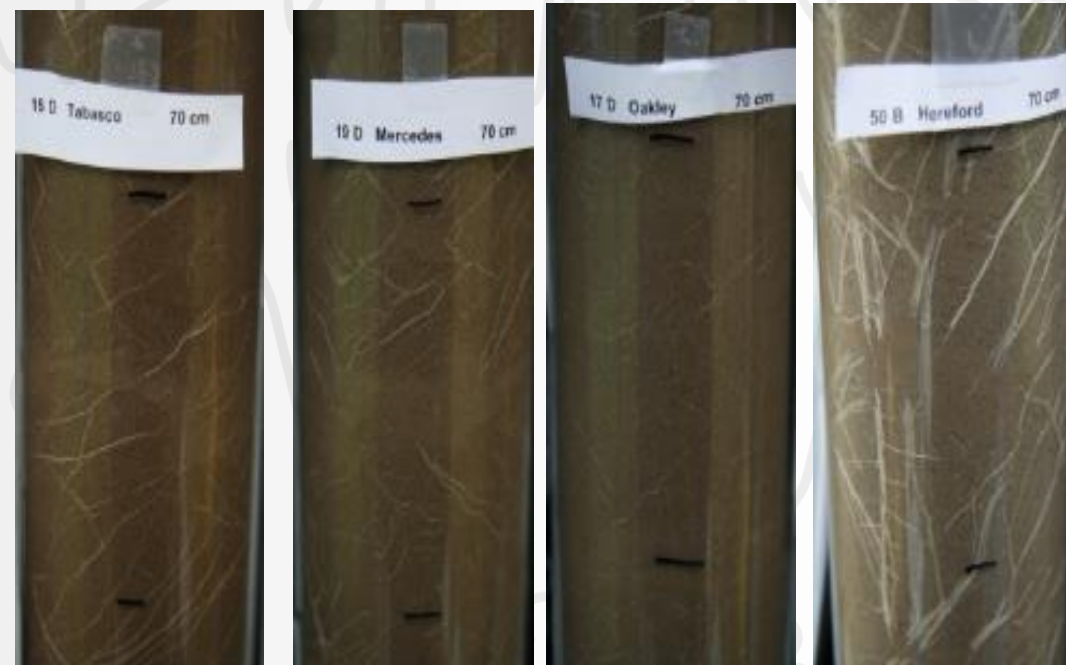


# Rodudvikling og tørke-stress i vinterhvede

Målinger i RadiMax og Landsforsøg

Kristian Thorup-Kristensen

KØBENHAVNS UNIVERSITET



## Erfaringer fra 2 år med tørke, hvad kan vi forvente fremover?

2023 præcis som forventet under klimaforandringer ☹️

- Masser af vand, men alligevel langvarig tørke

Overskudsnedbør lagres i jorden

- Afhængigt af jordtype og dybde!

Med dybere rødder:

- Mere vand fra våde perioder kan bruges til vækst i tørre perioder

Kan vi opnå dybere rodvækst og udnytte mere vand?

# Indhold

- Lidt om såtid og betydning af dyb rodvækst
- Sortsforskelle målt i RadiMax - mulig forædling for dyb rodvækst?
- Aksmålinger i Landsforsøgene i 2023

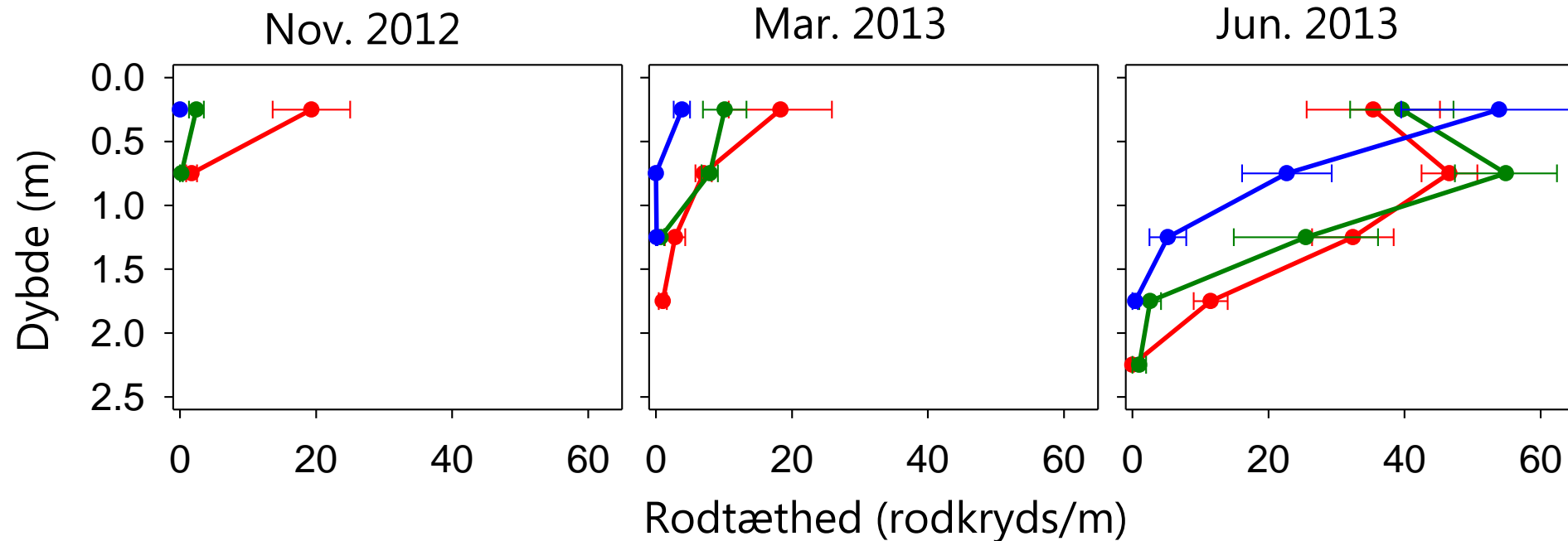
# Hvordan opnår vi dybere rodvækst i vinterhvede?

- Sædskifte
- Jordstruktur
- Såtid
- Sortsvalg / Planteforædling

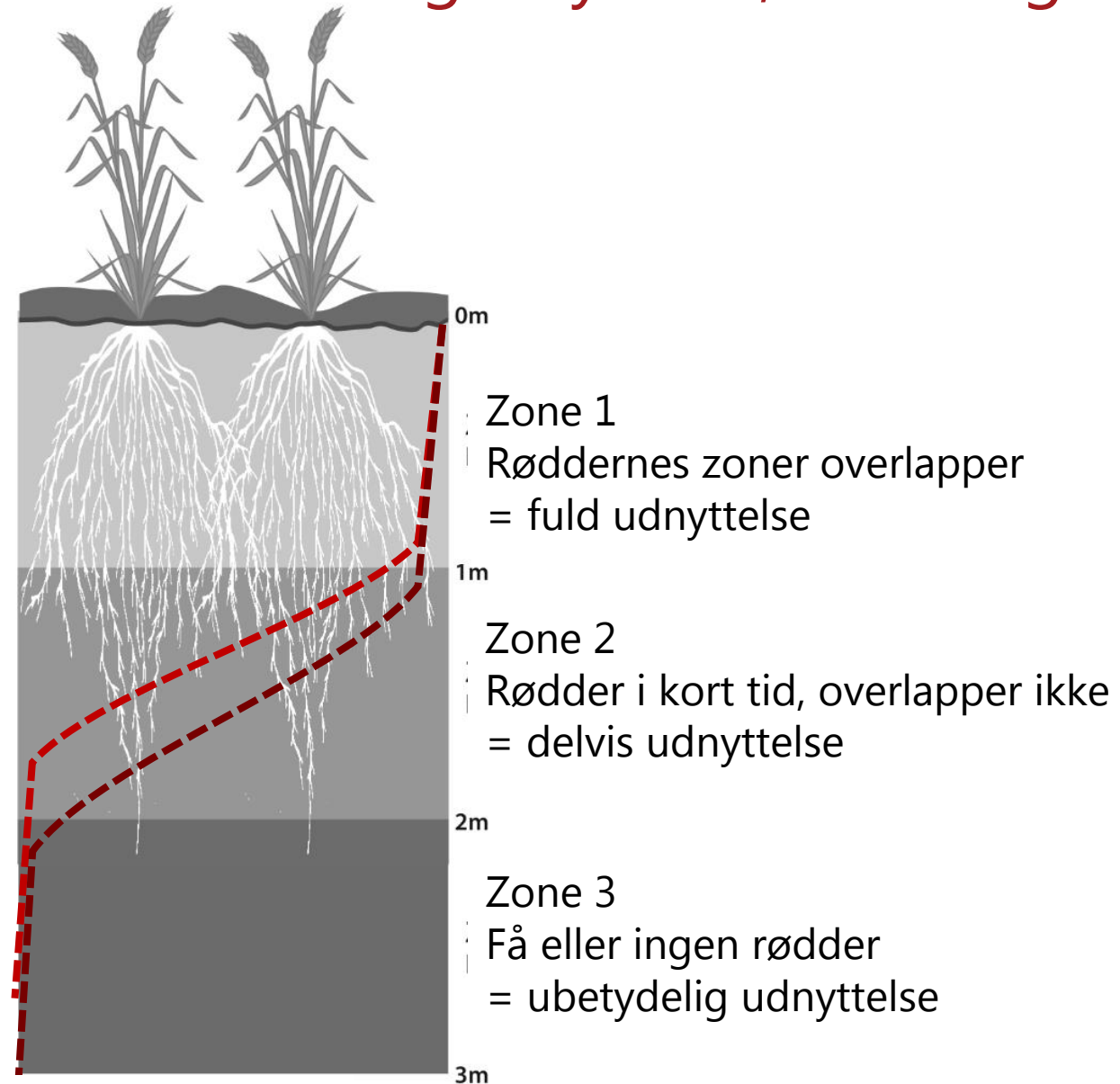


# Tidlig såning øger roddeybde i vinterhvede

- Tidlig (3. sept)
- Normal (20. sept)
- Sen (12. okt)

