Boosting Regressor

Prædiktionsdatoer :

4-10. maj og før høst (27. juli og 1. august)

Model-performance (nøjagtighed):

$$\text{MAE} = \sum_{i=1}^n \frac{|h_i - p_i|}{n}$$

h er det målte udbytte,
 p er det forudsagte udbytte
 n er antallet af observationer

R^2

Analyser: varierer i prædiktionsdato, variabler i modellen, antal observationer osv.

Del A

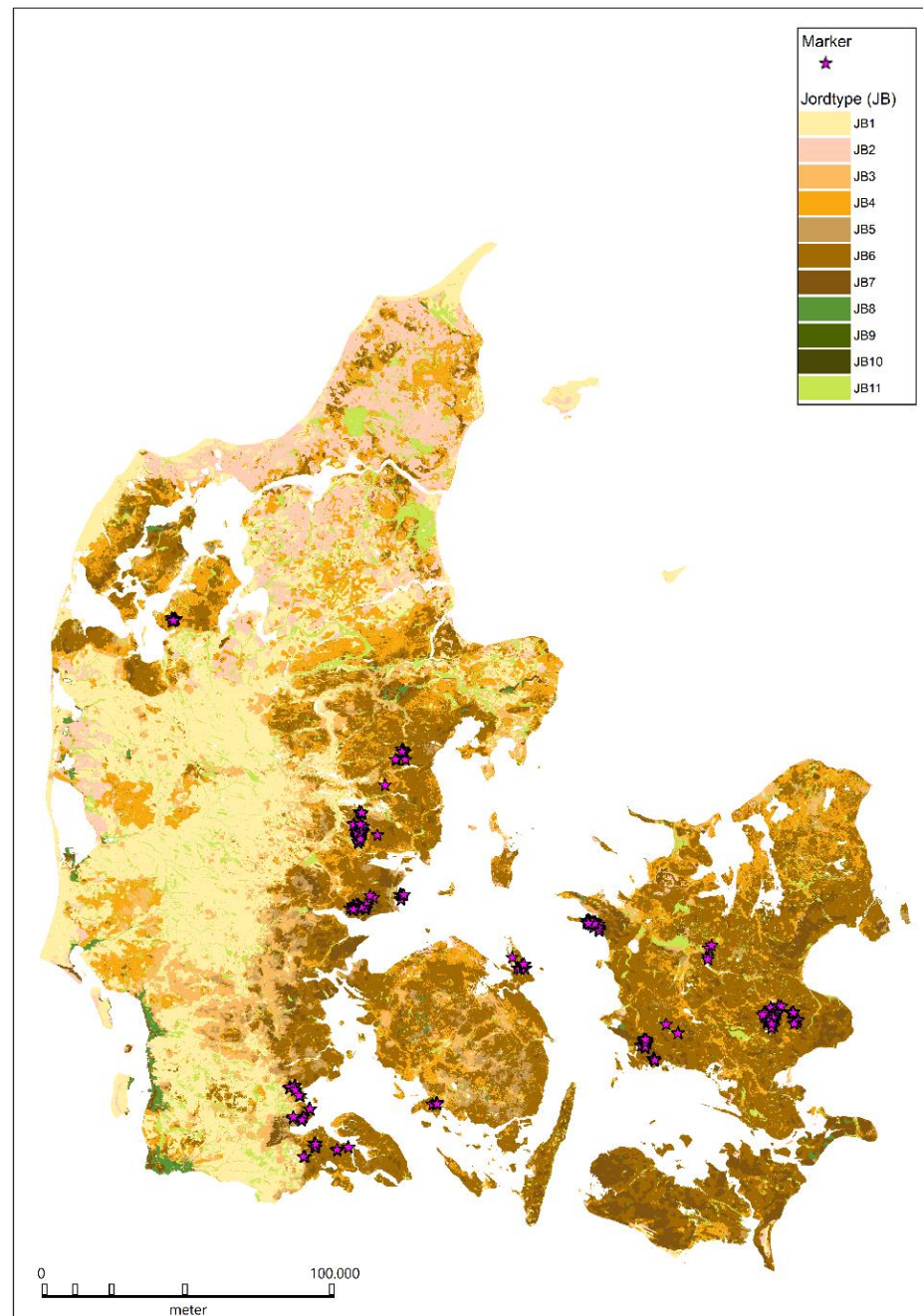
STØTTET AF
Promilleafgiftsfonden for landbrug

SEGES
INNOVATION

Del A - Udbyttedata (*mejetærskere*)

År	Udbyttedata				
	Antal marker	Antal bedrifter	Hektar	Pixels ¹	Gns. udbytte, hkg pr. ha
2016	12	3	88	8.833	88 (15)
2017	24	4	225	22.491	98 (9)
2018	35	6	356	35.580	68 (15)
2019	26	5	221	22.062	72 (13)
2020	29	4	233	23.322	73 (16)
2021	69	5	984	98.356	79 (13)
Sum:	195		2.106	210.644	

1) Pixels er 10 x 10 m.



