

December 2021

STØTTET AF

**Kartoffel**afgiftsfonden

# Delt gødskning af stivelseskartofler - og lige lidt mere!

v. Kristian Elkjær, KMC



# Baggrund

- ❖ Flerårsforsøg med delt gødskning. Ikke et nyt emne!
- ❖ Deling reducerer risikoen for nitratudvaskning i det tidlige forår
- ❖ Deling af kvælstof giver en fordel, at kvælstoftildelingen kan styres
- ❖ Vi kender ikke mineralisering, vejr og vækstsæsonen, og dermed N-optimum





# Ældre forsøg

- ◆ Tilført kvælstof op til N-optimum. Gødskning afsluttet forholdsmæssigt tidligt (forsøg 2013-17).
- ◆ Lille gevinst ved delt gødskning med fast gødning:
  - ◆ 2014: Ingen effekt ved Dronninglund og Sunds
  - ◆ 2015: Effekt ved Dronninglund (7 hkg stivelse), Sunds (17,6 hkg stivelse), men ikke Billund (-7 hkg stivelse)
  - ◆ 2016: Ingen effekt ved Dronninglund (forsøg ved Sunds og Billund kasseret)
  - ◆ 2017-18: Forsøgsserie Dronninglund, ingen effekt



# Forsøg 2019-21, delt gødskning, fast gødning

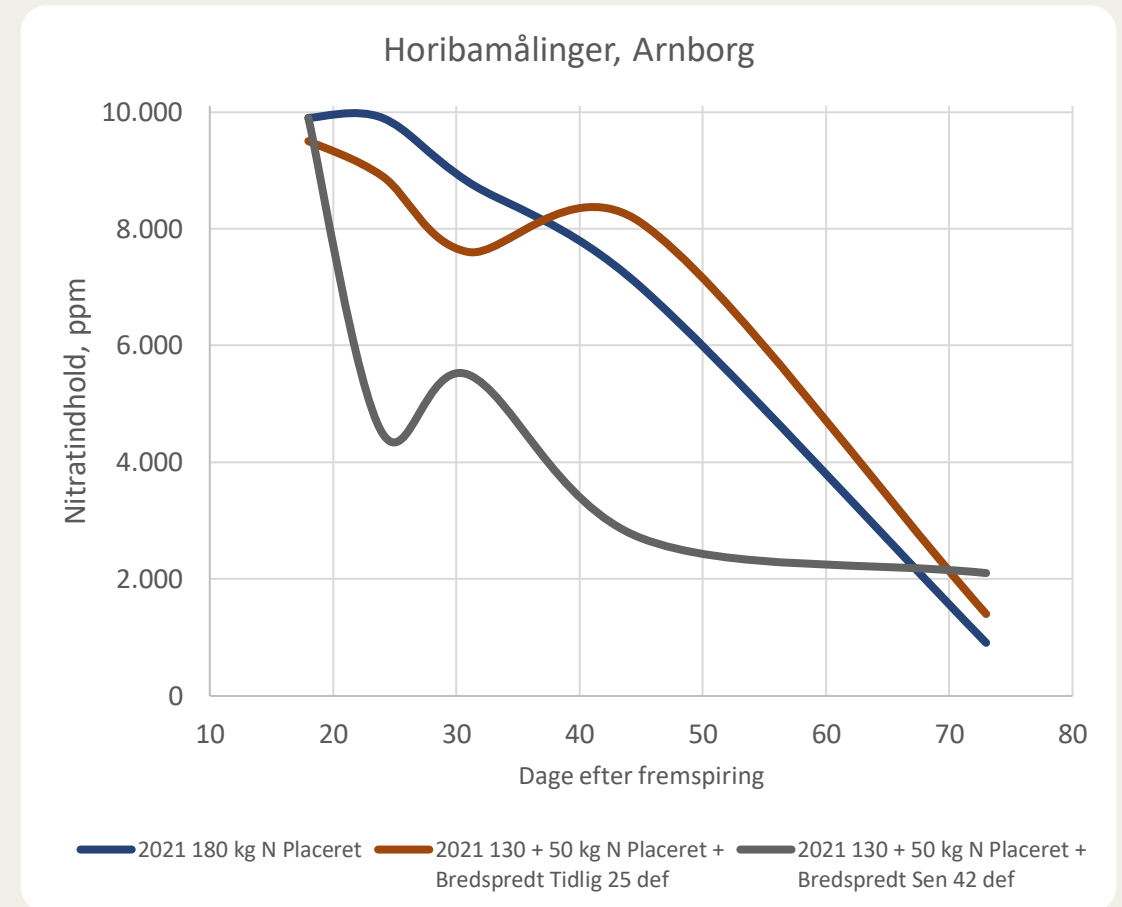
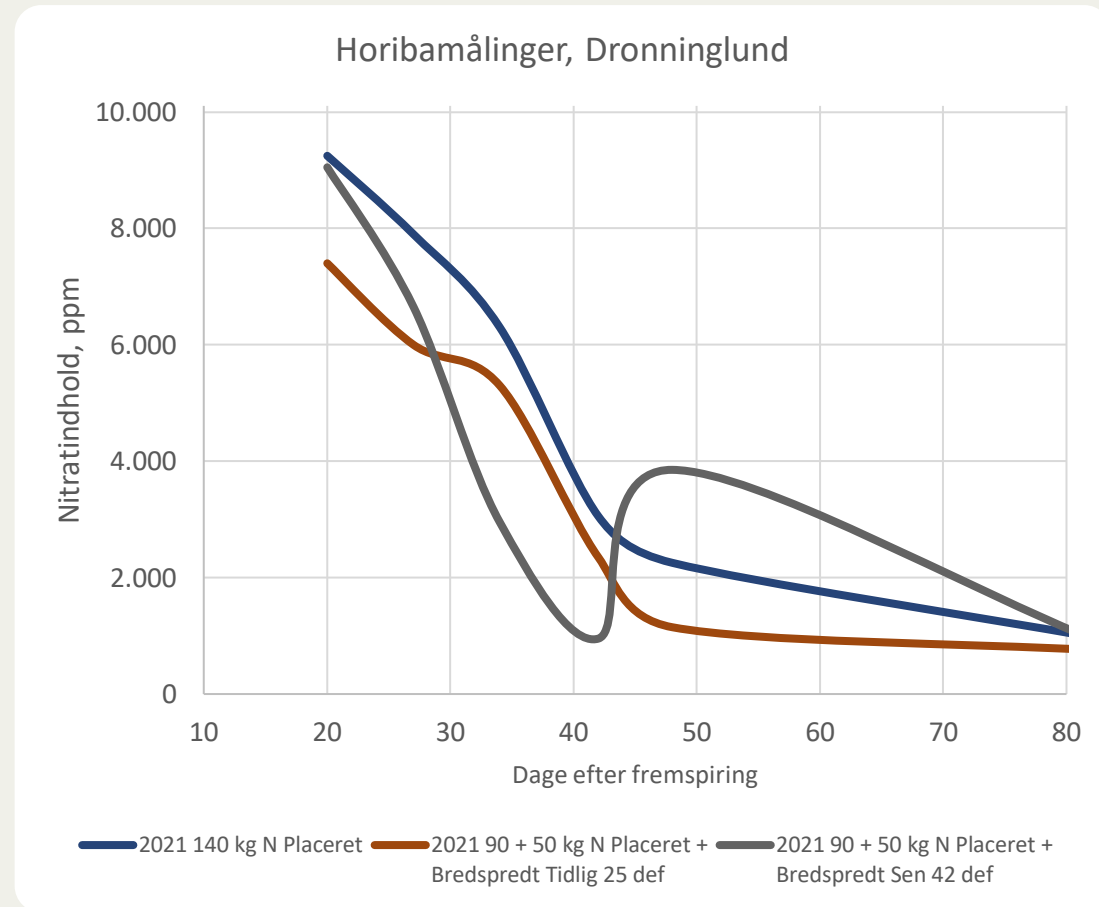
## Dronninglund (Allstar, 140 kg N)

- ◇ 2019: Ingen effekt, men der tabes hellere ikke udbytte
- ◇ 2020: Effekt af delt gødskning ved tidlig deling 25 def, sen 42 def og Horiba
- ◇ 2021: Effekt af delt gødskning ved tidlig deling 25 def, sen 42 def og Horiba
  
- ◇ 2019-21: Effekt af de 3 delingsmetoder
- ◇ Tidlig deling bedre end sen deling
- ◇ Lidt overraskende at det netop har været på JB2 jorden.