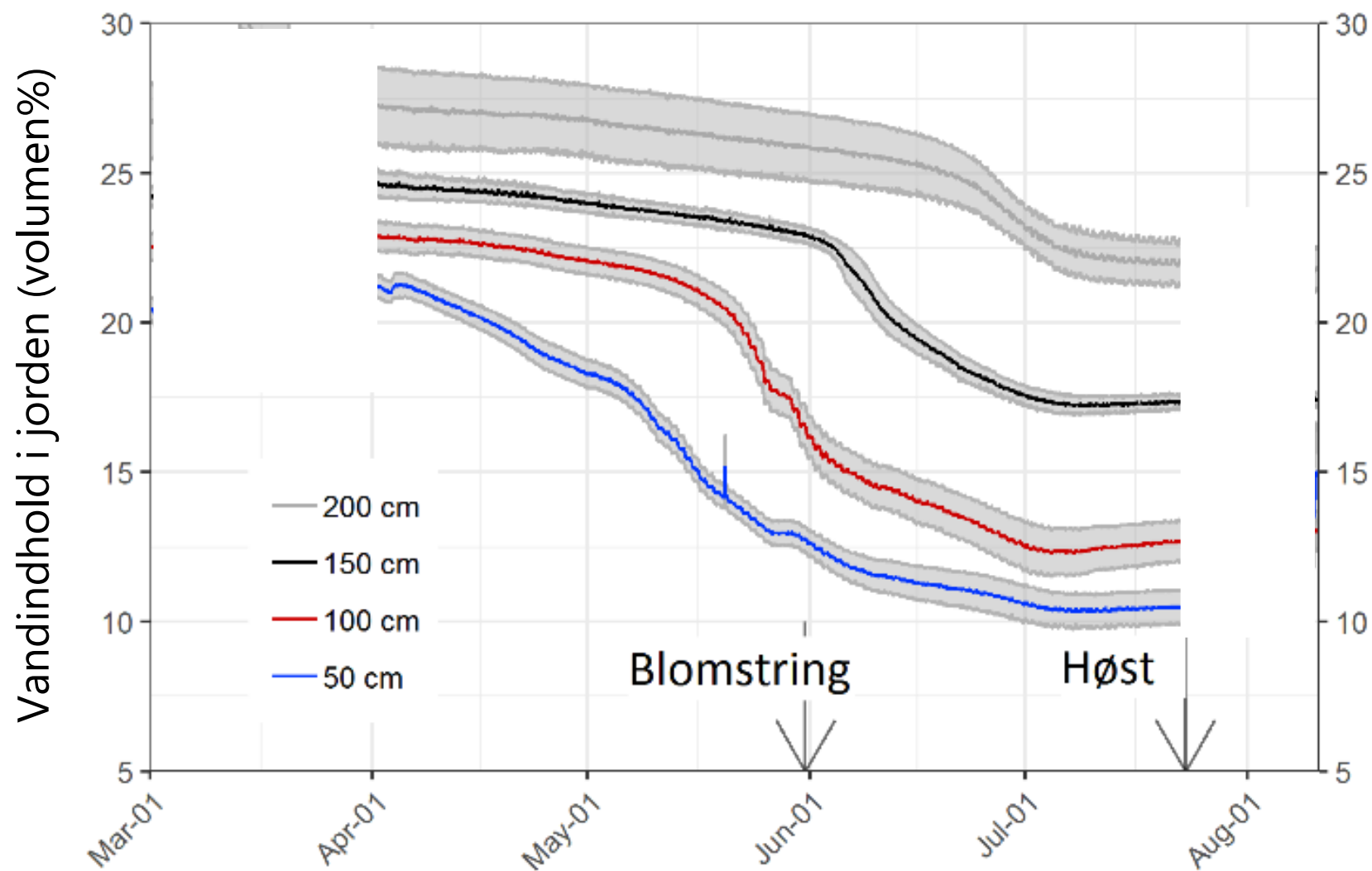


# Rodsystemet, - funktion i forskellige dybder, vand og N



# Udnyttelse af vand fra stigende dybde, RadiMax 2018

- fra 50, 100, 150 og 200 cm





# RadiMax rodforskningsanlæg bygget 2015-16

- samarbejde bl.a. med DLF, Sejet, Nordic Seed og Danespo



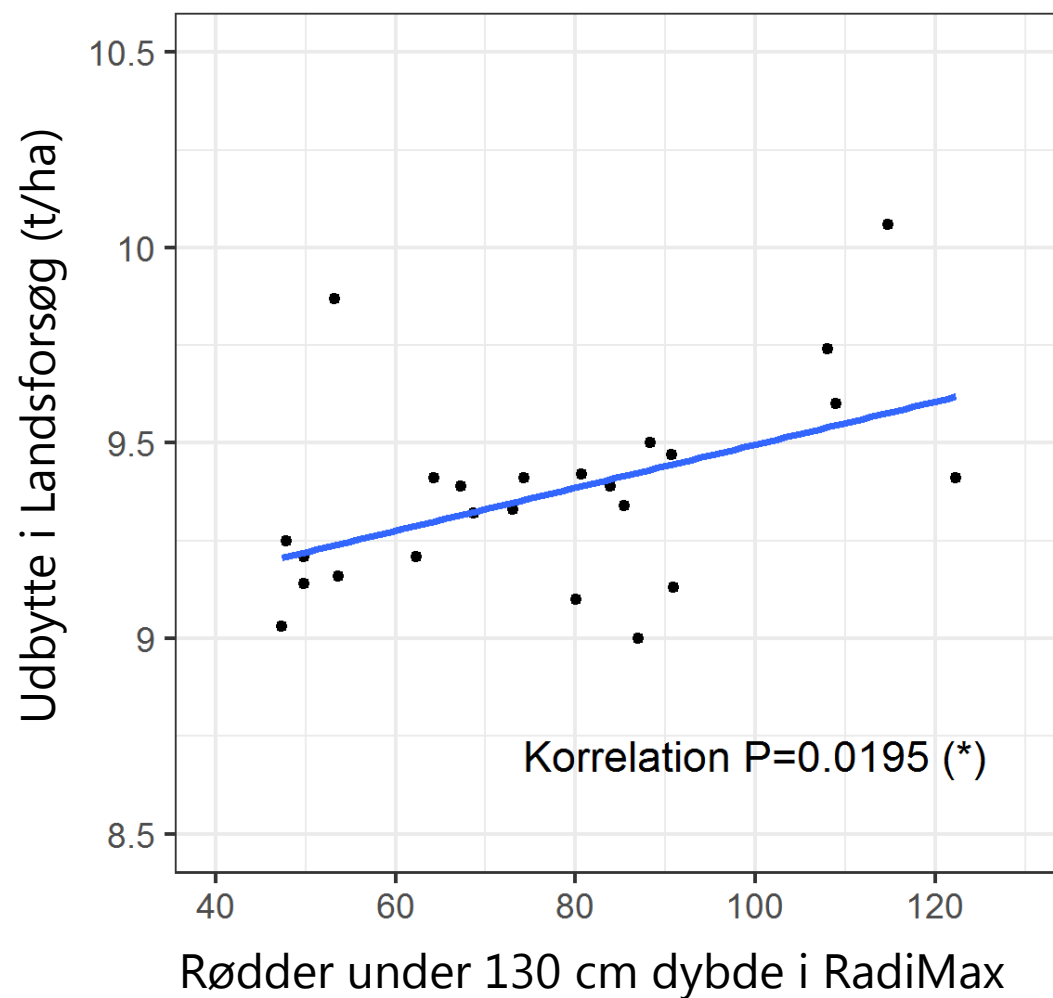
Foto: Jesper Svendsgaard





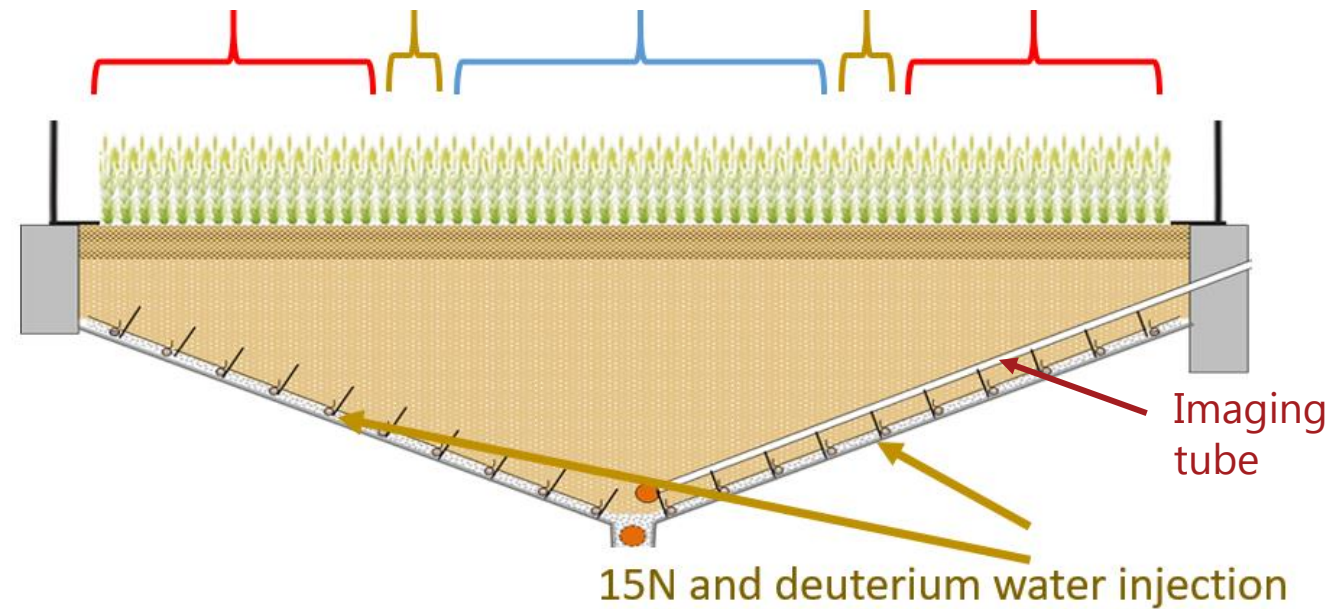
# Dyb rodvækst i RadiMax, udbytte i Landsforsøgene 2018

Gennemsnit af 6 forsøg 2018. Skive, Eskilstrup, Sønderborg, Avlum, Løkken og Holeby

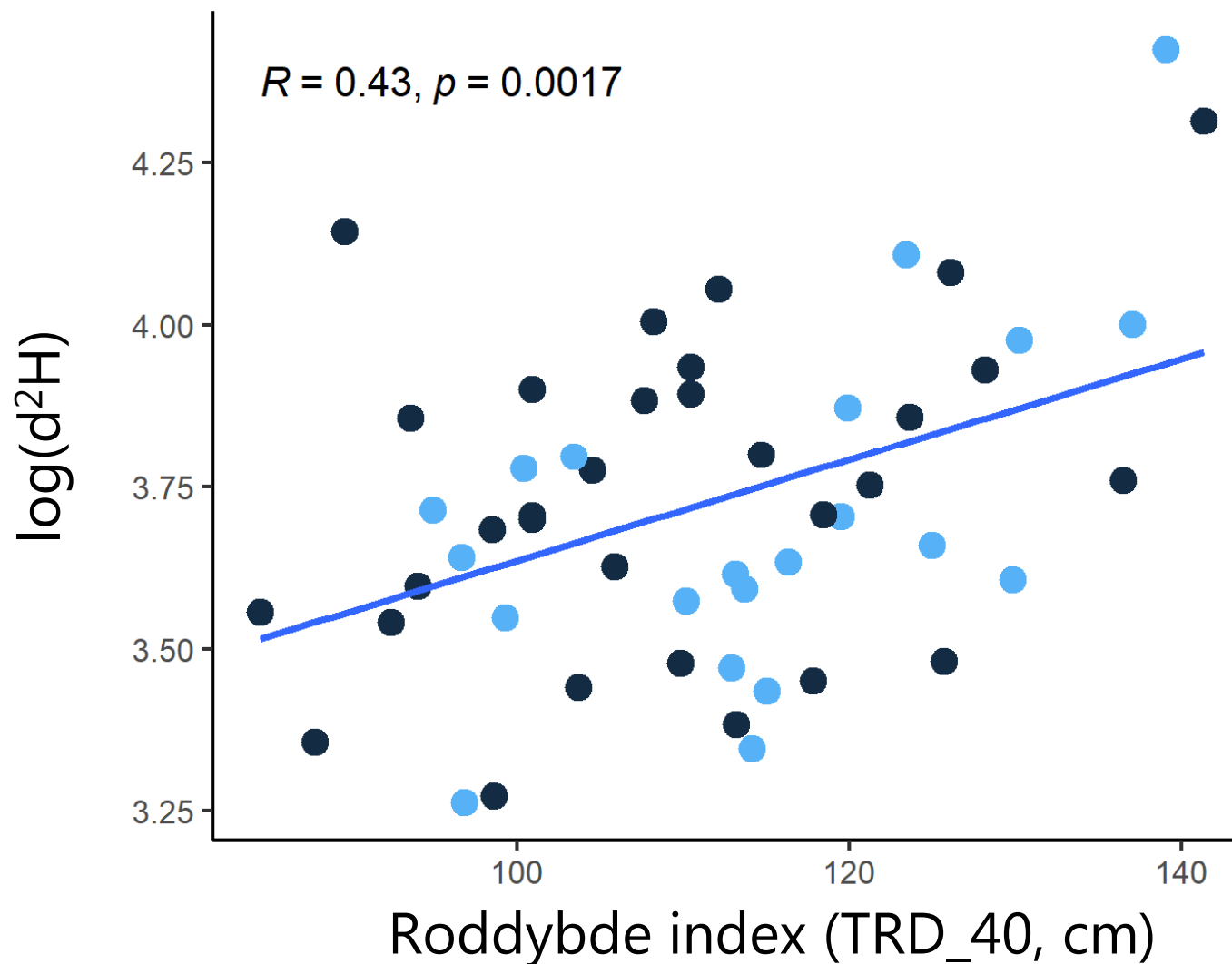


# Radimax, rodscreening af sorter

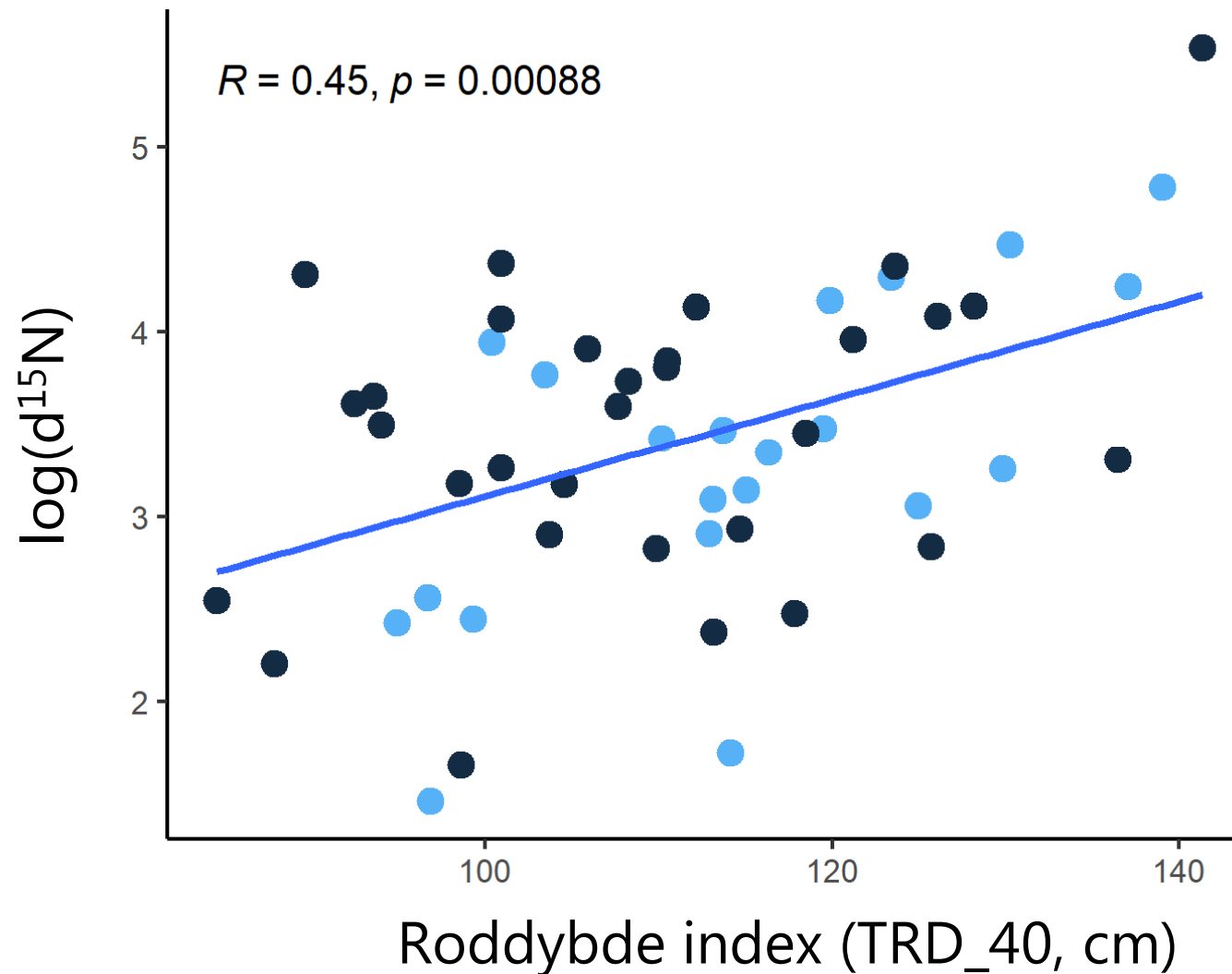
- Rodmålinger
- Tørkegradient
- Isotopmærkning



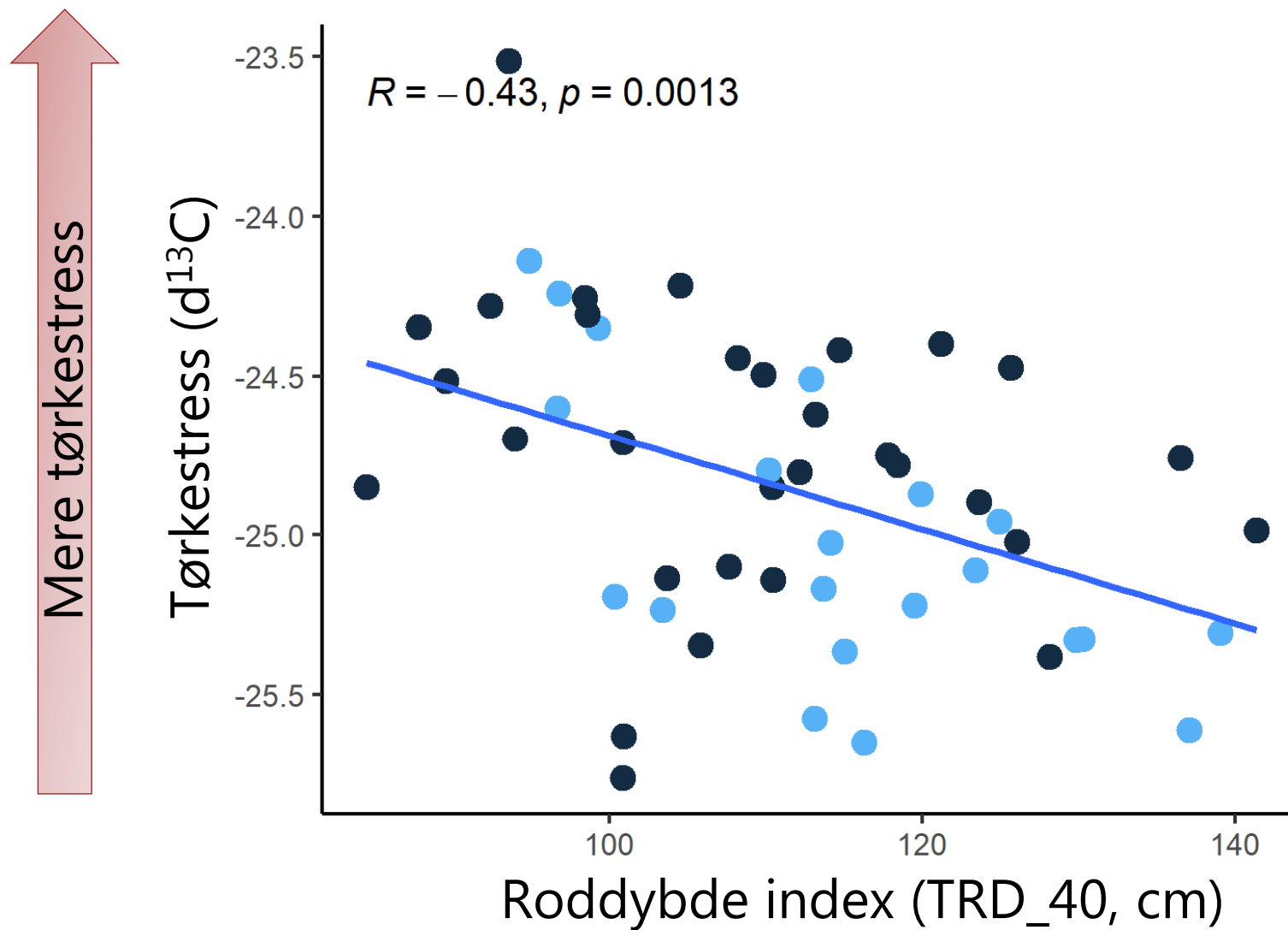
# Optagelse af tungt vand tilført i 150-180 cm - målt som $^2\text{H}$ i kerne 53 sorter i RadiMax 2023