Del A - Analyser

Modeller udviklet på udbyttedata fra mejetærsker

Modeltype	Forudsigelses dato	Observationer	Deling af data
Markniveau	4. Maj	195	Krydsvalideret med år
	27. Juli		
Positionsbestemt	4. Maj	210.644	Krydsvalideret med år
	27. Juli		

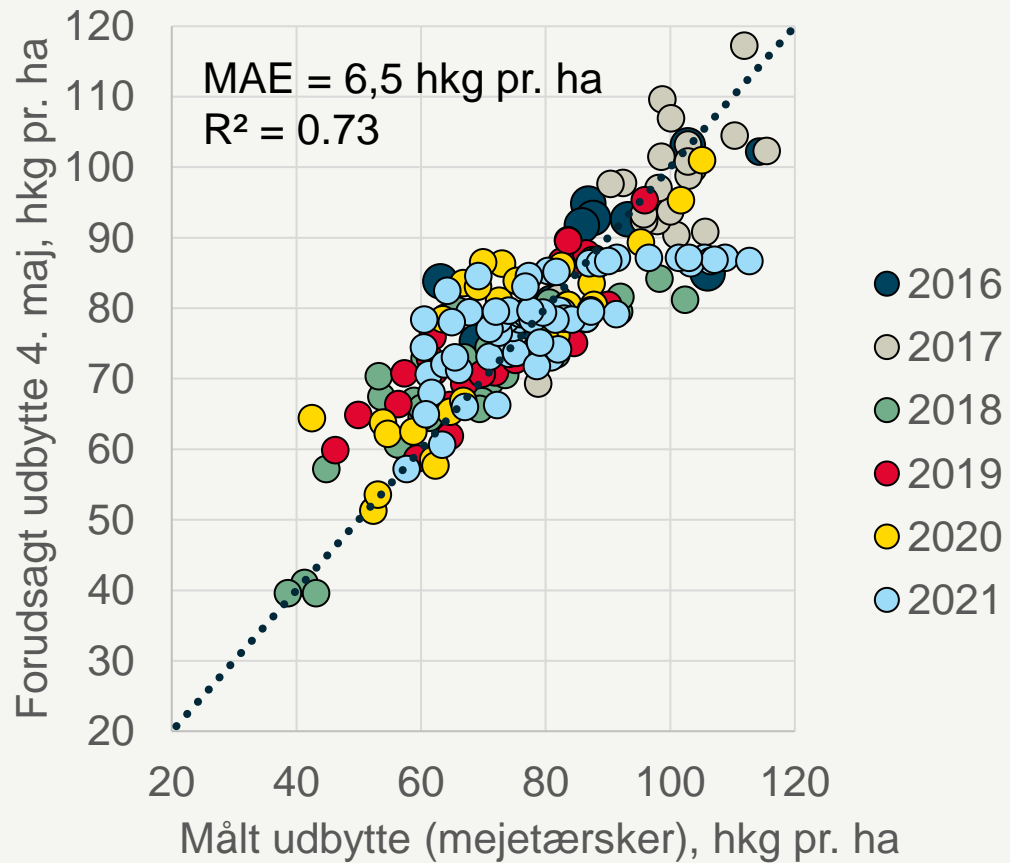
Resultater - Del A

STØTTET AF
Promilleafgiftsfonden for landbrug

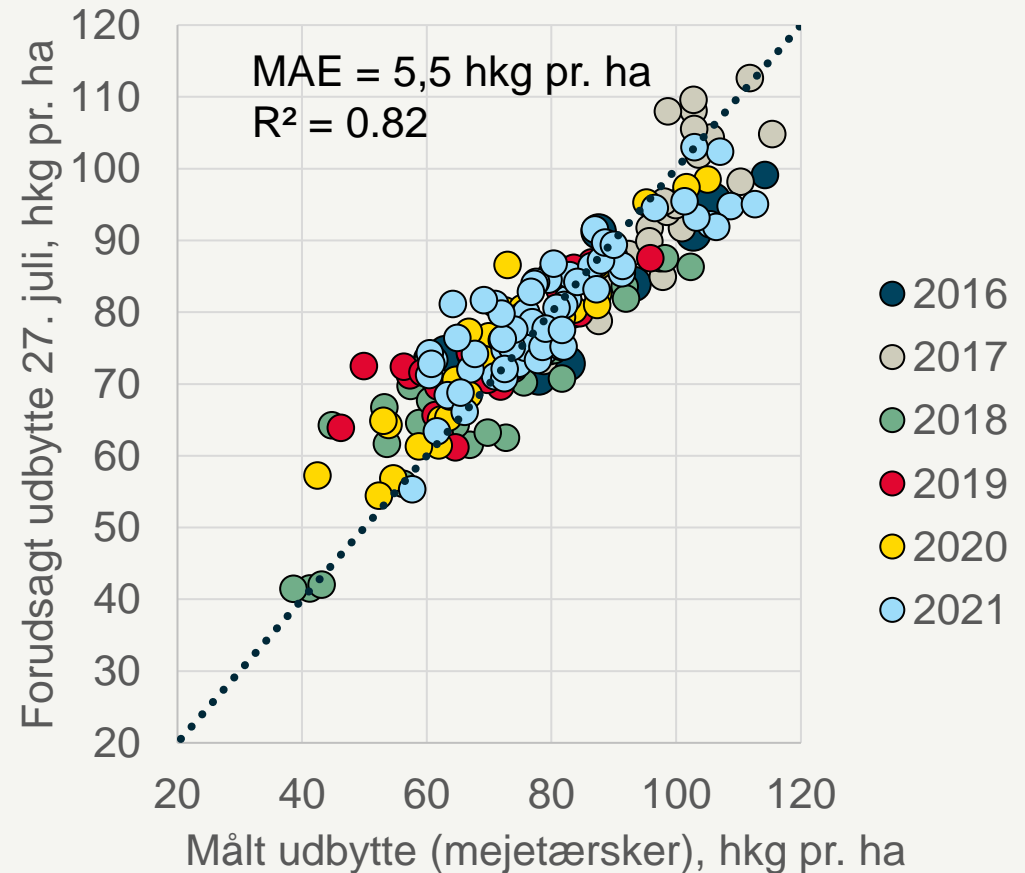
SEGES
INNOVATION