## Arnborg (Stratos, 180 kg N)

- ◇ 2019: Ingen effekt, mindre tab i udbytte
- ◇ 2020: Ingen effekt, mindre tab i udbytte
- ◇ 2021: Effekt af delt gødskning ved tidlig deling 25 def, og lille effekt ved Horiba
  
- ◇ 2019-21: Ingen effekt ift. placering. Stik mod forventningerne
- ◇ Sen tildeling 42 def falder igennem alle 3 år
- ◇ Har vi mistet udbyttepotentiale, ved planterne er startet op på 130 kg N?

# Hobribamålinger 2021: delt gødskning, fast gødning



# Forsøg 2019-21, delt gødskning, fast gødning

## Dronninglund (Allstar, 140 kg N)

- ❖ 2019-21: Ikke en negativ påvirkning af stivelsesprocenten ved delt gødskning
- ❖ 2019-21: Øget knoldudbytte, specielt ved tidlig delt gødskning 25 def

## Arnborg (Stratos, 180 kg N)

- ❖ 2019-21: Ikke en negativ påvirkning af stivelsesprocenten ved delt gødskning
- ❖ 2019-21: Tab i knoldudbytte, specielt ved sen delt gødskning 42 def

Dronninglund fht. stivelse	Behandling	Arnborg fht. stivelse
67	Placeret 0 kg N	66
94	Placeret 90/130 kg N	91
<b>100</b>	<b>Placeret 140/180 kg N</b>	<b>100</b>
105	Placeret 190/230 kg N	101
104	Placeret + Bredspredt, 25 def	99
102	Placeret + Bredspredt, 42 def	93
102	Placeret + Bredspredt, Horiba	98



# Forsøg 2019-21, delt gødskning, flydende gødning

## Dronninglund (Allstar, 140 kg N)

- ◇ 2019: Lille effekt af 5 x 10 kg N, sen
- ◇ 2020: Ingen effekt, mindre tab i udbytte
- ◇ 2021: Ingen effekt, mindre tab i udbytte
- ◇ 2019-21: Ingen effekt i forhold til placering

## Arnborg (Stratos, 180 kg N)

- ◇ 2019: Ingen effekt, mindre tab i udbytte
- ◇ 2020: Lille effekt ved 10 x 5 kg N
- ◇ 2021: Ingen effekt, tab i udbytte
- ◇ 2019-21: Ingen effekt i forhold til placering
- ◇ Overraskende at der ikke har været effekt ved delt flydende gødskning i 2021
- ◇ Har vi mistet udbyttepotentiale, ved planterne er startet op på 130 kg N?

# Forsøg 2019-21, delt gødskning, flydende gødning

## Dronninglund (Allstar, 140 kg N)

- ◇ 2019-21: Lille reduktion i stivelsesprocenten ved delt gødskning
- ◇ 2019-21: Lille reduktion i knoldudbytte

## Arnborg (Stratos, 180 kg N)

- ◇ 2019-21: Ikke en negativ påvirkning af stivelsesprocenten ved delt gødskning
- ◇ 2019-21: Tab i knoldudbytte, specielt ved sen tildeling

Dronninglund fht. stivelse	Behandling	Arnborg fht. stivelse
95	Placeret 90/130 kg N	93
<b>100</b>	<b>Placeret 140/180 kg N</b>	<b>100</b>
97	Placeret 90/130 kg N + 5 x 10 kg N tidl.	98
98	Placeret 90/130 kg N + 5 x 10 kg N sen	96