# Optagelse af $^{15}\text{N}$ tilført i 150-180 cm - målt som $^{15}\text{N}$ i kerne

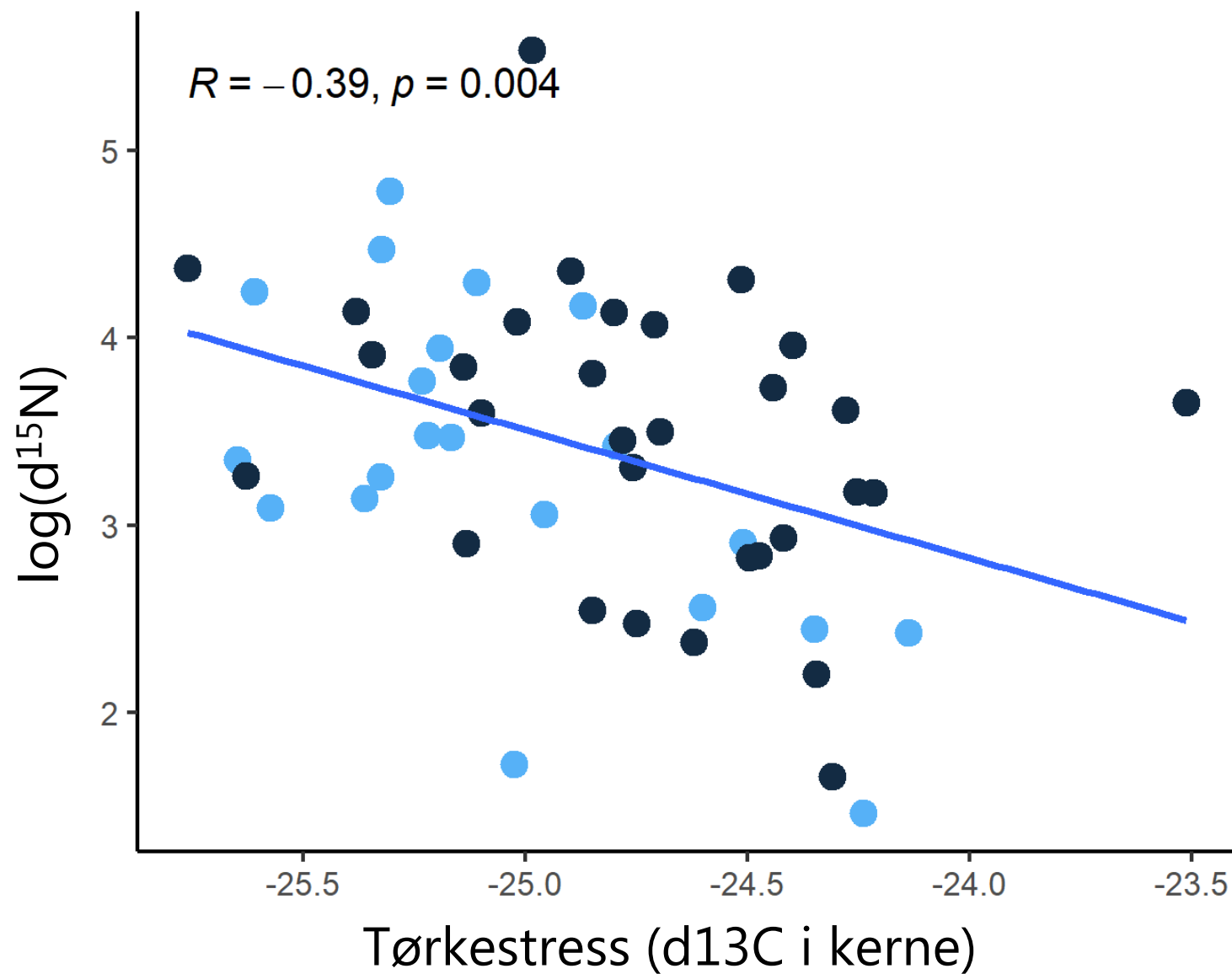


# Tørkestress målt som $d^{13}C$ i kerne





# Sammenhæng imellem tørkestress og dyb N optagelse



# RadiMax giver spændende resultater, men

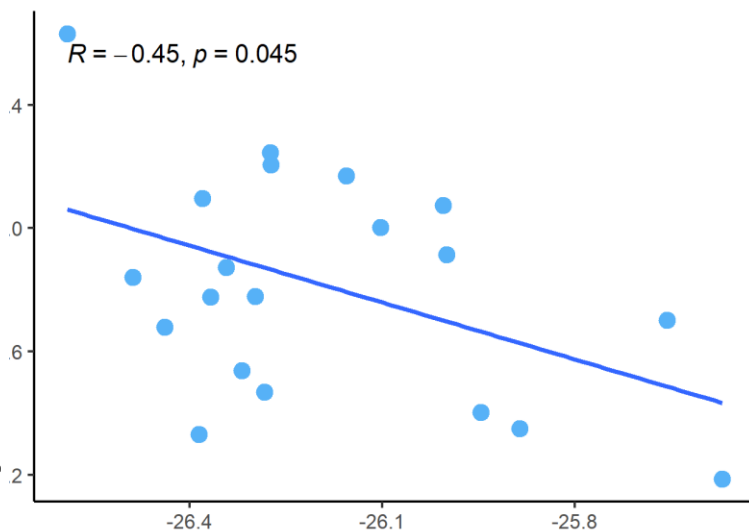
- Måling i kerne eller på bedre tidspunkter?
- Hvad kræver det for at vi kan forædle for rodvækst og vandudnyttelse
- Måling direkte i markforsøg?
  
- $^{13}\text{C}$  måling i aks ved skridning, 2023
  - Tørke ja, men her målt i højtydende forsøg

# Aksmåling i Landsforsøg, sorter af vinterhvede

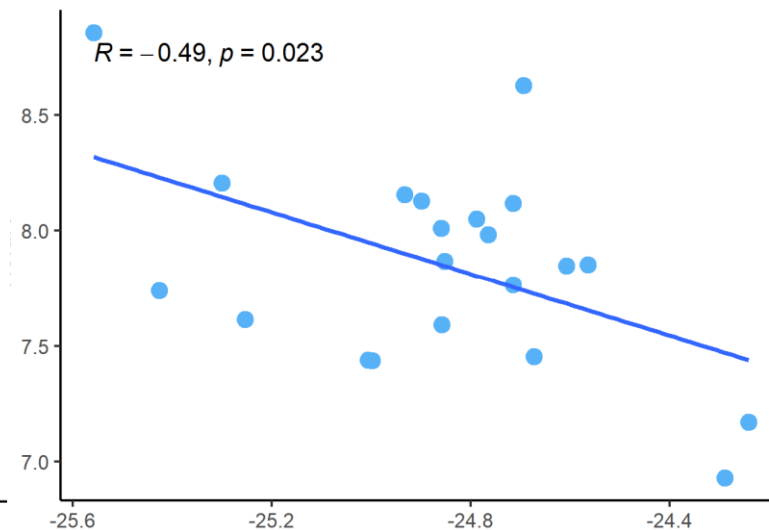
## - $^{13}\text{C}$ i aks vs. udbytte

Udbytte (t kernetørstof/ha)

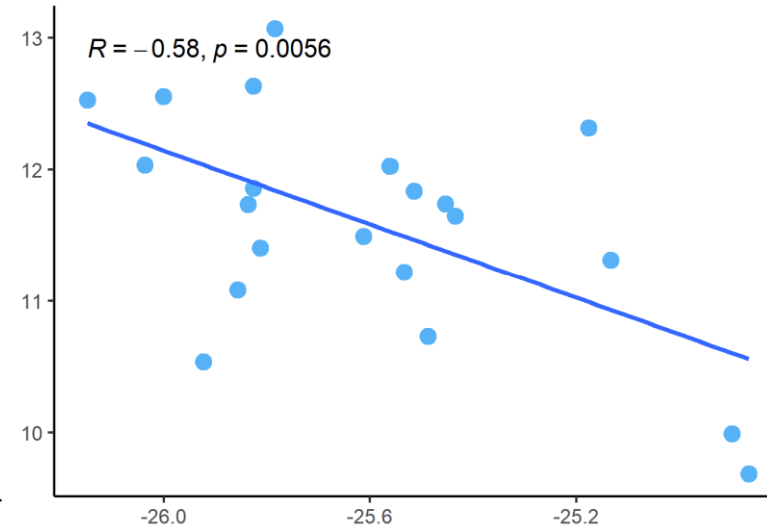
Sejet



Nordic Seed (Holeby)



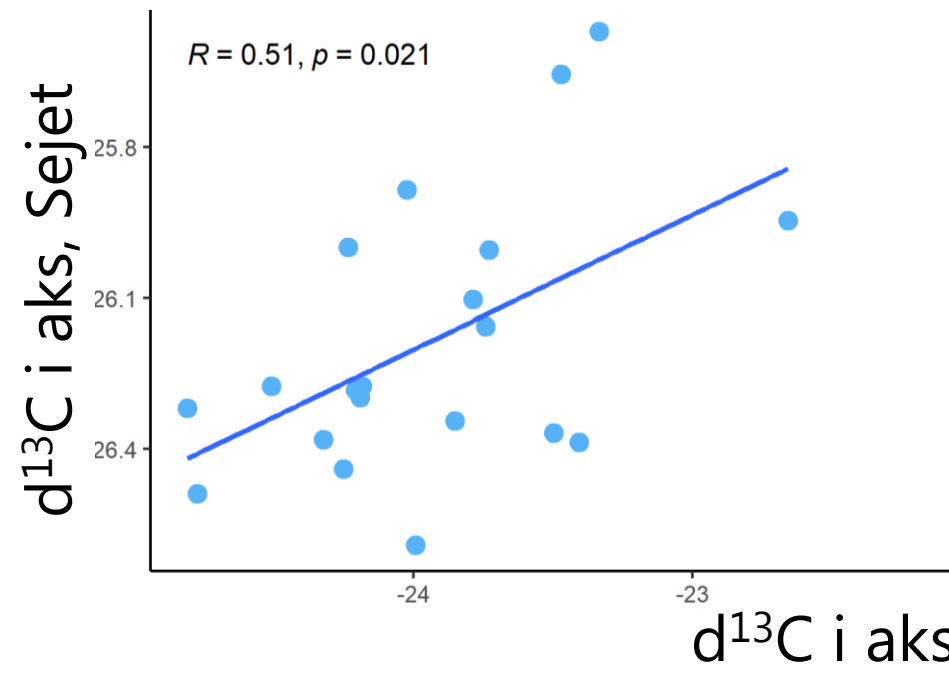
Tystofte



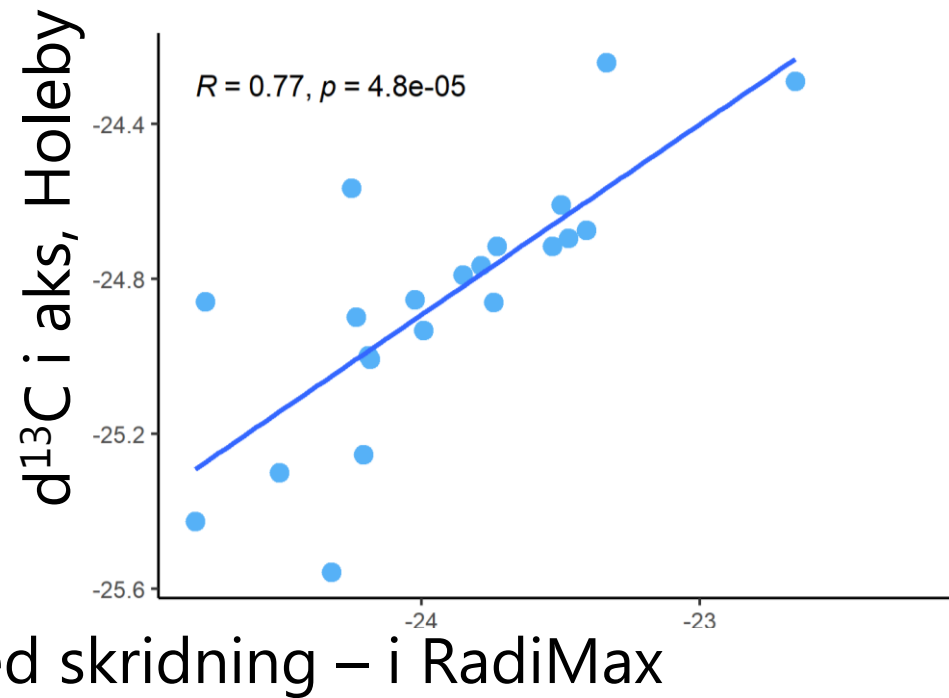
$d^{13}\text{C}$  i aks ved skridning

# Aksmålinger: $^{13}\text{C}$ i RadiMax forudsiger $^{13}\text{C}$ i markforsøg

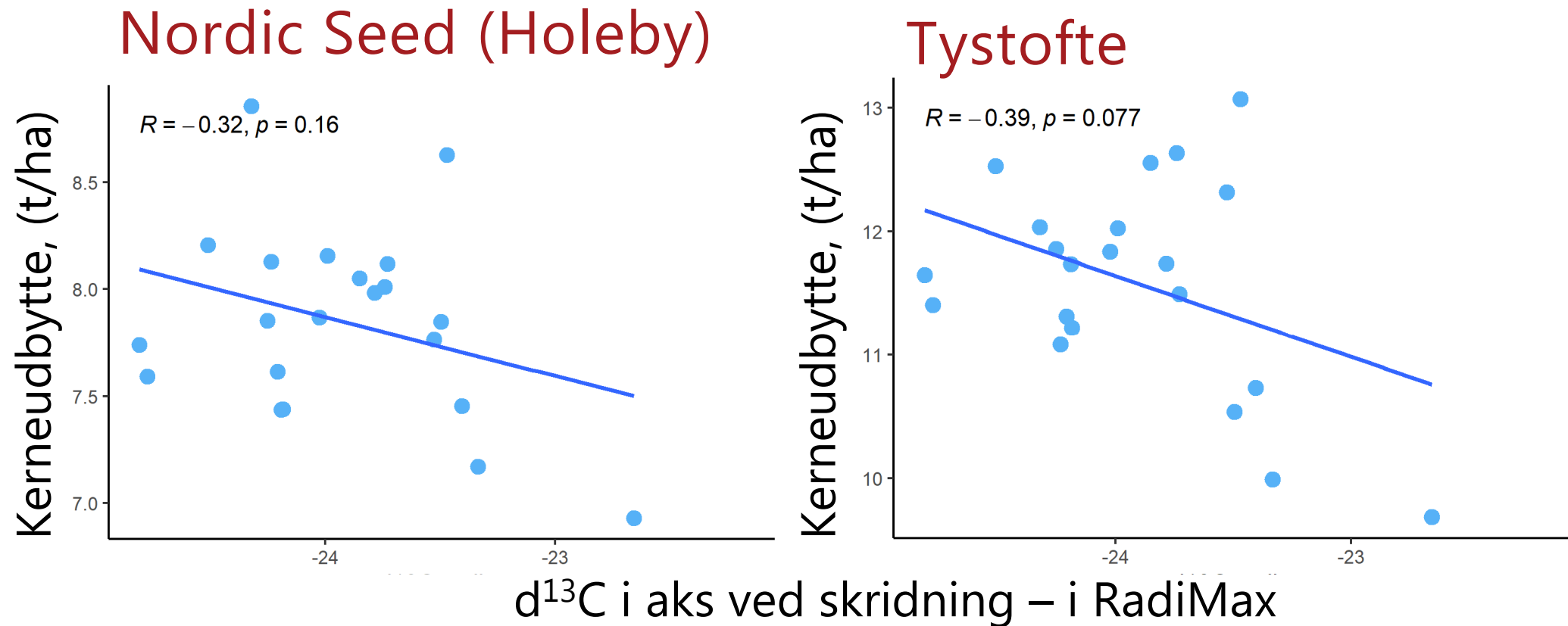
## Sejet



## Nordic Seed (Holeby)



# Aksmålinger $^{13}\text{C}$ i RadiMax vs. udbytte i markforsøg - resultater fra Nordic Seed (Holeby) og Tystofte





# Rodudvikling og tørke-stress i vinterhvede

Tak for opmærksomheden!