Udbytteforudsigelse på markniveau

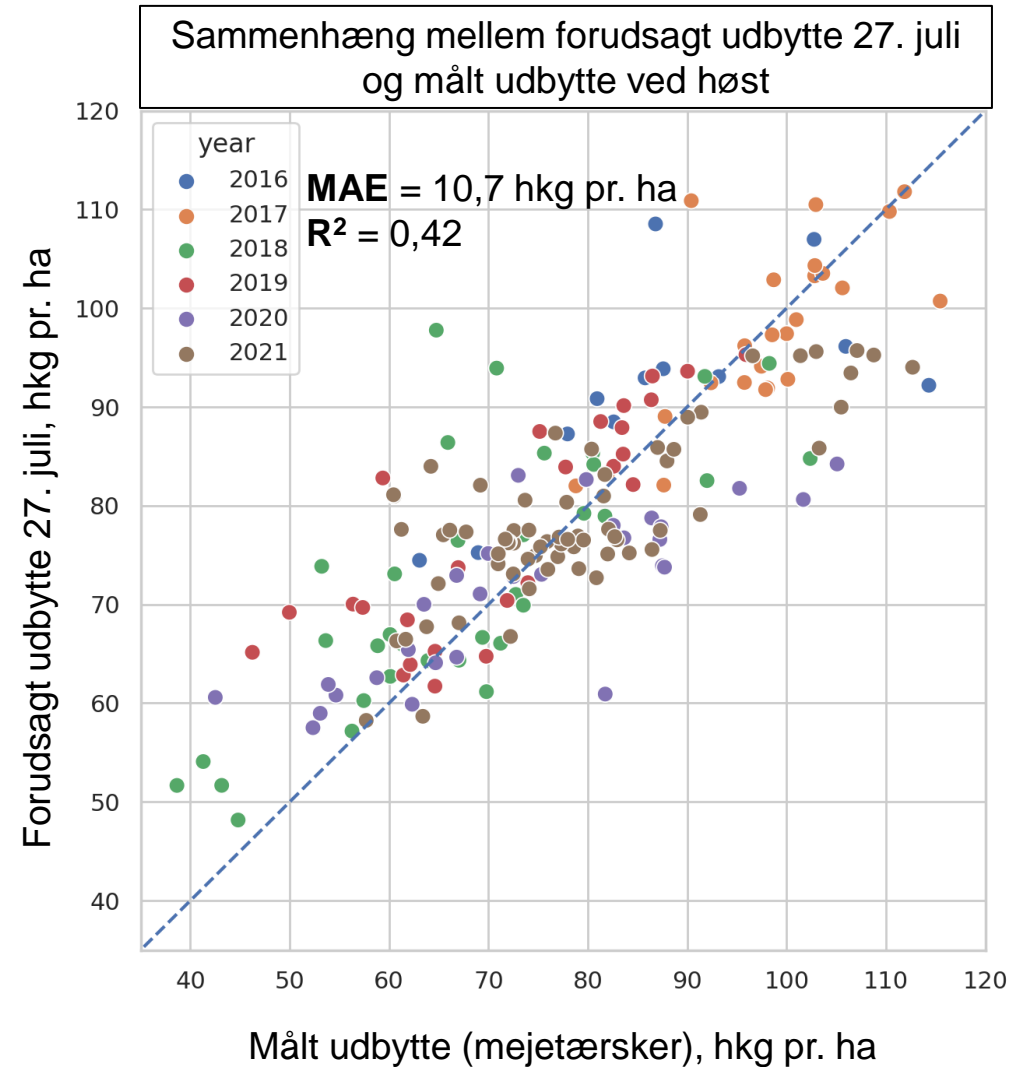
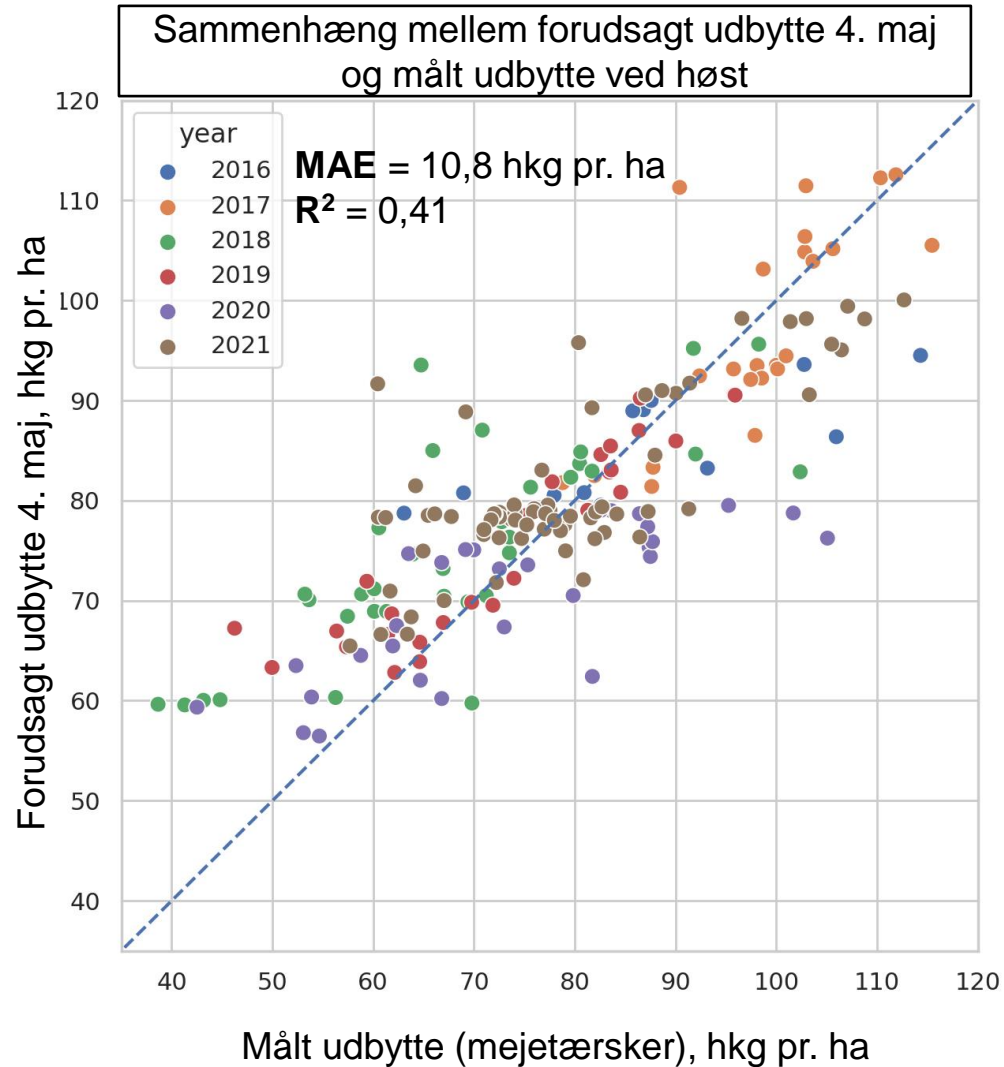
Sammenhæng mellem forudsagt udbytte 4. maj og målt udbytte ved høst i vinterhvede