# Konklusion delt gødskning

- ◇ Generelt ingen/lille effekt af delt gødskning, hvis vi "rammer" N-optimum.
- ◇ **Men det gør vi sjældent indenfor og imellem marker! Derfor en god idé!**
- ◇ Placerer 70-80 % kvælstof ved lægning efter jordtype og sort
- ◇ Fast kvælstofgødning bør udbringes tidligt, specielt ved større kvælstofmængder
- ◇ Vær opmærksom på udvaskningsrisiko af kvælstof specielt ved JB1 ved fast gødning
- ◇ Sengødskning med flydende kvælstof kan "holde" stivelsesudbyttet oppe. Det kan gå udover stivelsesprocenten, hvis det udføres sent ultimo august.

# Omfordeling af kvælstof

- ◆ KAF-projekt i 2020-2021, (2022)
- ◆ Opstille modeller for omfordeling af kvælstof i stivelseskartofler, så man samlet set opnår det højeste udbytte på marken.
- ◆ Gøres ved at bestemme, hvordan det optimale kvælstof niveau og udbytterespons afhænger af forskellige forhold, som kan måles i marken eller i afgrøden.



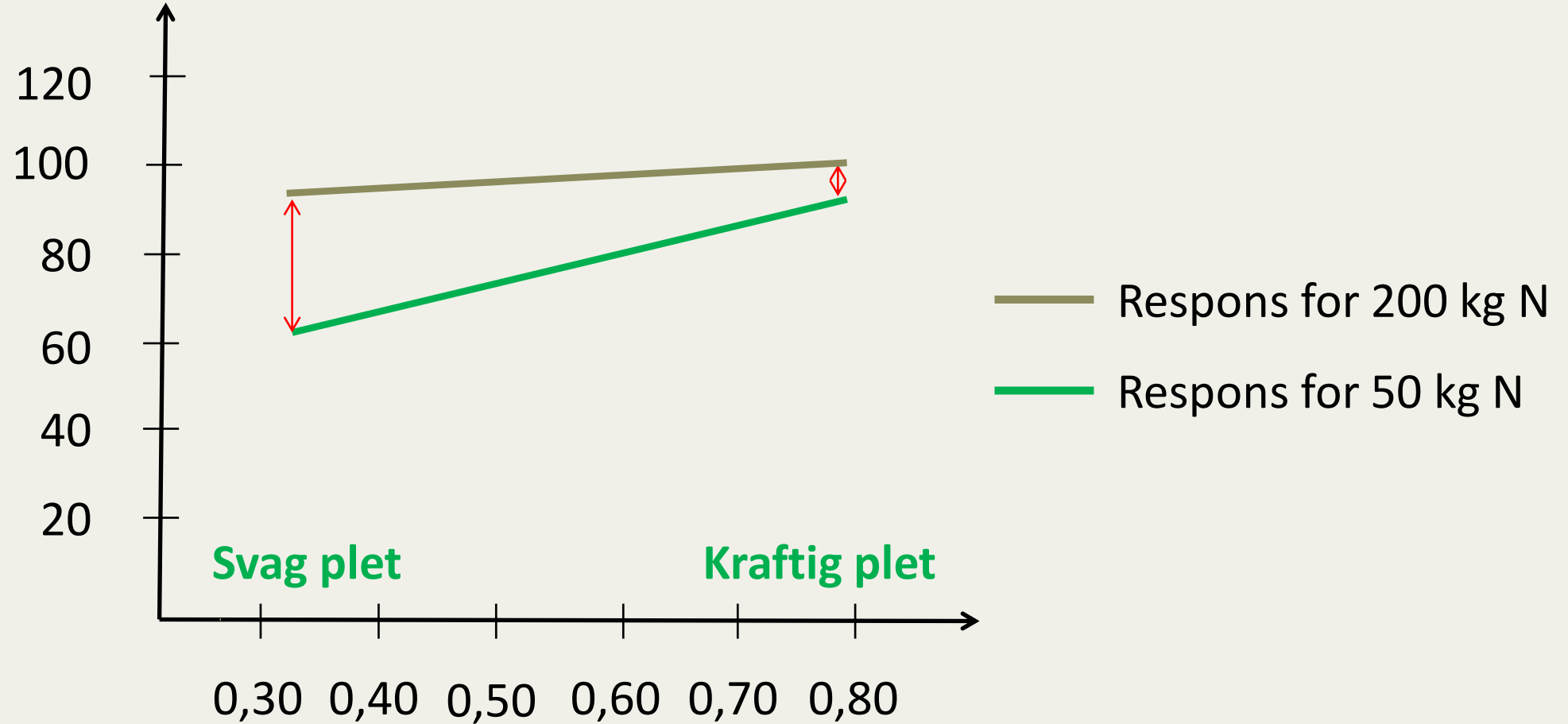
# Omfordeling af kvælstof, metode

- ◆ I kartoffelmarker med forventet variation i jordbunden anlægges forsøg med 4 niveauer af kvælstof
- ◆ Måleparametre ens i 2020 og 2021
  - ◆ EM-38, jordvand, biomasse (NDVI, NDRE) x 3, Horibamålinger x 7 i vækstsæsonen, udbytte og stivelse
- ◆ 2020: 13 gentagelser i Dronninglund og 20 gentagelser i Arnborg i marklængden
- ◆ 2021: 3 romerkvadratforsøg placeret efter EM-38 værdi ved hhv. Dronninglund og Arnborg
- ◆ Torkild fik jo ”sin vilje”, parcelforsøg, gentagelser til beregning af N-optimum
  - ◆ Blev det bedre?