Og tak til kollegaer og samarbejdspartnere

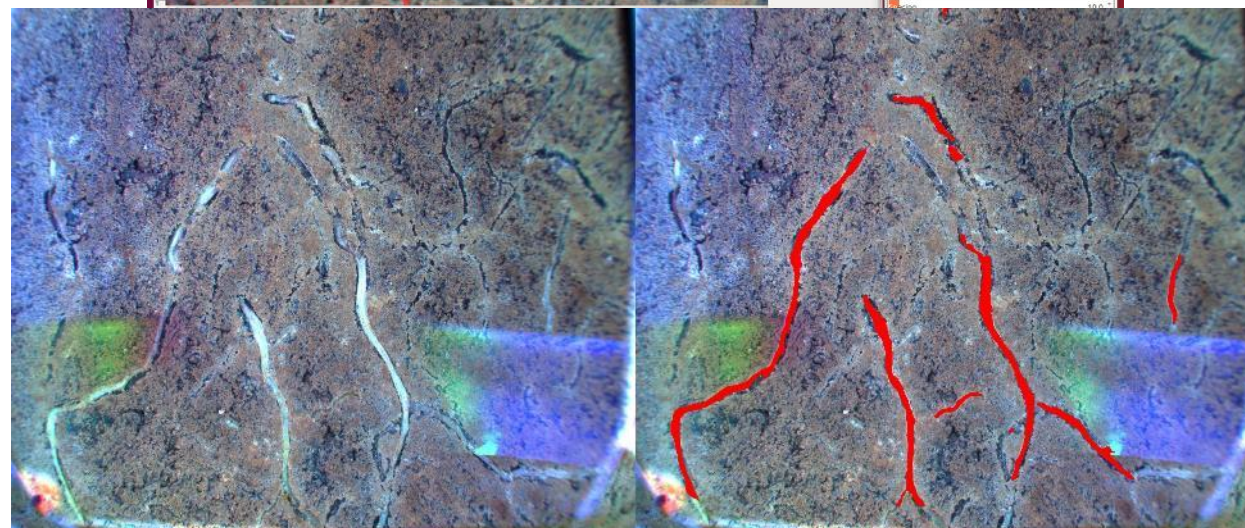
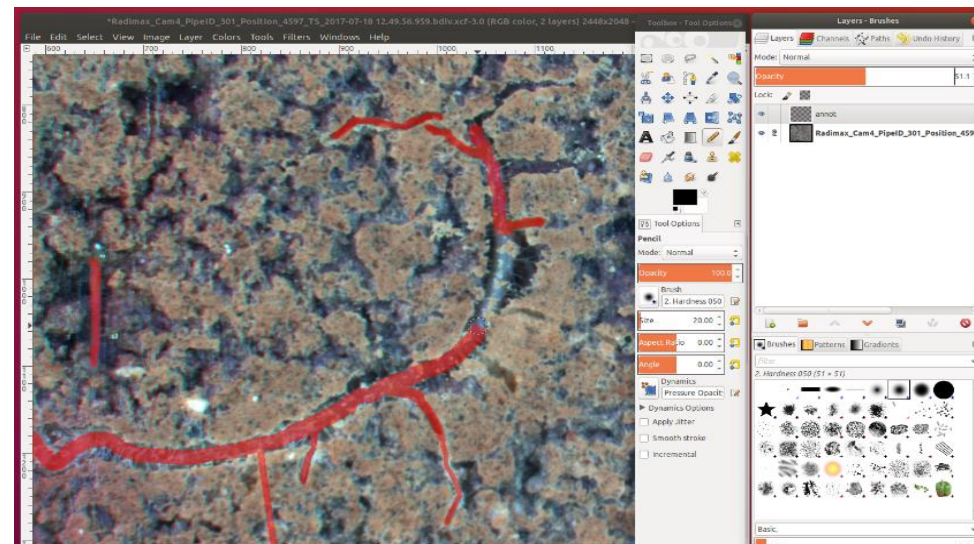
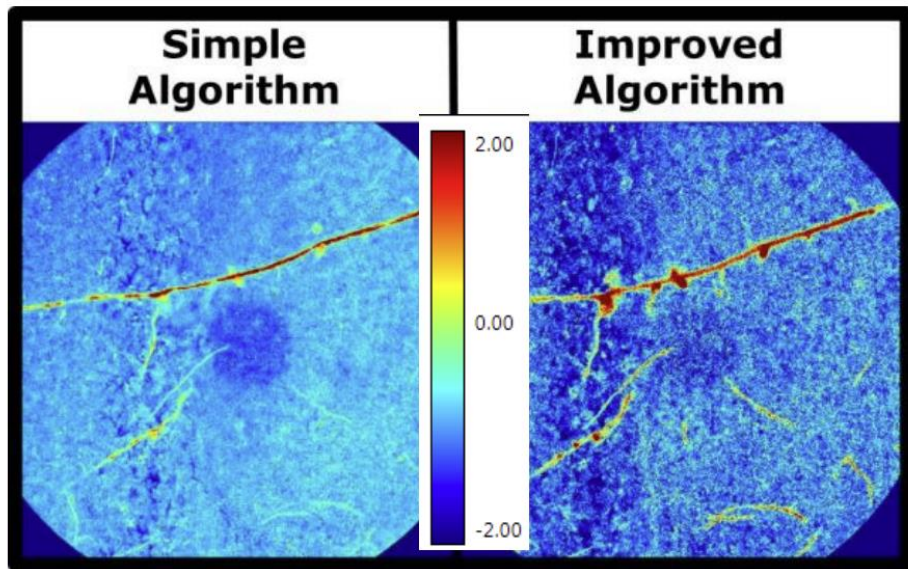
KØBENHAVNS UNIVERSITET



# Extra slides

# Developing Image analysis

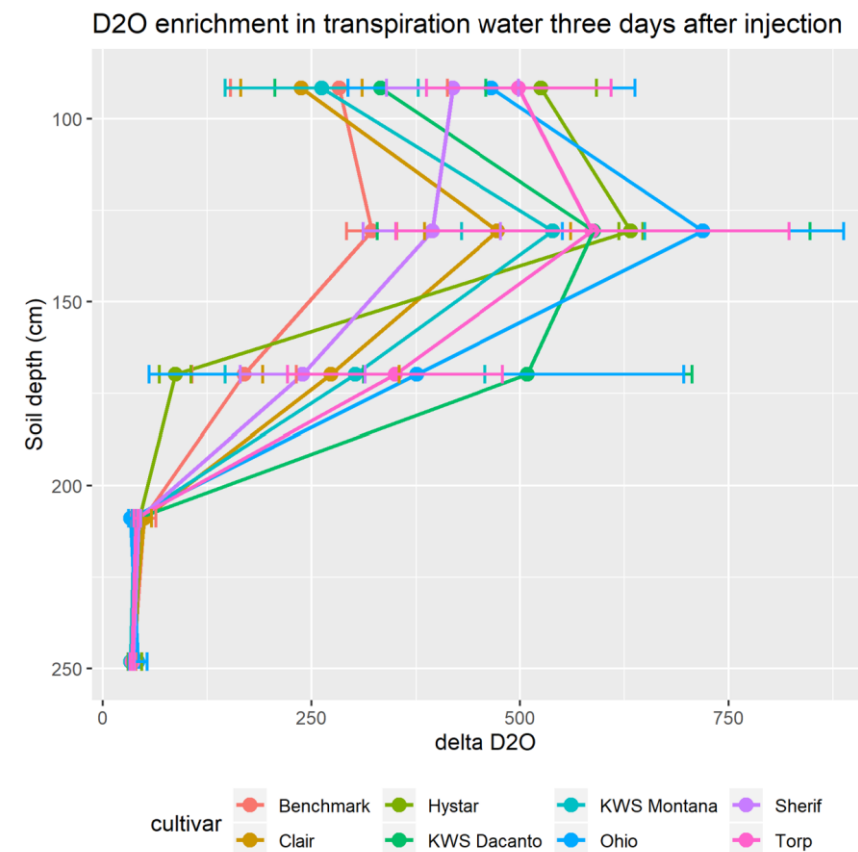
- from algorithm based to AI based, RootPainter





# ROBUSTA: Learning to use RadiMax

## D<sub>2</sub>O labelling along depth gradient in RadiMax







# Hvad viser sorts- og såtidsforsøgene i vinterhvede om sorterens robusthed overfor tørke?

Leif Hagelskjær

Landskonsulent, SEGES innovation

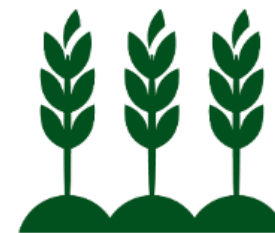
11. Januar 2024

STØTTET AF  
**Promille**afgiftsfonden for landbrug

**SEGES**  
INNOVATION

# Baggrund

- Udbyttekomponenterne i kornafgrøder er
  - Akstæthed (aks pr. kvm.)
  - Aksstørrelse (kerner pr. aks)
  - Kernevægt (tusindkornsvægt)
- Der er betydelig forskel på hvordan sorterne danner deres udbytte
- Hvordan påvirkes udbyttekomponenterne af tørke?



$$\text{Kerneudbytte} = \text{Aks pr. kvm.} \times \text{Kerner pr. aks} \times \text{Tusindkornsvægt}$$

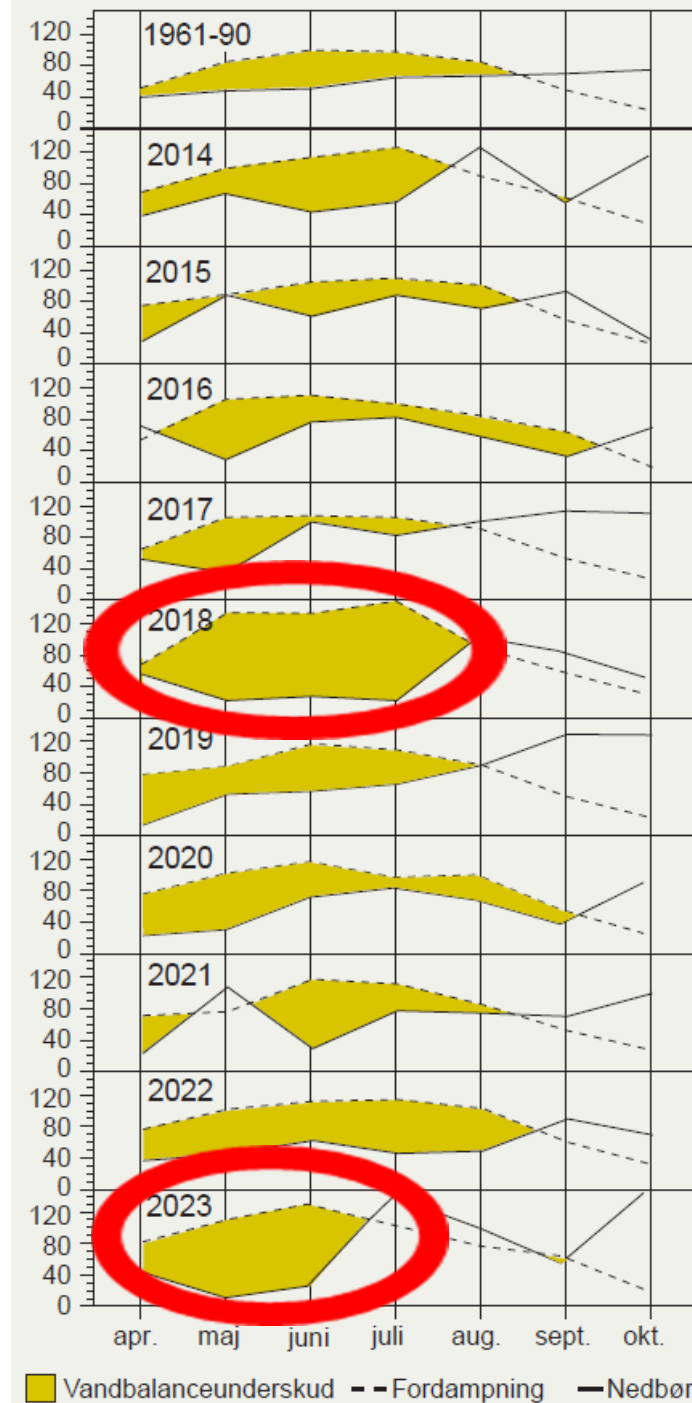
Sort	Aks pr. kvm.	Kerner pr. aks	Tusindkornsvægt
Guinness	637	53	51
Pondus	593	59	52
Kubik	734	59	42
KWS Dawsum	723	56	43

Gennemsnit af fem forsøg 2023, tidlig såning.  
Kilde: Landsforsøgene 2023



# Hvordan kan vi vurdere robusthed overfor tørke i såtids- og sortsforsøgene?

- Har der været tørkestress?
  - Klimadata – vandbalanceunderskud
    - 2018 og 2023
- Forskel på sorterens respons?
  - Responderer sorterne forskelligt på et tørkeår?
    - Kun analyseret på udbytter
    - Kun uvandede forsøg
    - Så vidt muligt samme lokaliteter
- Udbytterne afspejler de samlede dyrkningsbetingelser, og derfor kan der være andre årsager end tørke til de fundne forskelle





# Såtider i vinterhvede





# Tidlig såning – generelle fordele og ulemper

## Fordele

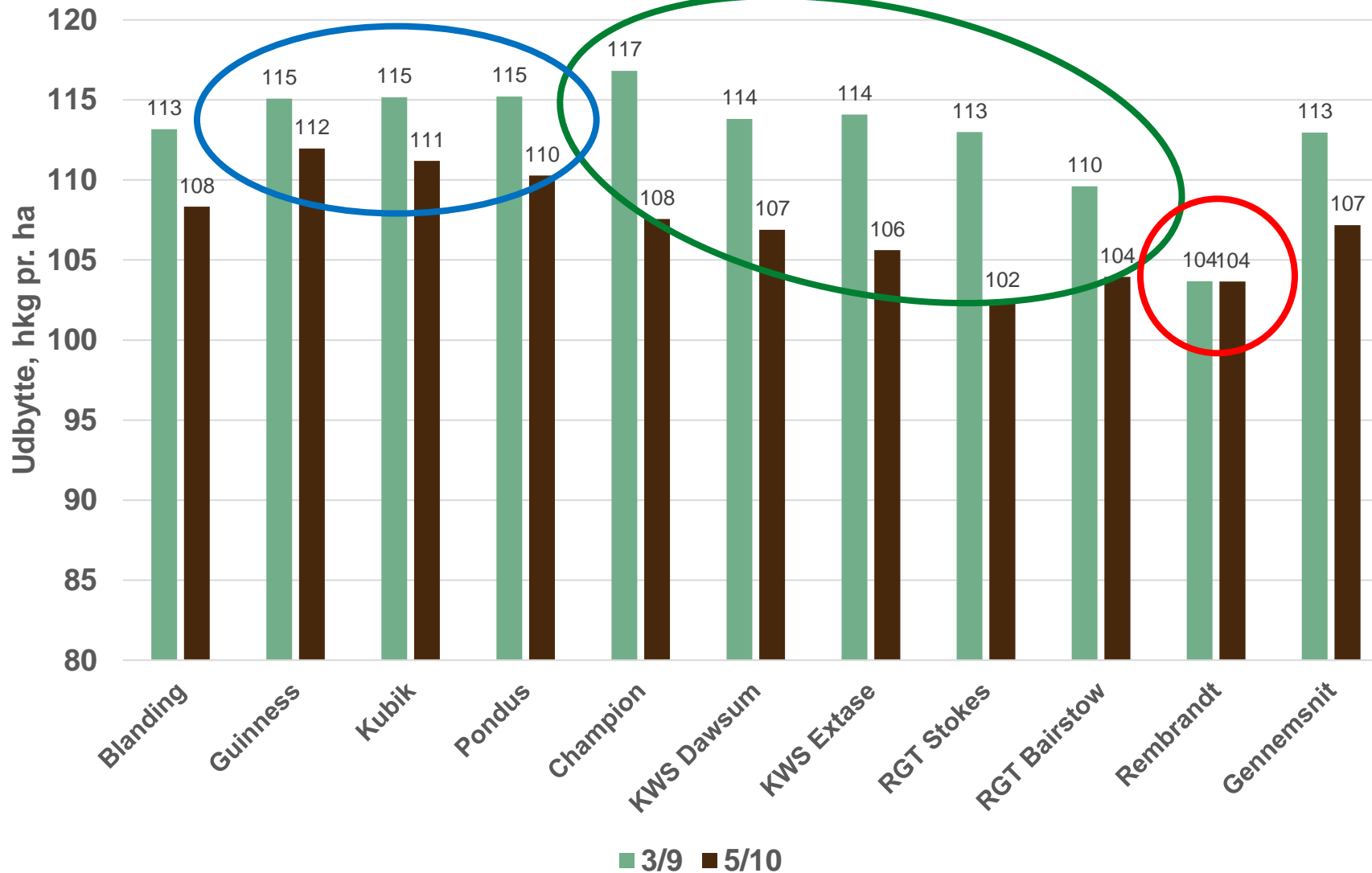
- Erstatte en del af efterafgrøderne
  - 2 ha erstatter 1 ha efterafgrøder
- Kraftigere planter med bedre rodnet
  - Bedre udnyttelse af solindstråling i det tidlige forår
  - Modstandsdygtighed mod tørke
- Udbyttepotentiale

## Ulemper

- Fremmer græsukrudt
- Øger risiko for
  - Lejesæd
  - Havrerødsot
  - Sneskimmel
  - Knækkefodsyge