Sammenhæng mellem forudsagt udbytte 27. juli og målt udbytte ved høst i vinterhvede



Udbytteforudsigelse på pixel-niveau (10 x 10 meter)



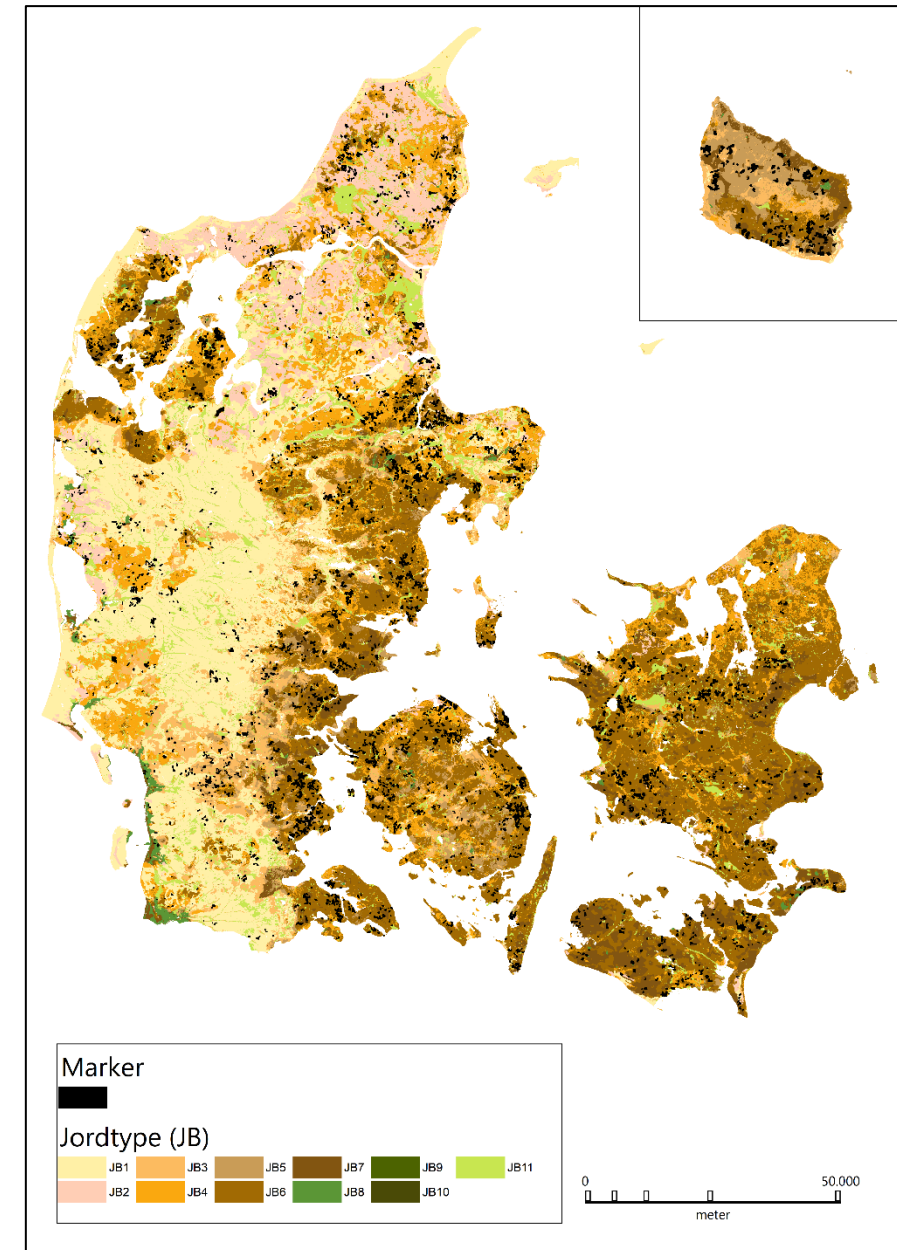
Del B

STØTTET AF
Promilleafgiftsfonden for landbrug

SEGES
INNOVATION

Del B - Udbyttedata (Dansk Markdatabase)

År	Udbyttedata			
	Antal Marker	Antal Bedrifter	Areal, ha	Gns. udbytte, hkg pr. ha
2016	906	234	10.927	74,1 (15)
2017	1.084	284	12.380	88,4 (16)
2018	1.063	313	12.345	66,0 (17)
2019	1.470	362	17.838	85,8 (16)
2020	1.554	386	18.746	85,9 (17)
2021	1.706	412	20.257	79,5 (17)
2022	1,748	422	19.891	89,1 (18)
Sum	9.531		112.383	