# Omfordeling af kvælstof, vekselvirkning

Udbytte, hkg pr. ha



Svag plet

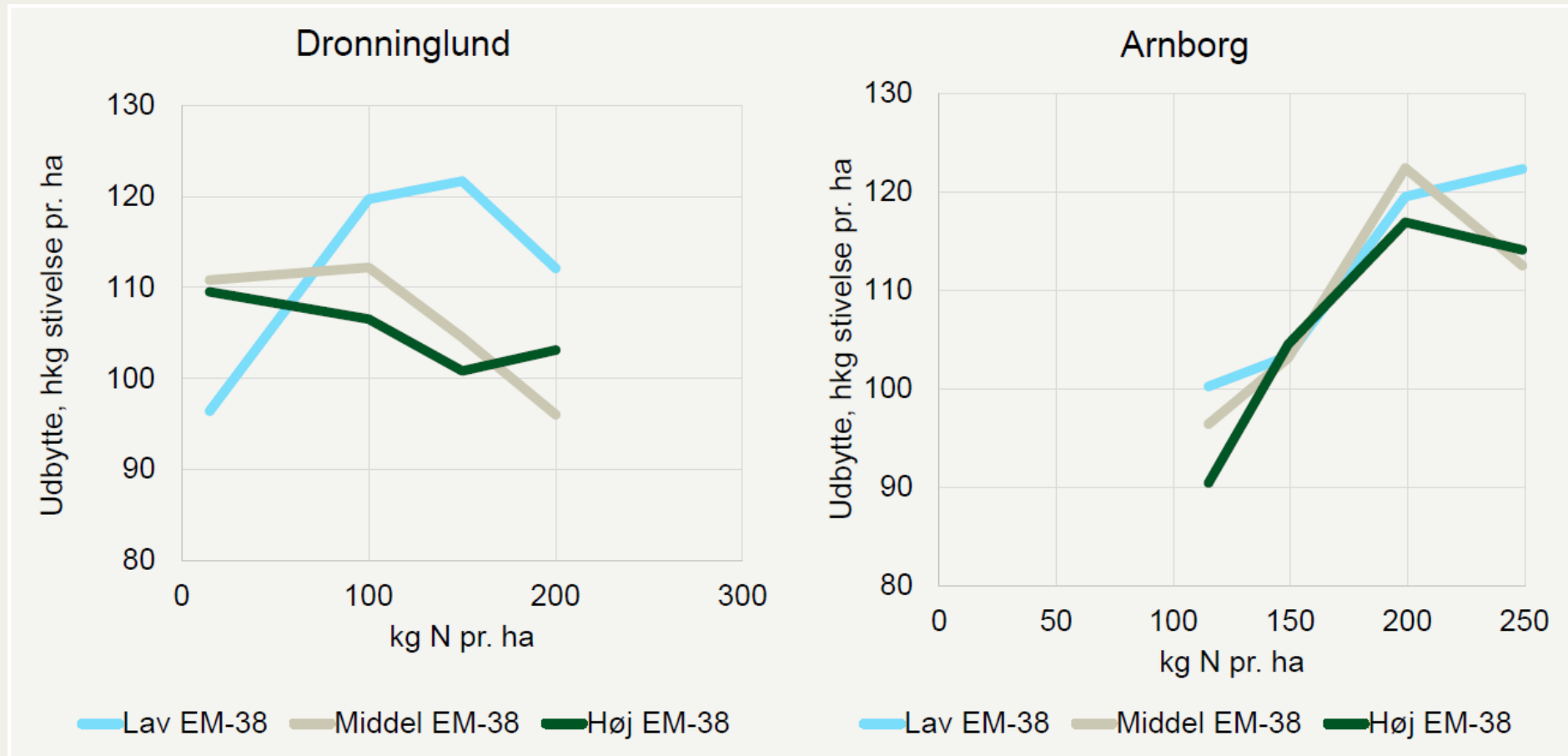
Kraftig plet

# Omfordeling af kvælstof, resultater 2020

	EM-38	Jordvand, %	NDRE, slut juli, led 1	Nitrat, ppm, gns. af N- niveauer	Udbytte, hkg stivelse pr. ha
<b>Dronninglund, JB2</b>					
Lav EM-38	0,44	15,5	0,41	2.206	69,0
Middel EM-38	0,52	14,7	0,42	2.600	70,5
Høj EM 38	0,73	18,4	0,44	2.911	70,9
<b>Arnborg, JB1</b>					
Lav EM-38	2,96	2,27	0,47	1.590	82,8
Middel EM-38	3,20	4,40	0,48	1.638	87,0
Høj EM-38	4,21	7,46	0,50	2.473	113,8

Måling af nitrat i stængelsaft mv. i områder mv lav, middel og høj EM-38 i slutningen af juli

# Omfordeling af kvælstof, resultater 2021





# Omfordeling af kvælstof, resultater 2021

	Humus, pct.	Ler, pct.	EM-38	Jordvand %	NDRE, ved led1	Nitrat, ppm, gns. af N-niveauer	Økonomisk optimal kg N/ha	Udbytte, hkg stivelse pr. ha Gns.
<b>Dronninglund, JB6</b>								
Lav EM-38	3,3	10,1	7,77		0,43	3.000	125	112,5
Middel EM-38	5,1	11,4	16,18		0,46	3.200	49	105,9
Høj EM-38	6,2	14,4	20,89		0,46	5.000	0	105,0
<b>Arnborg, JB1</b>								
Lav EM-38	3,4	2,9	2,44		0,45	3.000	318	111,3
Middel EM-38	3,2	2,9	3,72		0,43	2.200	205	108,6
Høj EM-38	2,7	3,0	4,01		0,40	3.000	213	106,5

D.5/8      D.17/8  
A.20/7      A.20/7

# Omfordeling af kvælstof, opsamling 2020-21

2020

- ◇ Måling af jord og/eller biomasse kan næppe stå alene
- ◇ Kan en kombination af jordmålinger og bladsaftsmålinger til "kalibrering" være en vej?

## Dronninglund

- ◇ 2021: God sammenhæng mellem EM-38, lerindhold til udbytte. Kan potentielt anvendes som grundlag for graduering. Men på lerjord!

## Arnborg

- ◇ 2021: Kun marginale forskelle og ret ens udbytterespons. Kan ikke danne grundlag for omfordelingsmodel





Spørgsmål?