

Svampebekæmpelse i korn

Ghita Cordsen Nielsen

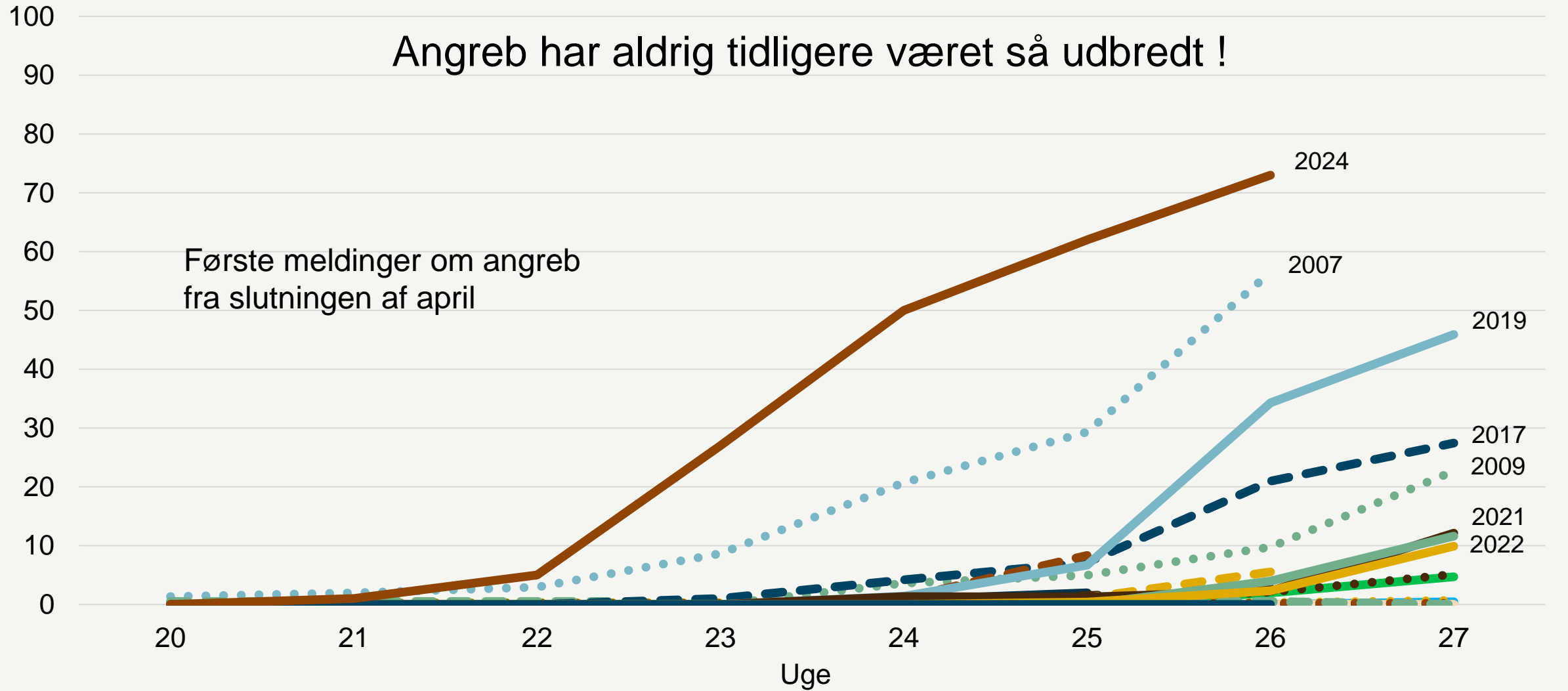
STØTTET AF
Promilleafgiftsfonden for landbrug

STØTTET AF
SEGES
INNOVATION

Vinterhvede 2002 - 2024, brunrust

Angreb har aldrig tidligere været så udbredt !