Del B - Analyser

Modeller udviklet på udbyttedata fra Dansk Markdatabase

Modeltype	Forudsigelses dato	Observationer	Deling af data
Markniveau	10. Maj	9.531	Krydsvalideret med år
	1. august		
Markniveau	10. Maj	158*	Krydsvalideret med år
	1. august		

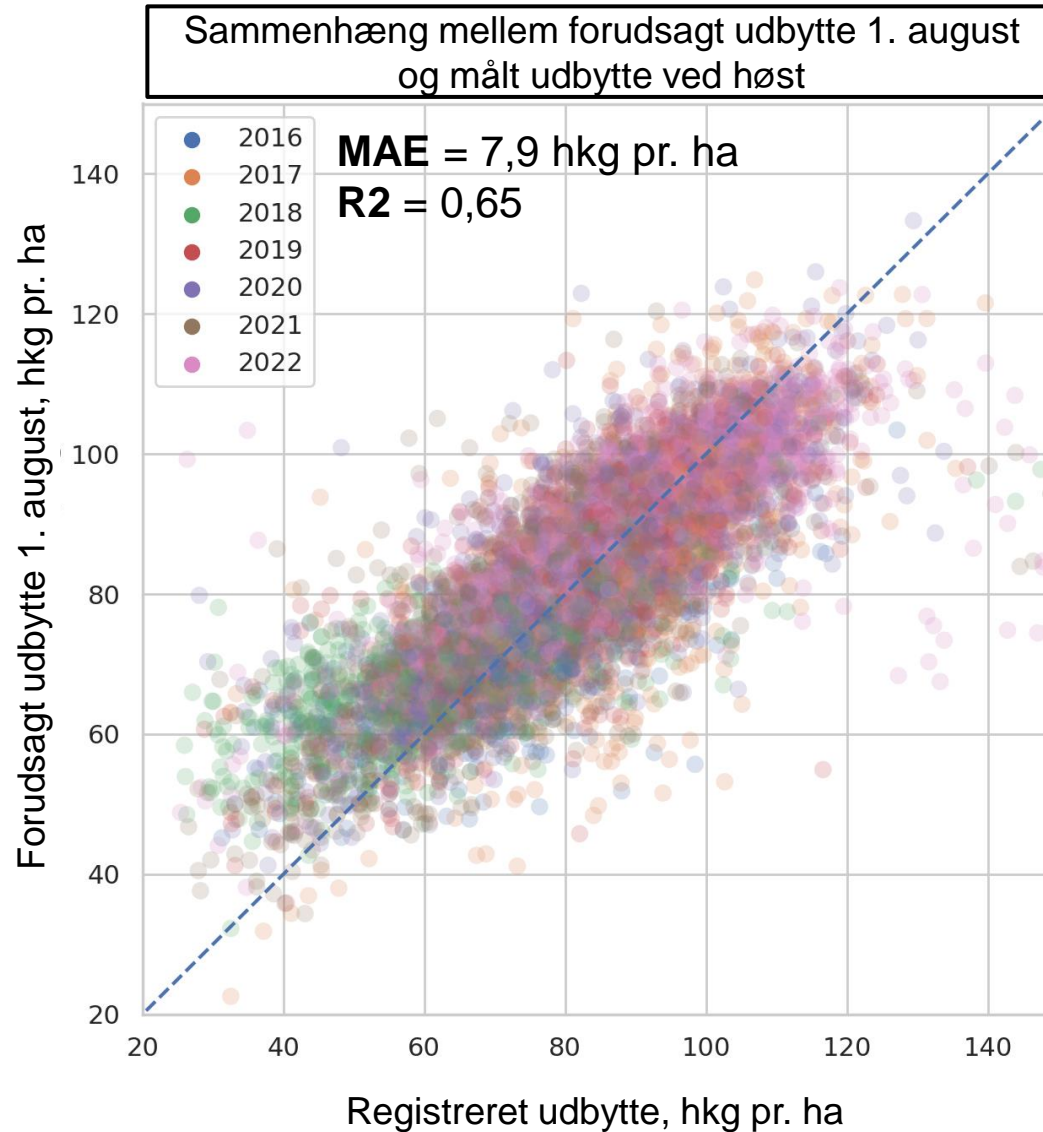
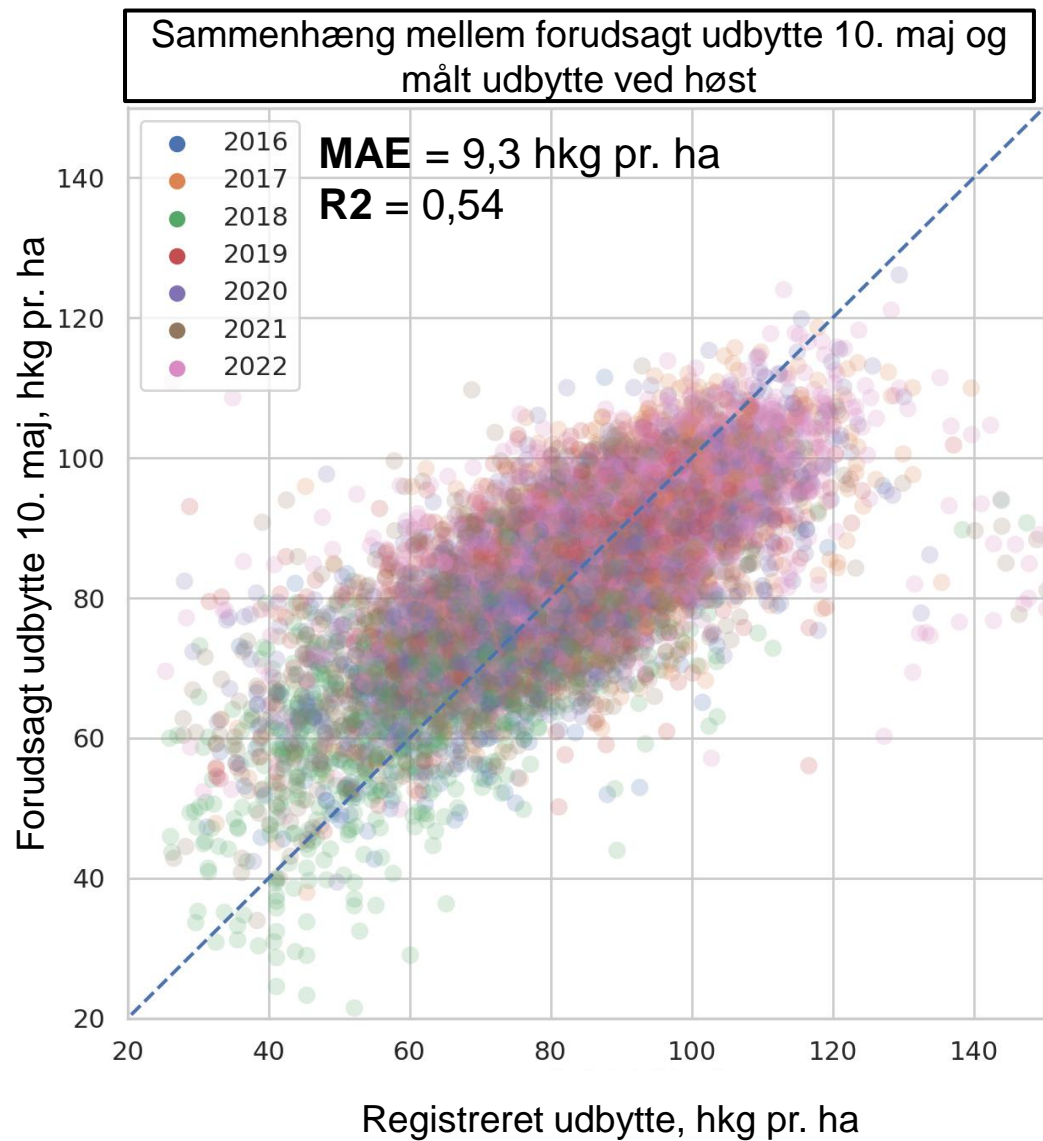
* Marker med mindst 5 udbytteregistreringer fra 2016-2022 i Dansk Markdatabase.