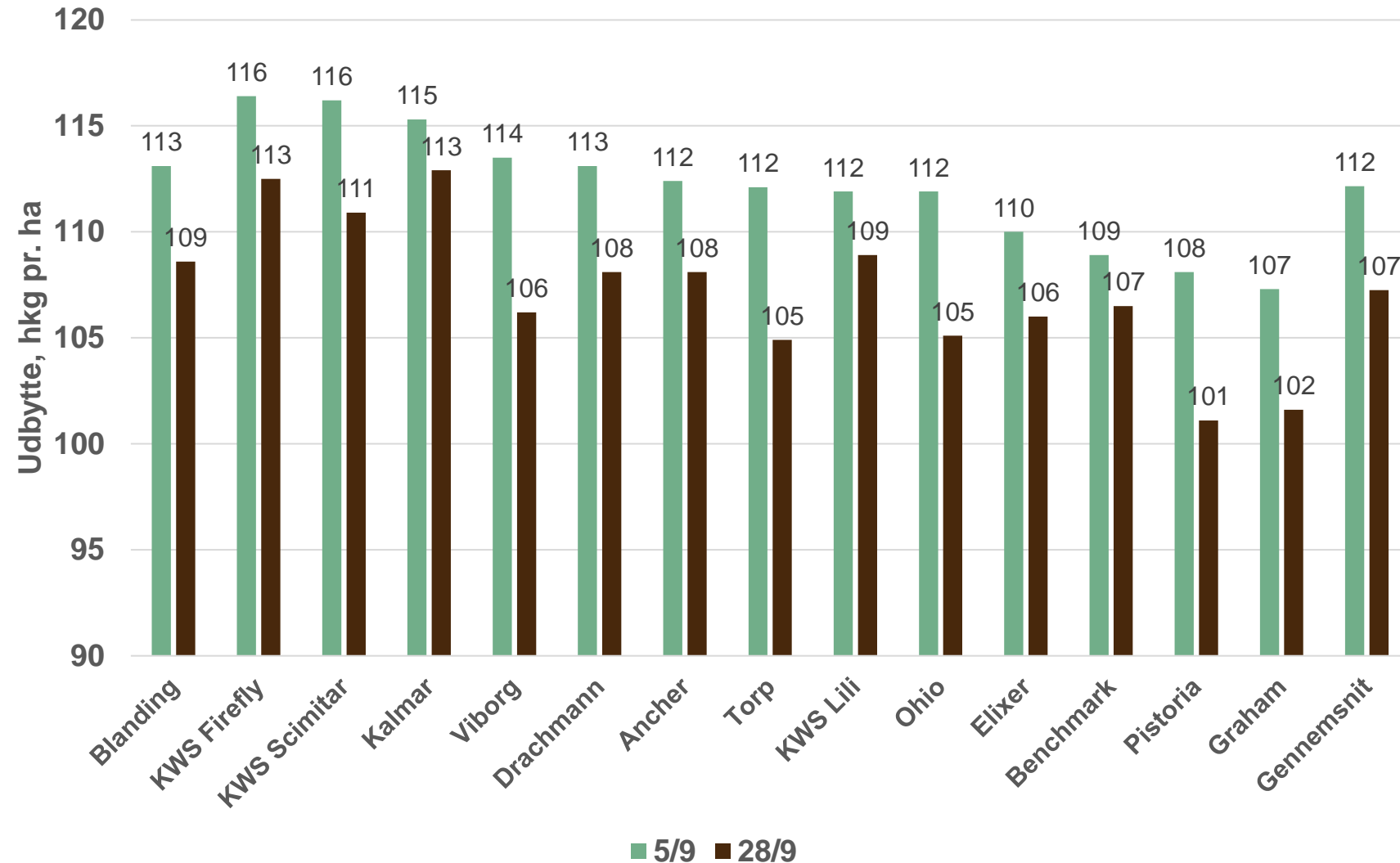
# Såtid i vinterhvedesorter 2023



## Merudbytter for tidlig såning i 2023:

- 6-10 hkg/ha i
  - Champion
  - KWS Dawsum
  - KWS Extase
  - RGT Stokes
  - RGT Bairstow
- 3-5 hkg pr. ha i
  - Guinness
  - Kubik
  - Pondus
- Ingen merudbytte i Rembrandt
- Vekselvirkning mellem såtid og sort

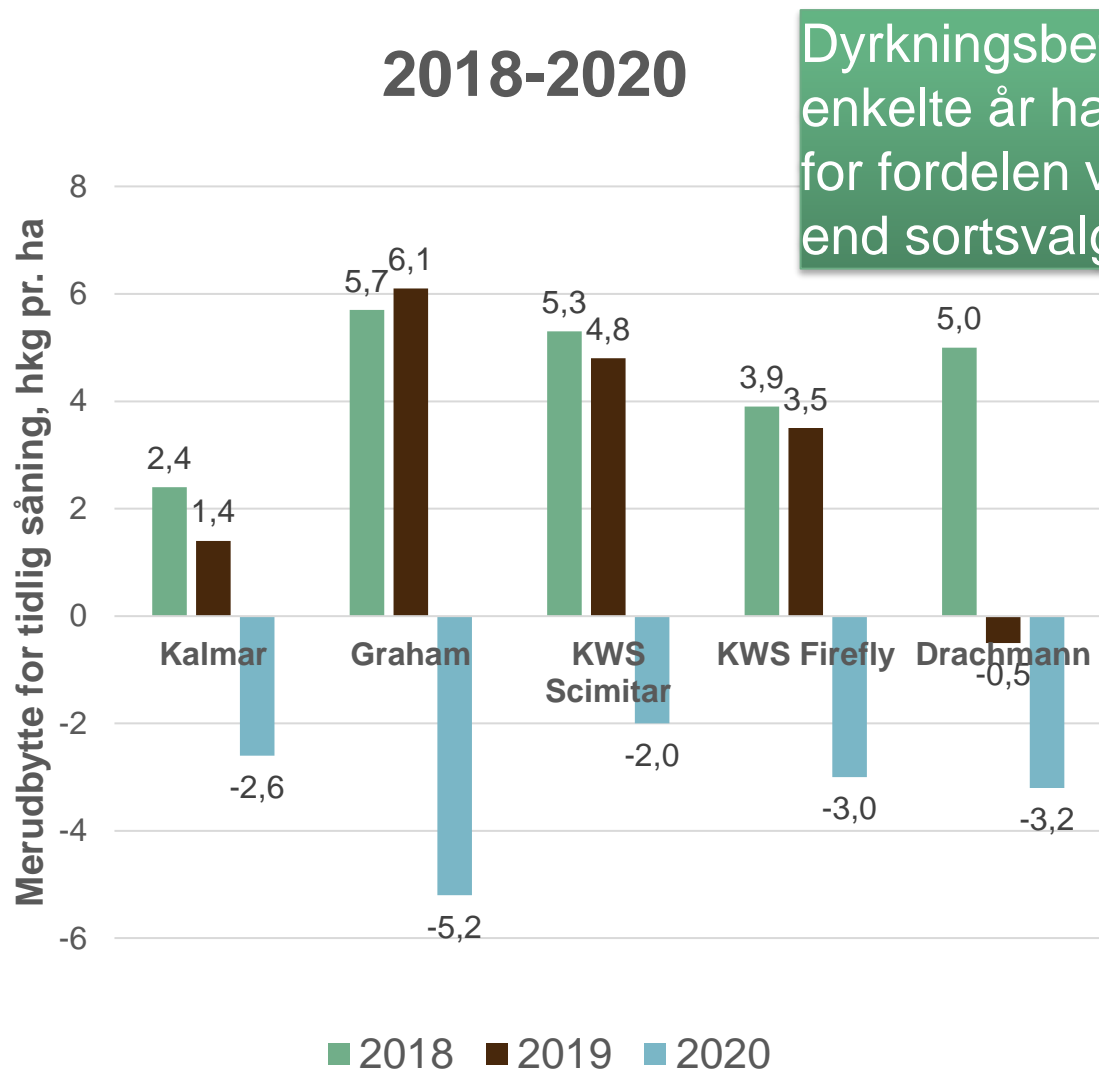
# Såtid i vinterhvedesorter 2018



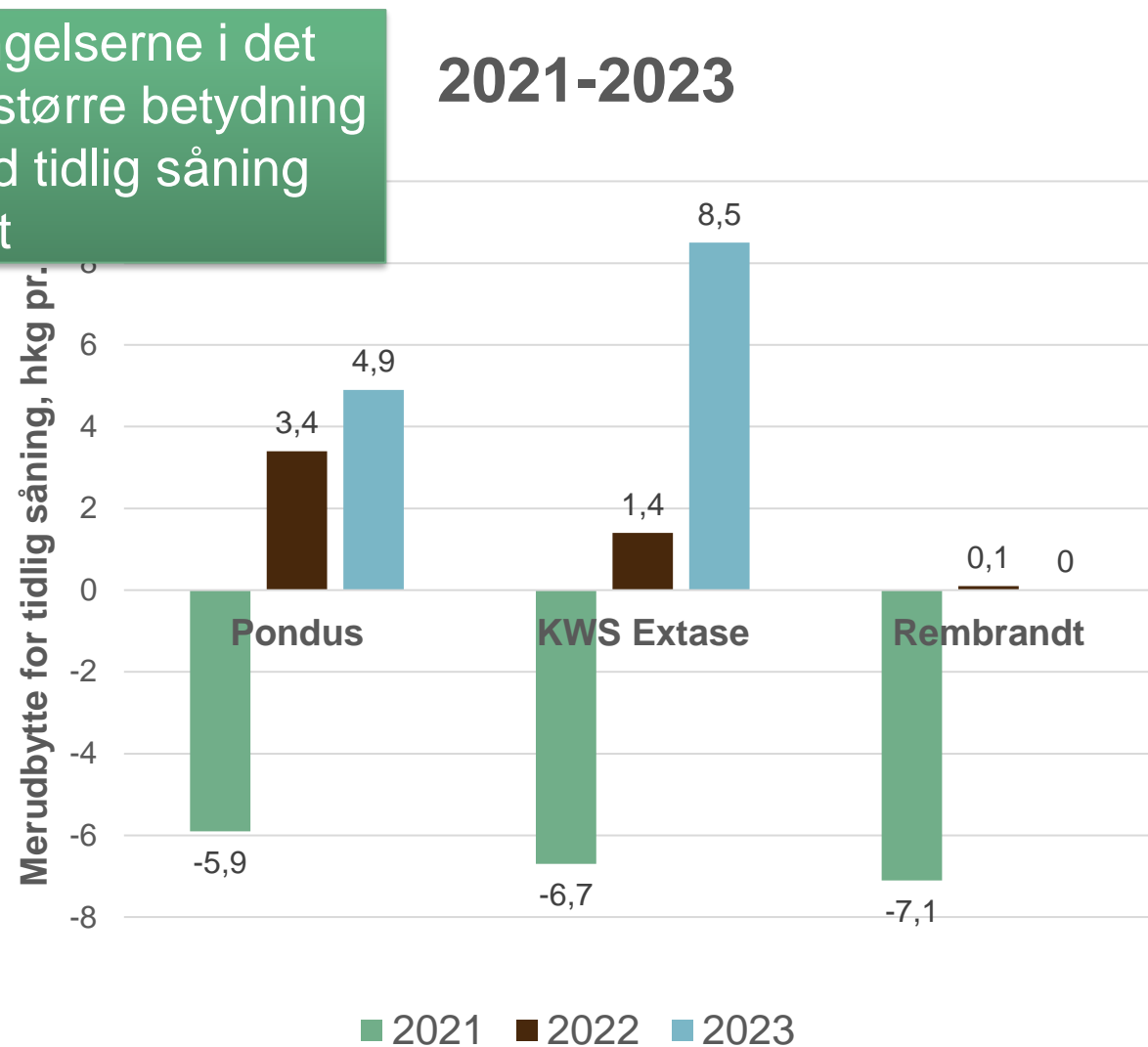
## Merudbytter for tidlig såning i 2018:

- Merudbytte i alle sorter
- 2-8 hkg pr. ha, gns. 5 hkg pr. ha
- Statistisk sikre merudbytter
- Ingen vekselvirkning

# Merudbytte for tidlig såning i vinterhvedesorter



Dyrkningsbetingelserne i det enkelte år har større betydning for fordelene ved tidlig såning end sortsvalet

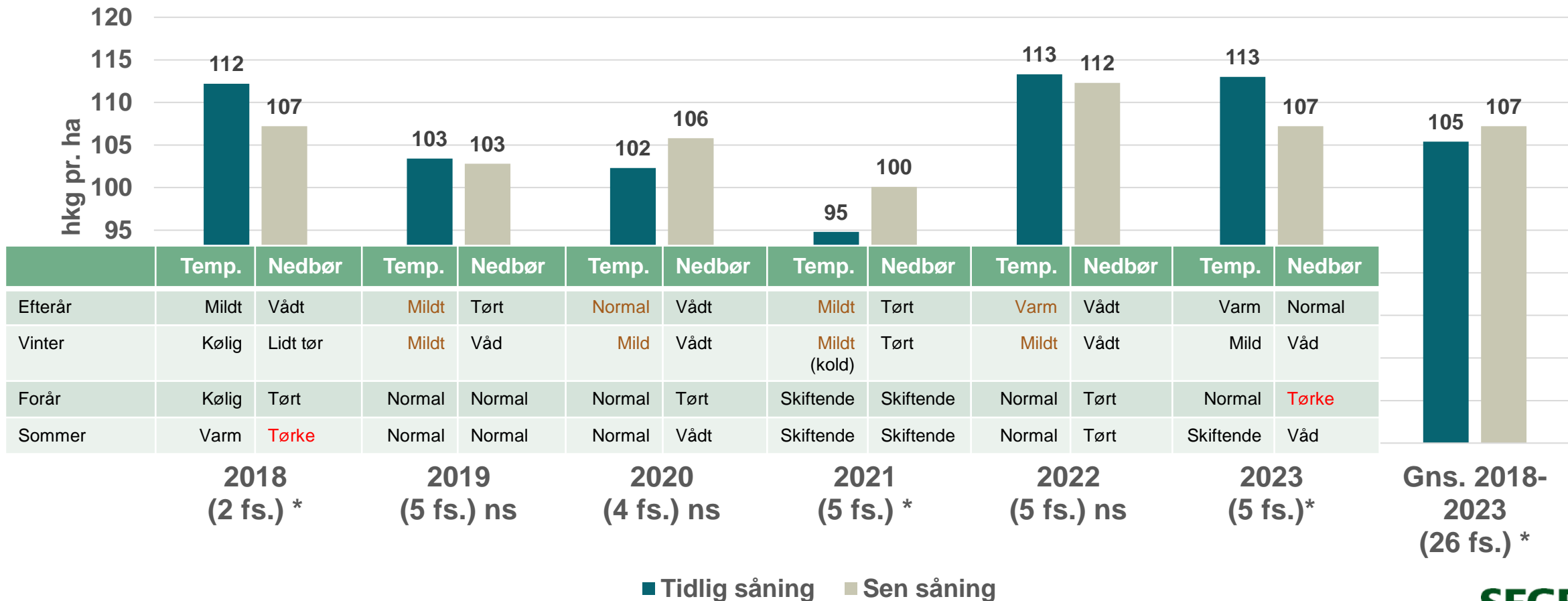


Gennemsnit af to forsøg i 2018, fem forsøg i 2019 og fire forsøg i 2020. Kun sorter der har været med i alle tre år er vist. Kilde: Oversigt over Landsforsøgene 2018, 2019 og 2020

Gennemsnit af fem forsøg hvert år. Kun sorter der har været med i alle tre år er vist. Kilde: Landsforsøgene 2021, 2022 og 2023