Resultater - del B

STØTTET AF
Promilleafgiftsfonden for landbrug

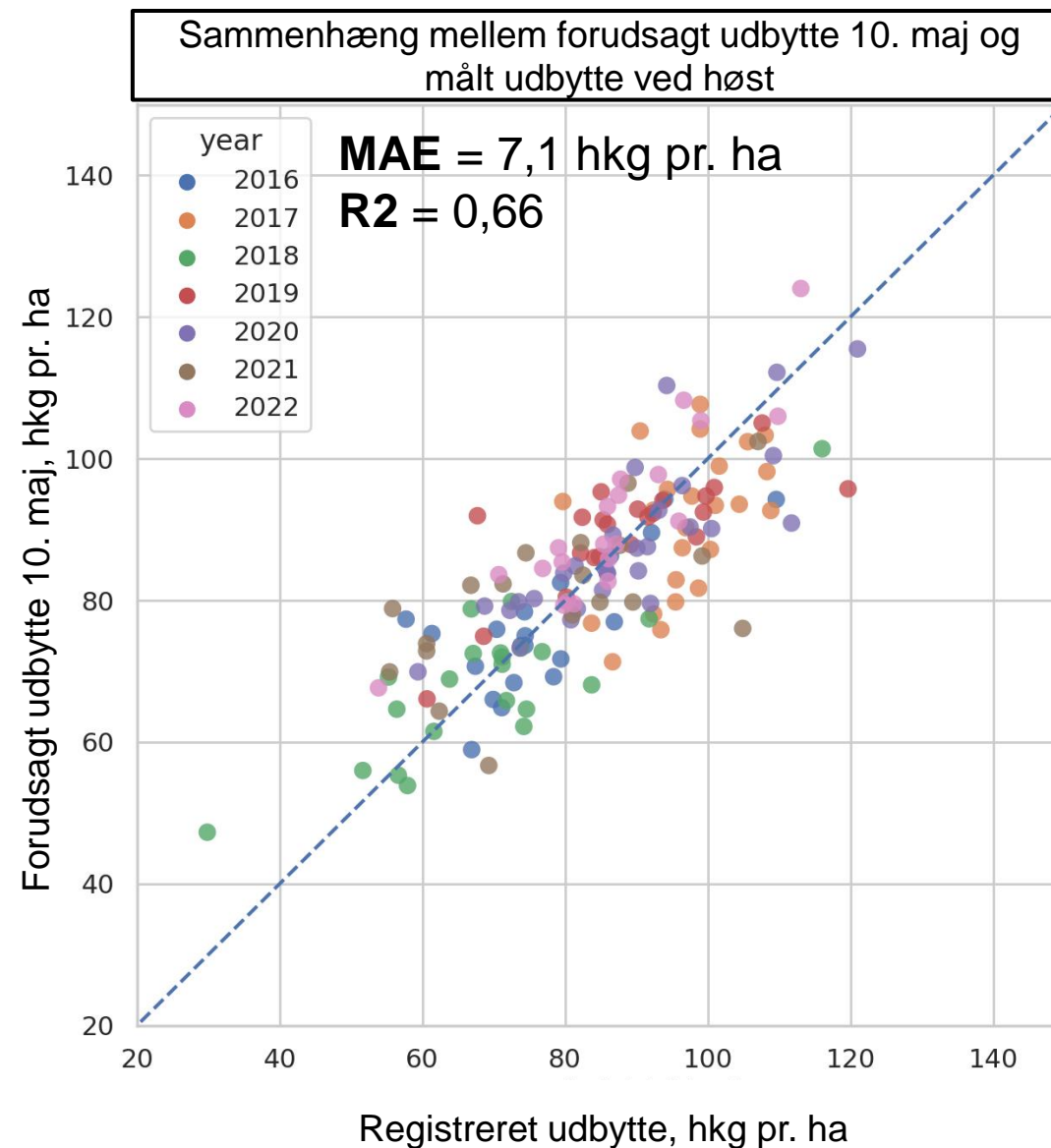
SEGES
INNOVATION

Udbytteforudsigelse på markniveau



Antallet af udbytteregistreringer er vigtigt for, hvor godt modellen rammer

Antal registreringer for markeren	Antal marker	MAE 10. maj, hkg pr. ha	MAE 1. august, hkg pr. ha
1	5518	9,7	8,1
2	2488	9,2	7,8
3	1047	8,4	7,4
4	320	8,0	7,6
5+	158	7,1	6,4



Eksempel på den økonomisk betydning af at anvende udbytteprognosen

Mark	År	Registret udbytte, hkg pr ha	Udbyttенorm, hkg pr ha	Diff., hkg pr	Diff. i N-behov, Kg N pr. ha		
2	2016	74,4	81	7	11		
	2017	96,4	81	-15	-25		
	2018	61,6	84	22	36		
	2019	84,8	86	1	2		

Marken er en JB 5 på 54 ha.

Konklusion

- Udbyttet i vinterhvede kan forudsiges på markniveau med en MAE på **6,5-7,1 hkg pr. ha** start maj, når vi krydsvaliderer med år.
- Modellen start maj er nu så nøjagtig, at du som landmand kan anvende udbytteprognosen til at regulere kvælstoftildelingen i vinterhvede ved tredje tildeling i vækststadium 37.
- Modellerne for del A er inkorporeret i CropManager.
- **Antallet af udbytteregistreringer i marken er vigtigt for, hvor god prognosen er til at forudsige udbyttet i marken.**