# Udbytter i de enkelte år

Forsøg med tidlig og sen såning af vinterhvedesorter 2018-2023, gns. af sorter



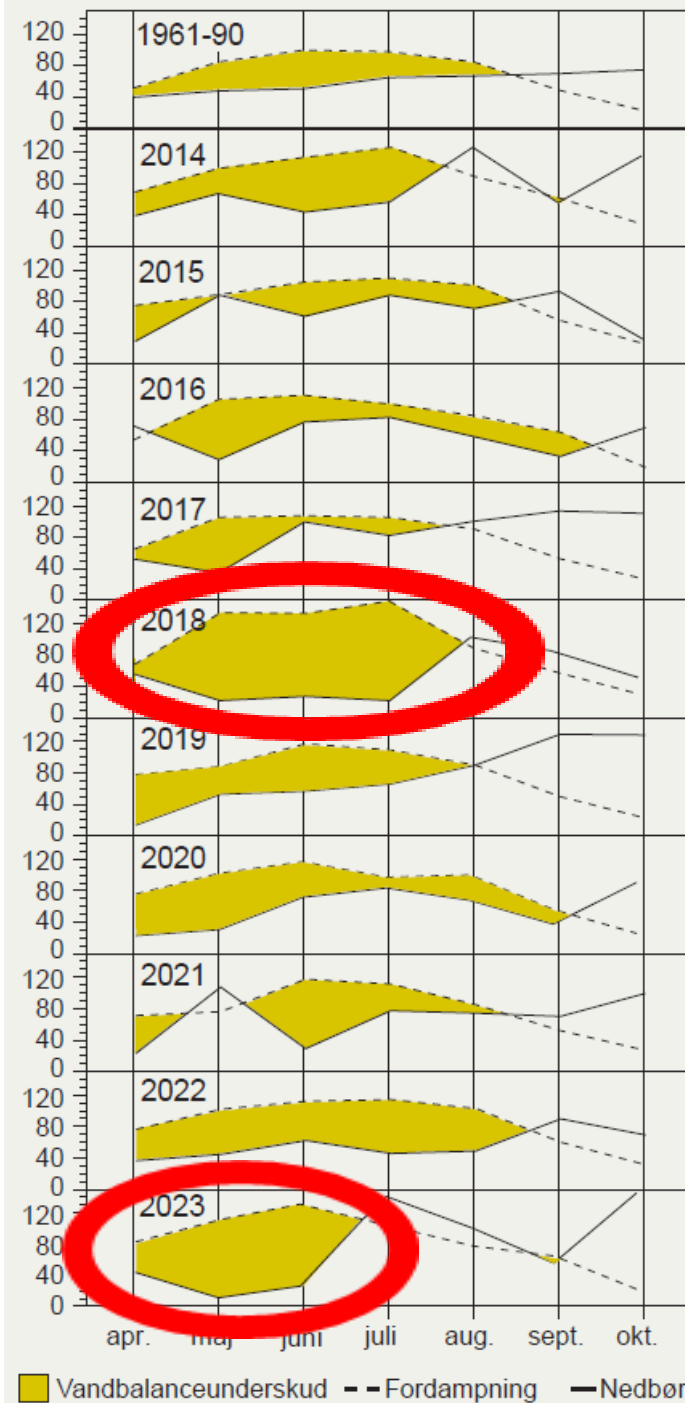
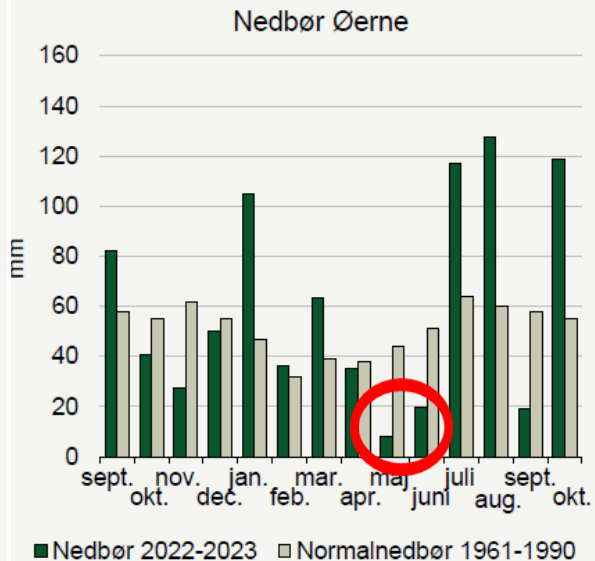
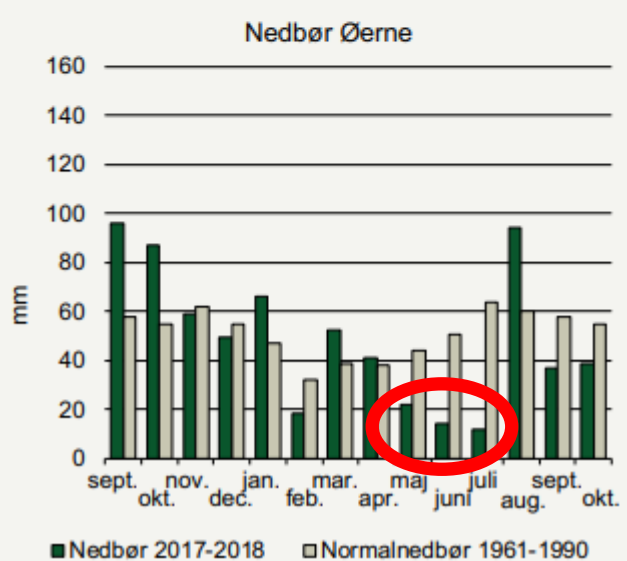
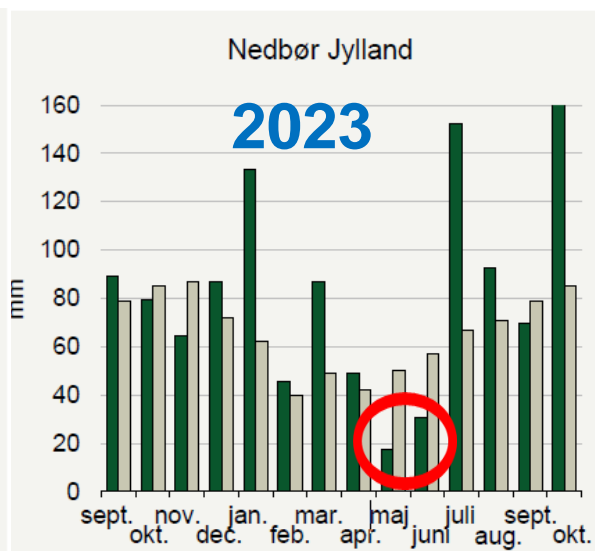
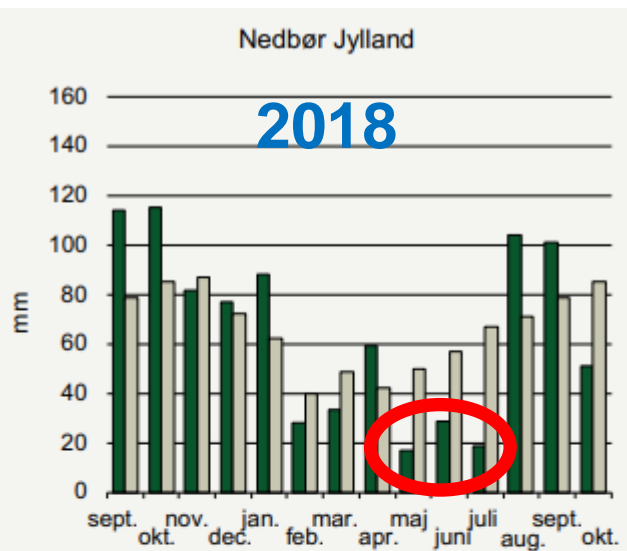
\* = statistisk sikker forskel i udbytte mellem såtider, ns = ikke sikker forskel.

Promilleafgiftsfonden for landbrug

STØTTET AF

**SEGES**  
INNOVATION

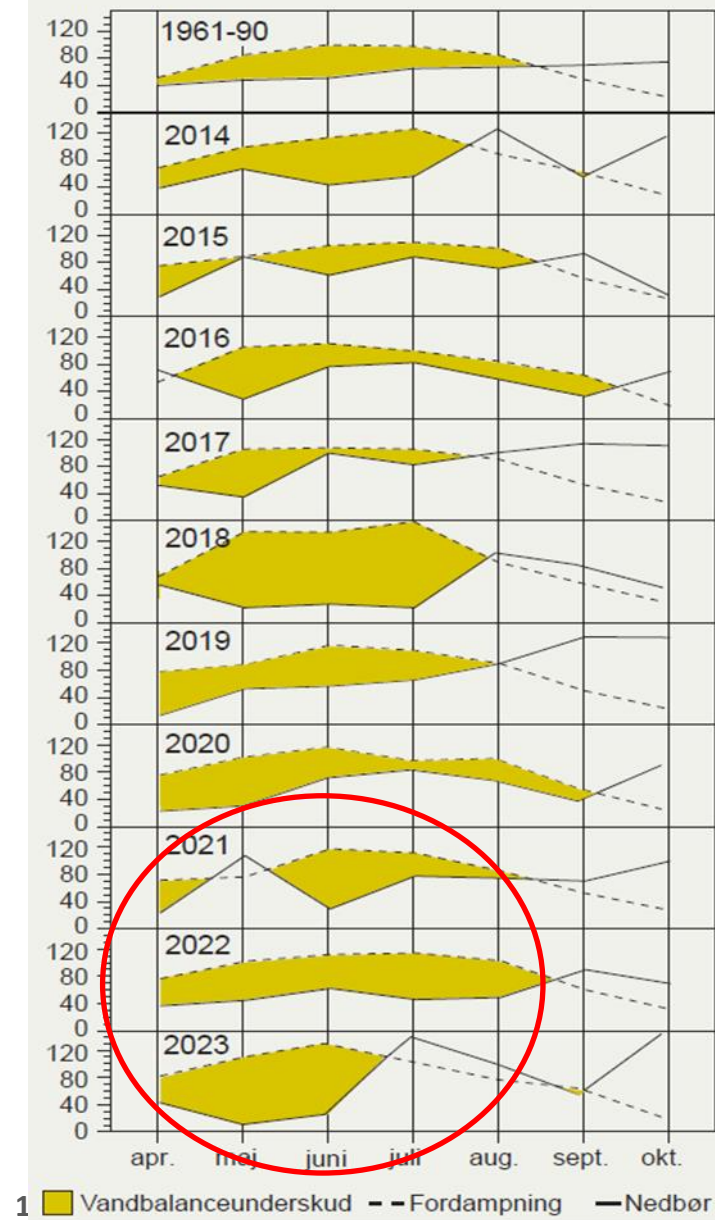
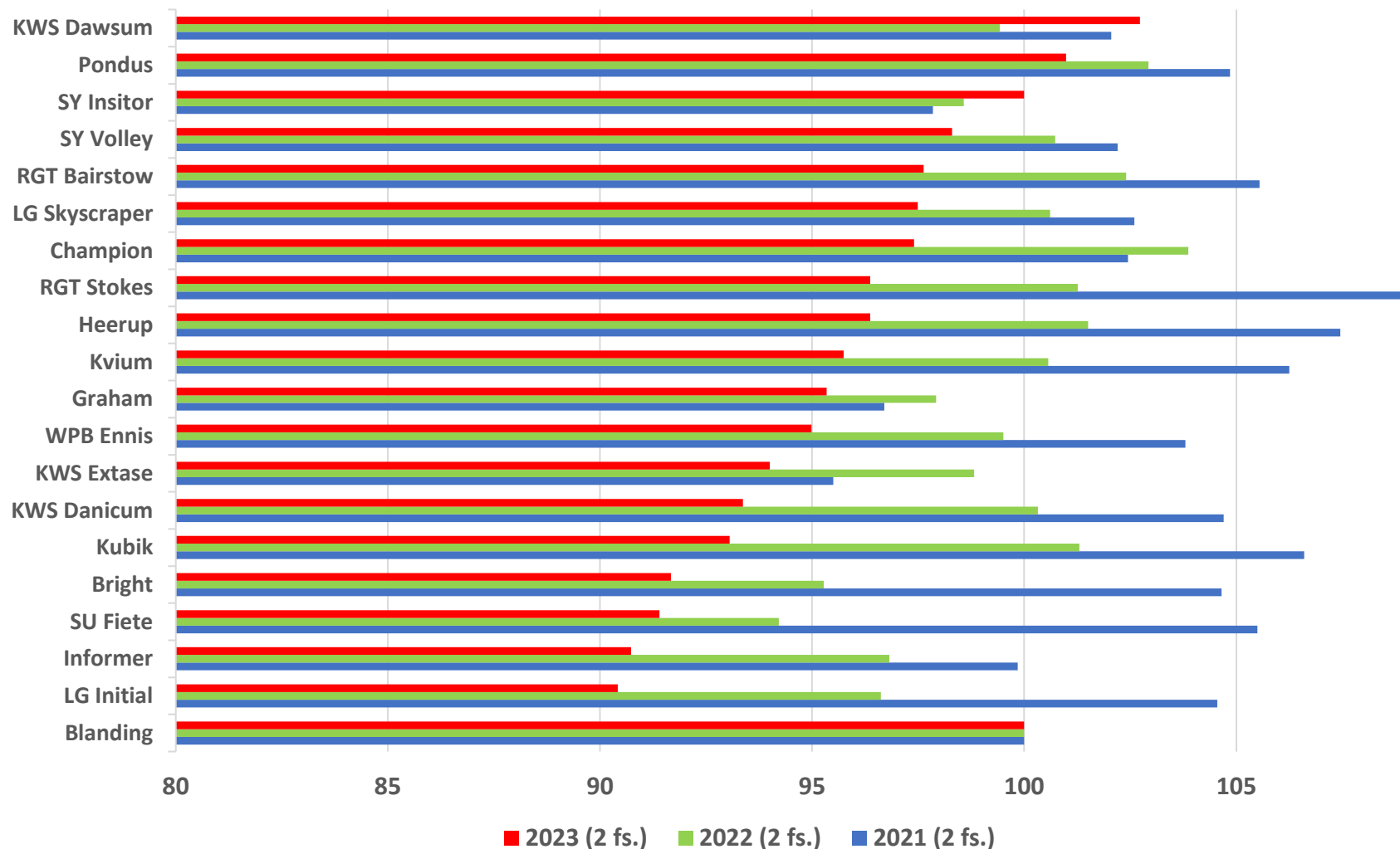
# Forsommertørke favoriserer tidligt sået vintersæd





# Sortsforsøg 2021-2023

Udbytte i vinterhvedesorter 2021-2023, forholdstal  
Kun Horsens og Søllested (Eskildstrup 2021), rangeret efter udbytte 2023

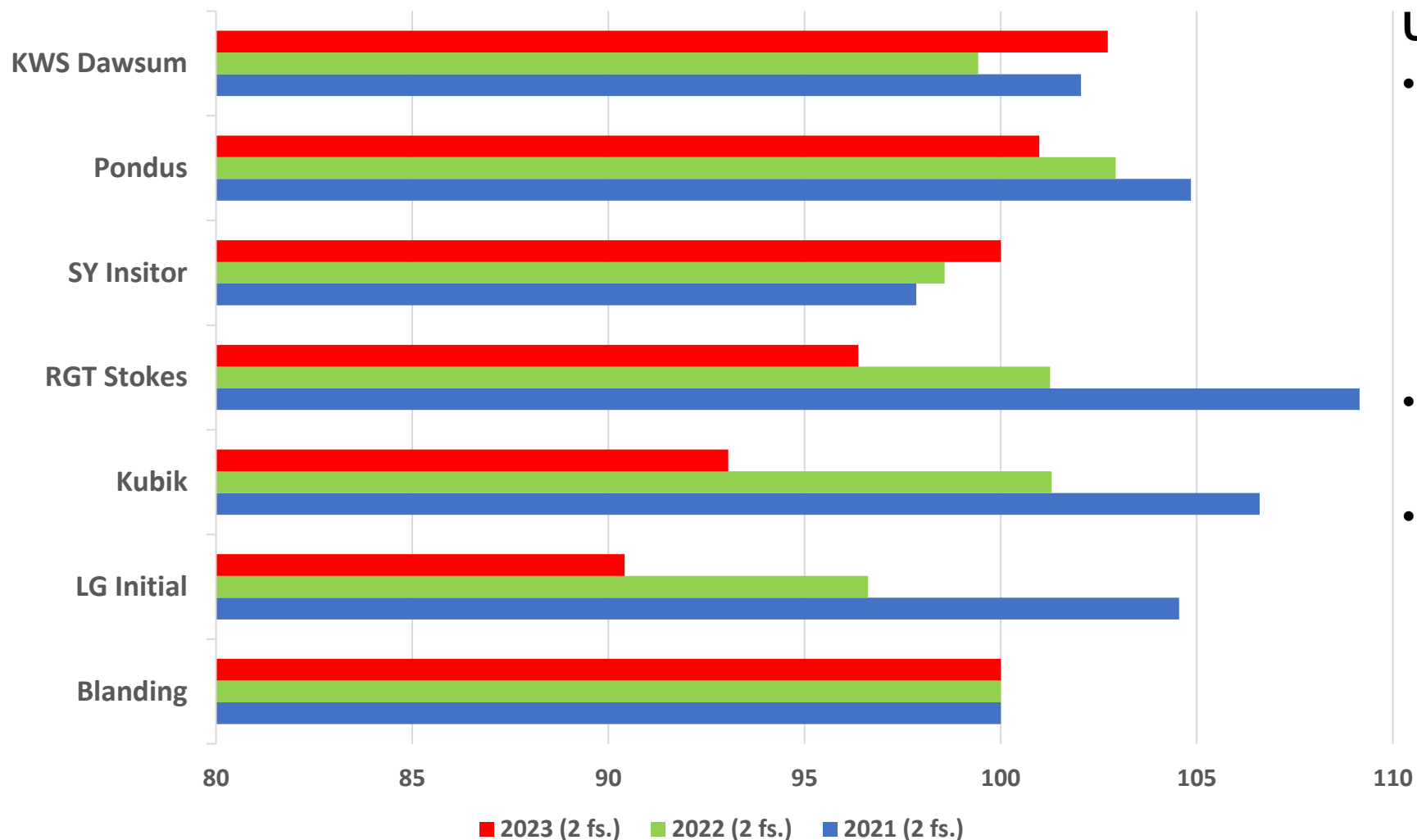


Kun sorter der har været med i alle tre år er vist. Kilde: SortInfo

# Sortsforsøg 2021-2023

## Udbytte i vinterhvedesorter 2021-2023, forholdstal

Kun Horsens og Søllested (Eskildstrup 2021), rangeret efter udbytte 2023



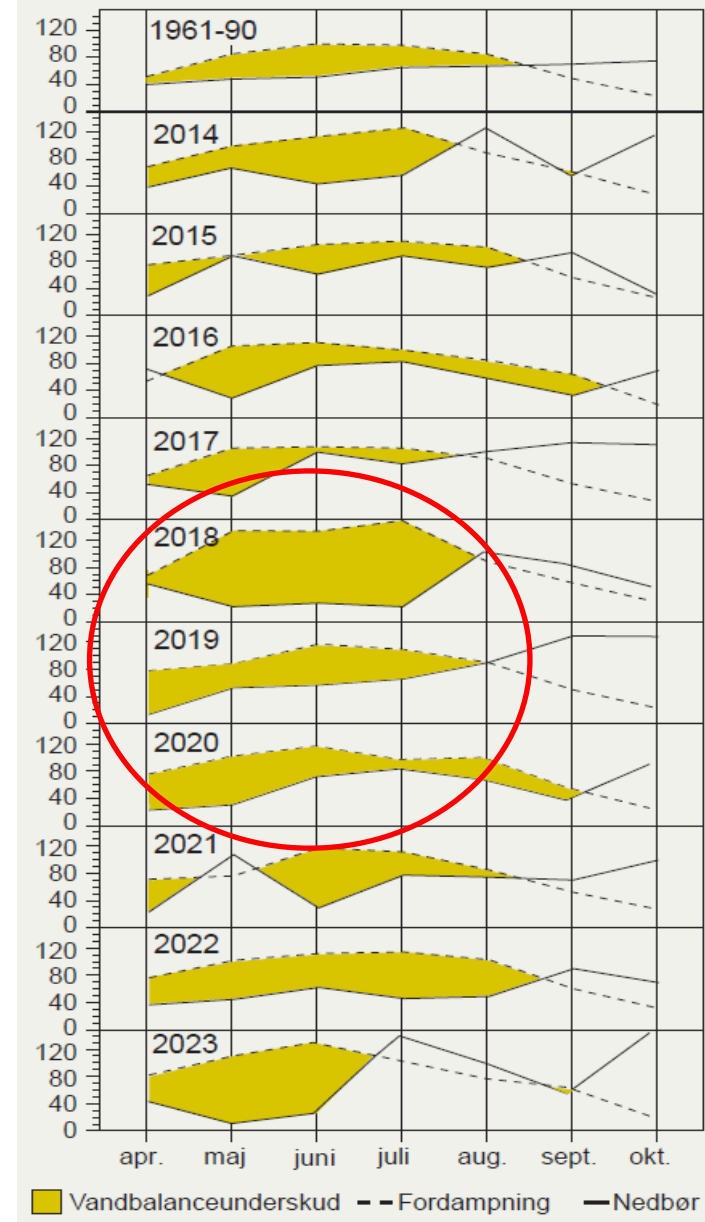
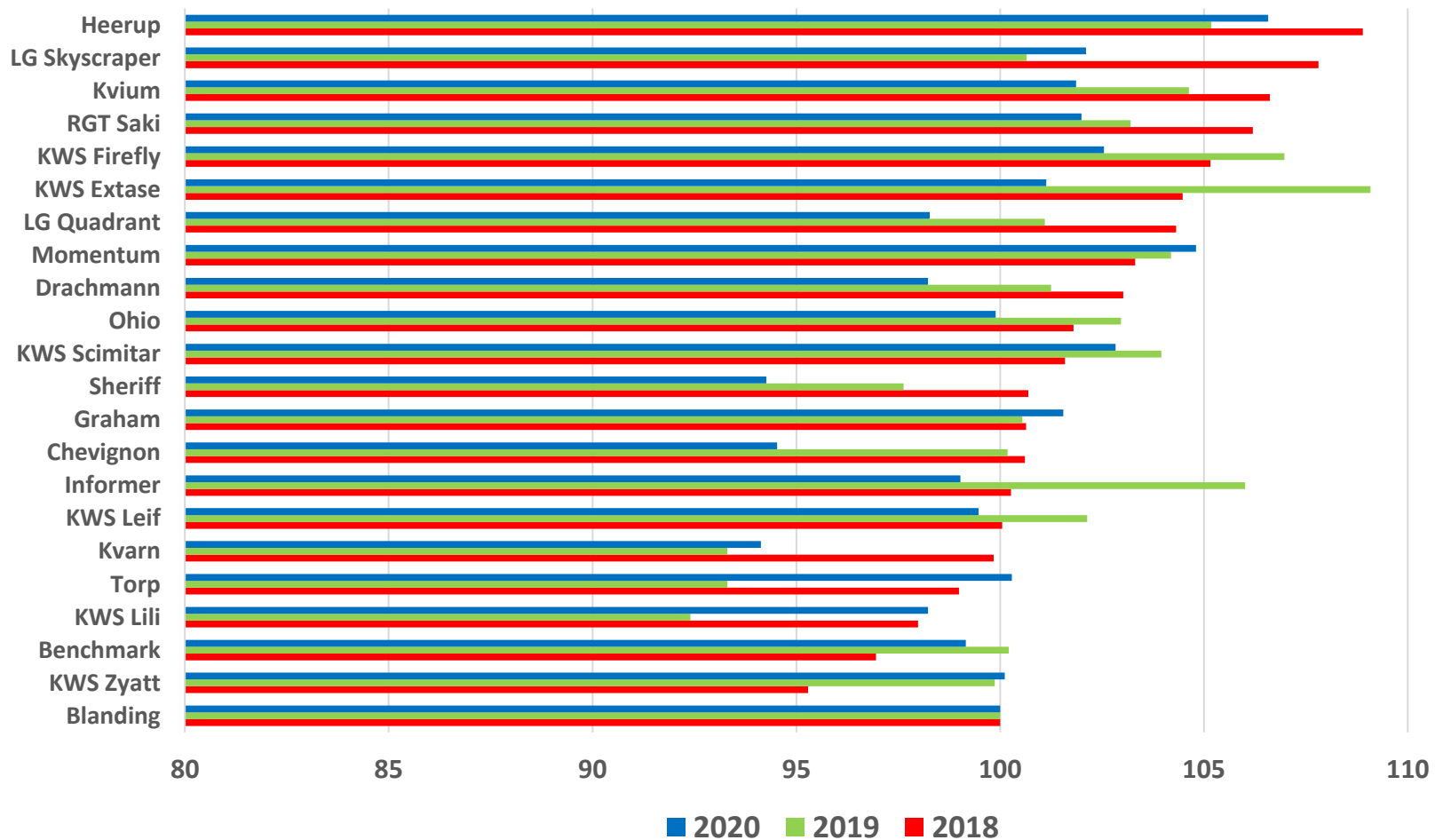
### Udbytter i 2023 ifht. 2021-22

- Enkelte sorter har forholdsmæssigt klaret sig bedre
  - KWS Dawsum
  - SY Insitor
- Pondus stabil
- RGT Stokes, Kubik og LG Initial lavere

# Sortsforsøg 2018-2020

## Udbytte i vinterhvedesorter 2018-2020, forholdstal

Fire uvandede forsøg pr. år, samme lokalitet hvert år- rangeret efter største udbytte i 2018



# Sortsforsøg 2018-2020

## Udbytte i vinterhvedesorter 2018-2020, forholdstal

Fire uvandede forsøg pr. år, samme lokalitet hvert år- rangeret efter største udbytte i 2018



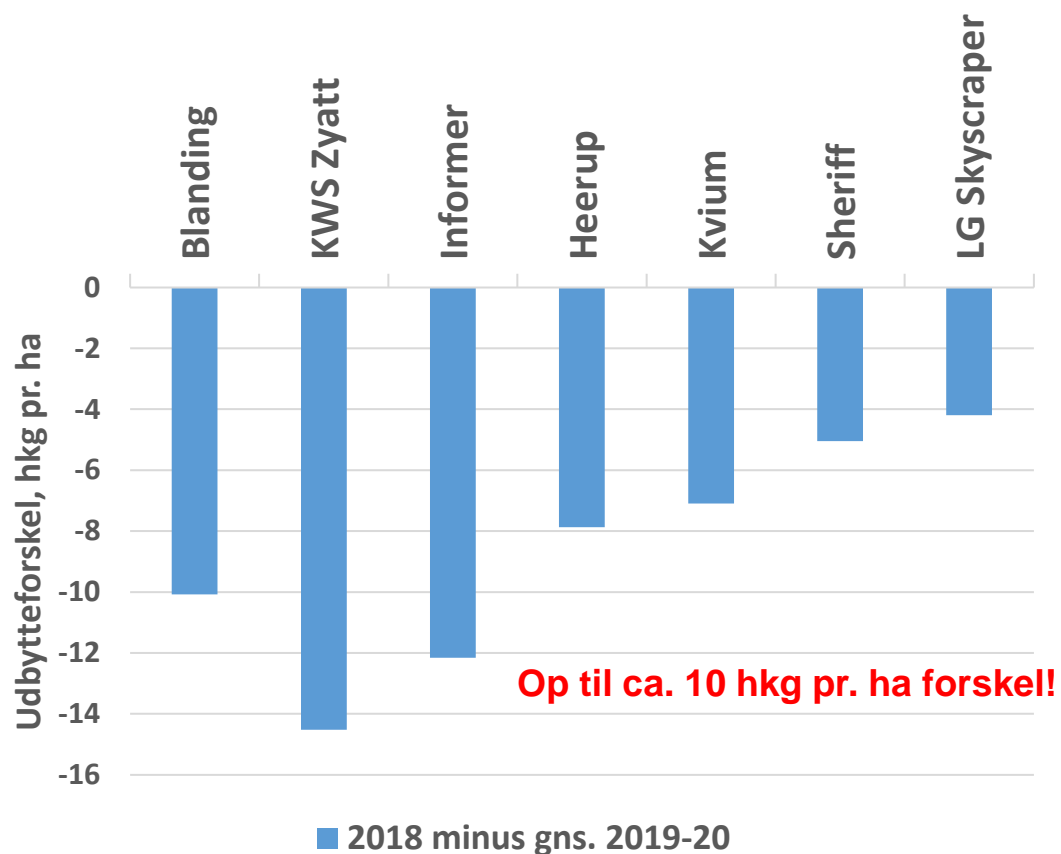
### Udbytter i 2018 ifht. 2019-20

- Enkelte sorter har forholdsmæssigt klaret sig bedre
  - Heerup
  - LG Skyscraper
  - Kvium
  - Sheriff
- Informer og KWS Zyatt klaret sig forholdsmæssigt dårligere

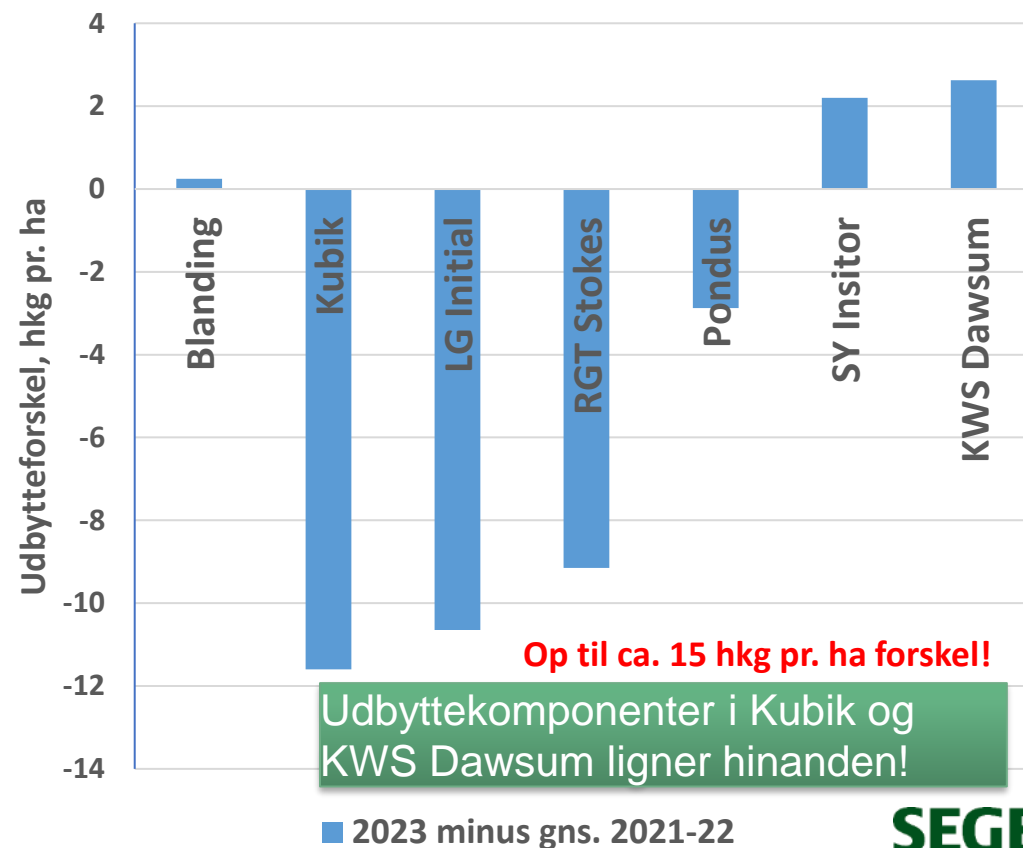
Udvalgte sorter der har været med i alle tre år er vist. Kilde: SortInfo

# Største og mindste forskelle i udbytte – absolutte tal

## Udbyttetab i vinterhvedesorter i tørkeår - 2018



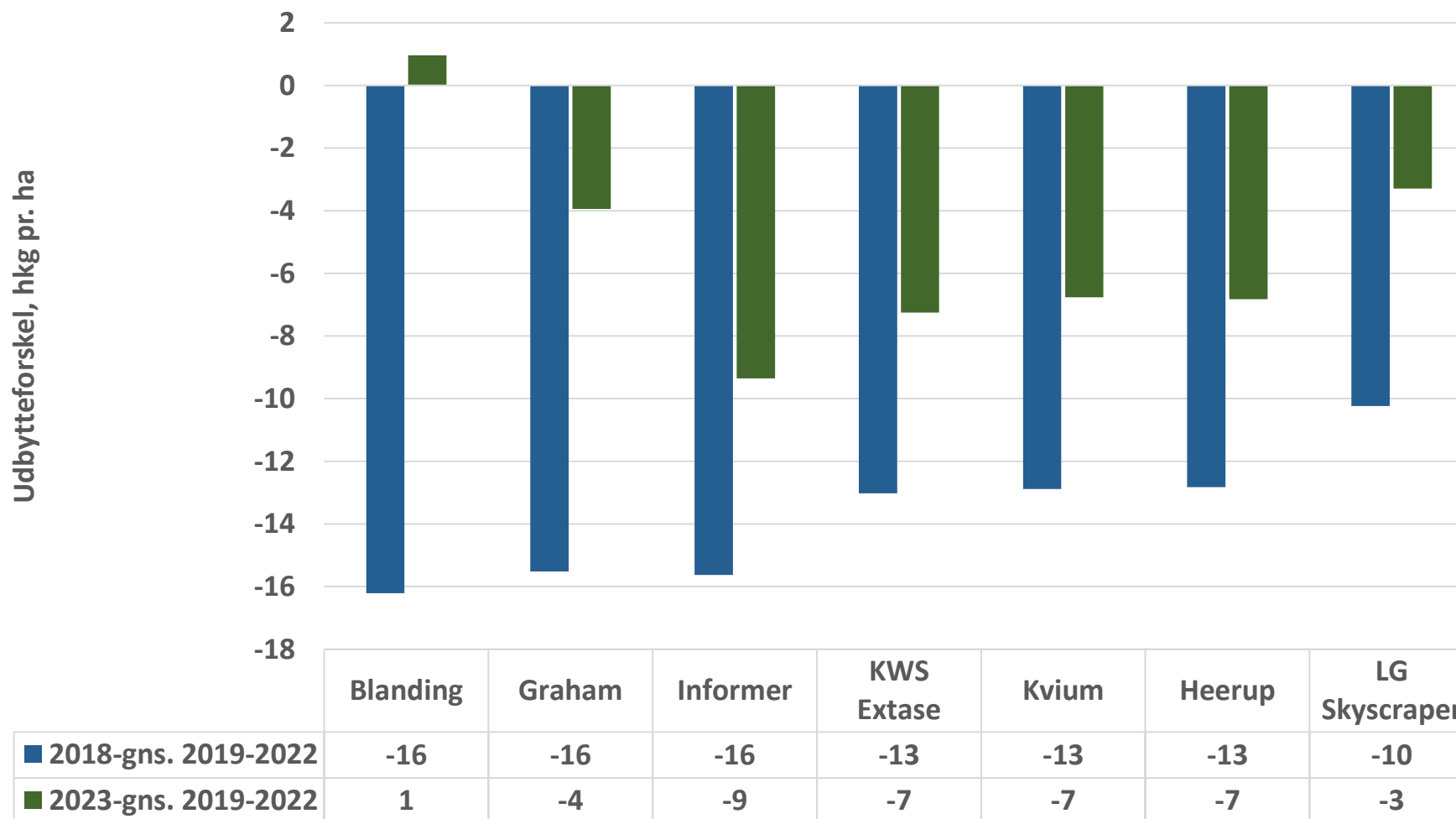
## Udbyttetab i vinterhvedesorter i tørkeår - 2023





# Sortsforsøg 2018-2023

## Udbyttetab i vinterhvedesorter i tørkeår



Forskelle i udbyttetab på op til **6 hkg pr. ha** mellem sorterne, både i 2018 og 2023

Sammenlign f.eks. Informer og LG Skyscraper

Kun sorter der har været med i alle seks år er vist. Kilde: SortInfo

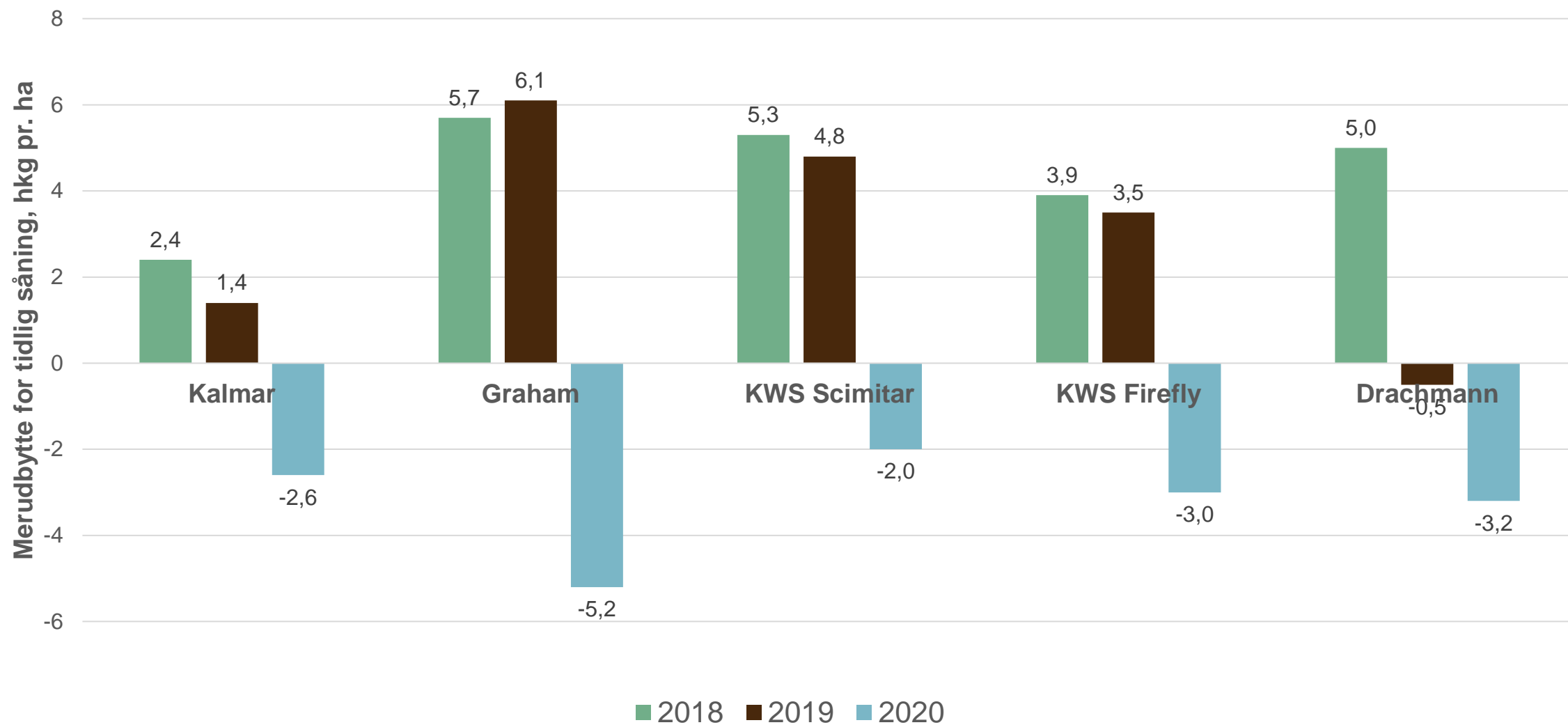
# Konklusioner

- Tidlig såning er en fordel hvis vi får forsommertørke
  - Årets dyrkningsbetingelser har større betydning end sortsvalget for om tidlig såning er en fordel
- Generelt har senere såning (ultimo september) dog givet større udbytter end tidlig såning (primo september)
- Der er forskel på sorterens performance i tørkeår i forhold til 'alm.' år
  - Forskellene i sorterens udbyttetab varierer fra 0 og helt op til 15 hkg pr. ha!
- Ikke tydelige sammenhænge mellem tørketolerance udbyttekomponenter eller tidlighed

**TAK**  
for opmærksomheden

**Ekstra slides**

# Merudbytte for tidlig såning i vinterhvedesorter 2018-2020



Gennemsnit af to forsøg i 2018, fem forsøg i 2019 og fire forsøg i 2020. Kun sorter der har været med i alle tre år er vist. Kilde: Oversigt over Landsforsøgene 2018, 2019 og 2020



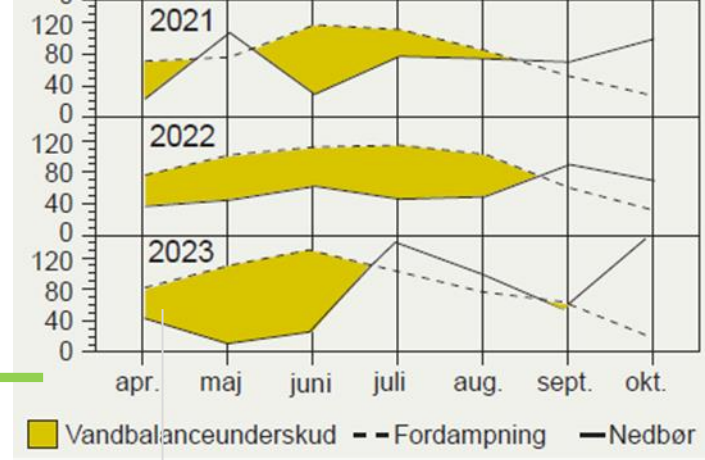
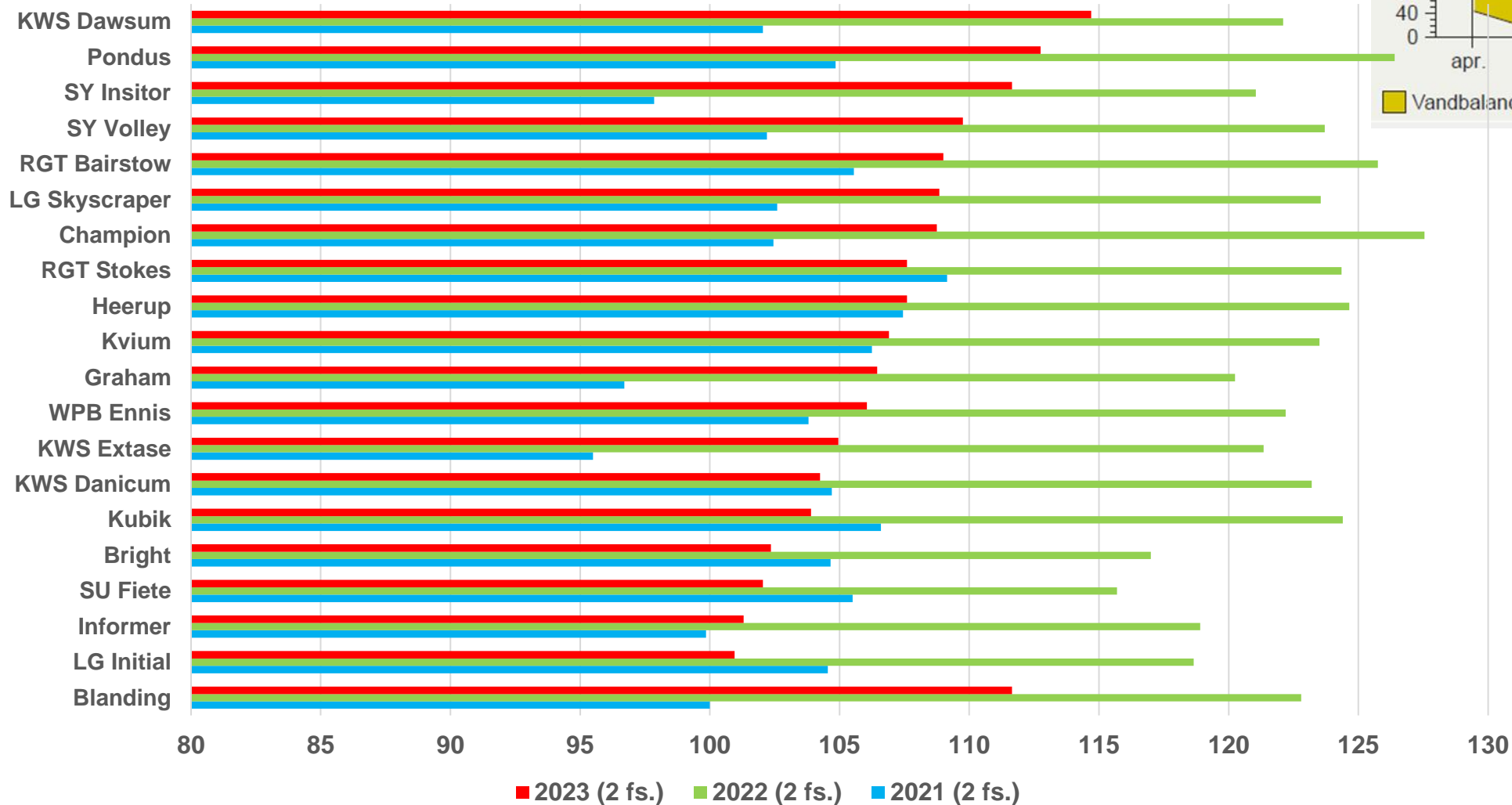
# Merudbytte for tidlig såning i vinterhvedesorter 2021-2023



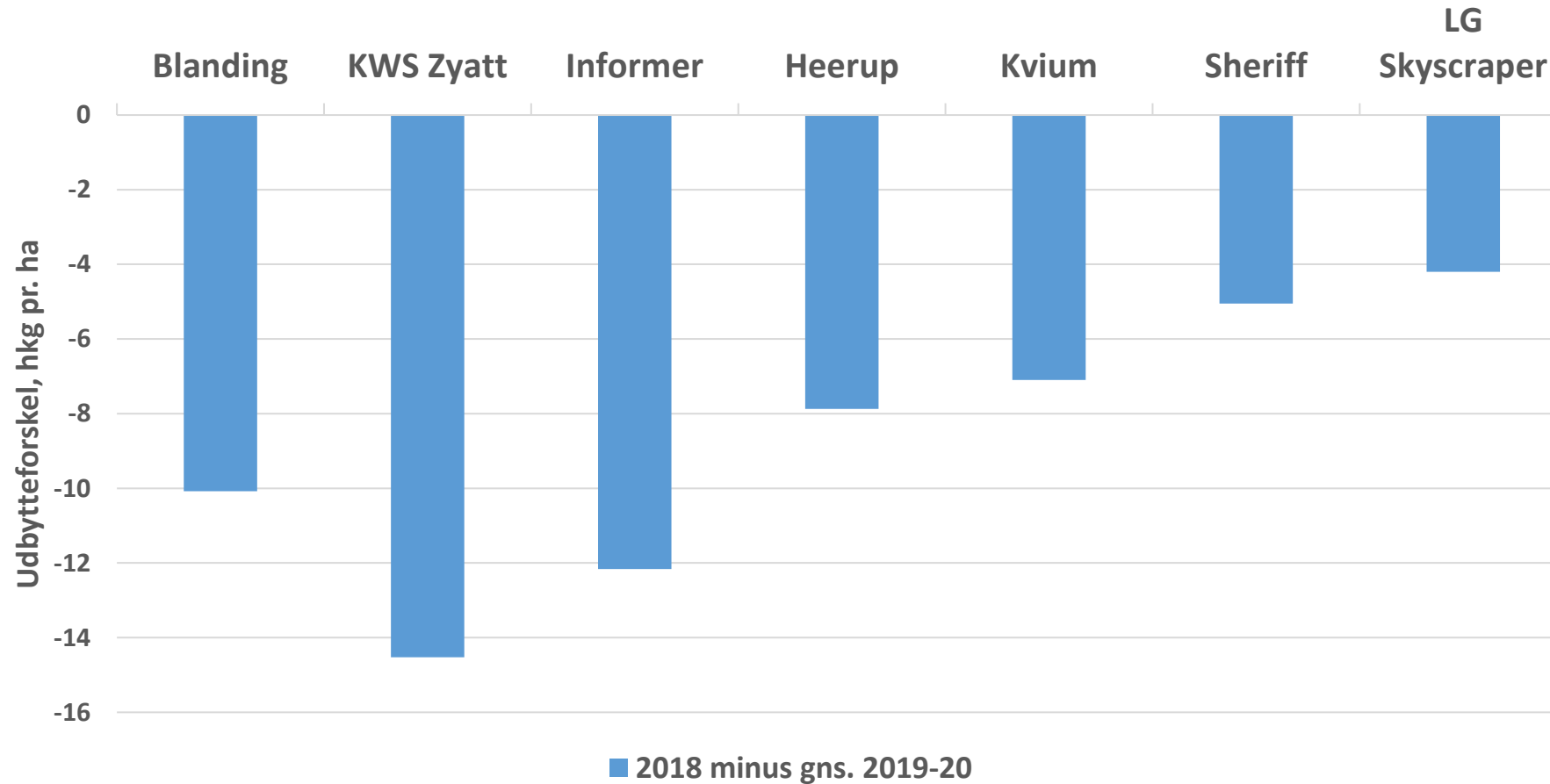
Gennemsnit af fem forsøg hvert år. Kilde: Landsforsøgene 2021, 2022 og 2023

# Sortsforsøg

## Udbytte i vinterhvedesorter 2021-2023, hkg pr. ha Kun Horsens og Søllested (Eskildstrup 2021)



## Udbyttetab i vinterhvedesorter i tørkeår - 2018



## Udbyttetab i vinterhvedesorter i tørkeår - 2023