Første meldinger om angreb fra slutningen af april



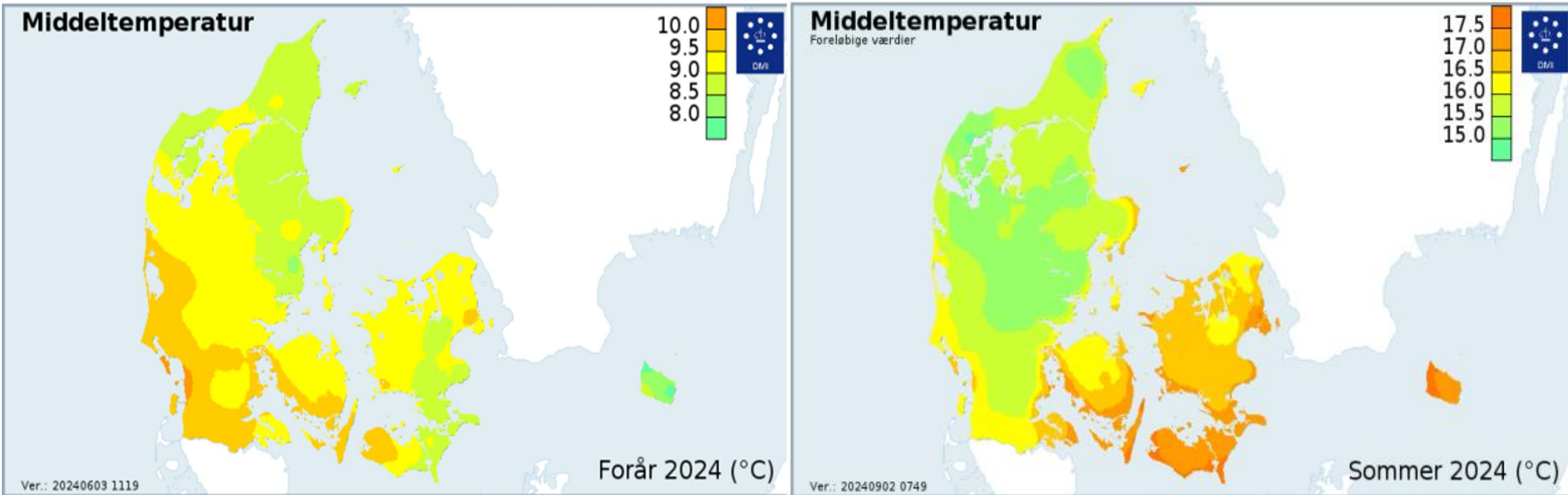
Brunrust

- Fremmer angreb:
 - modtagelige sorter,
 - tidlig såning,
 - milde vintre,
 - varme og bladfugt (15-22°C optimum), inkubationstid ned til 5-6 dage,
 - klimaændringer (varmere vejr).
- Tærskel: 10 pct. angrebne planter. Skal bekæmpes ved svage angreb.
- Kraftigere angreb kan ikke slås ned.



Brunrust og gulrust på samme blad. Brunrust optræder spredt på bladet. Gulrust lejrer sig efterhånden i striber.

Foråret 2024 var det varmeste, som nogensinde er målt



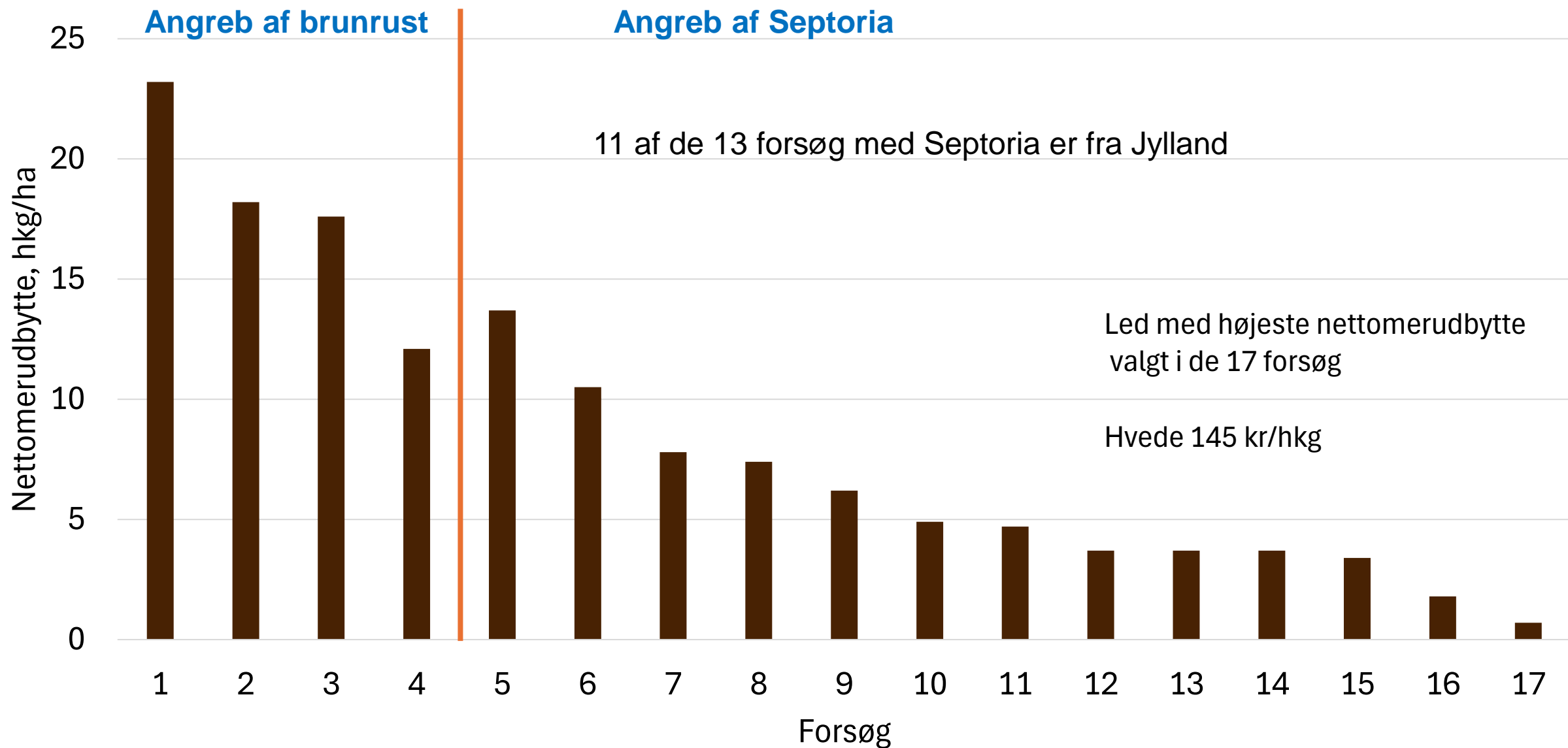
Marts-maj

Sene angreb af brunrust efter skridning er ikke sjældne i de sydlige egne. I 2024 kom angrebene 1,5 måned før i disse egne.

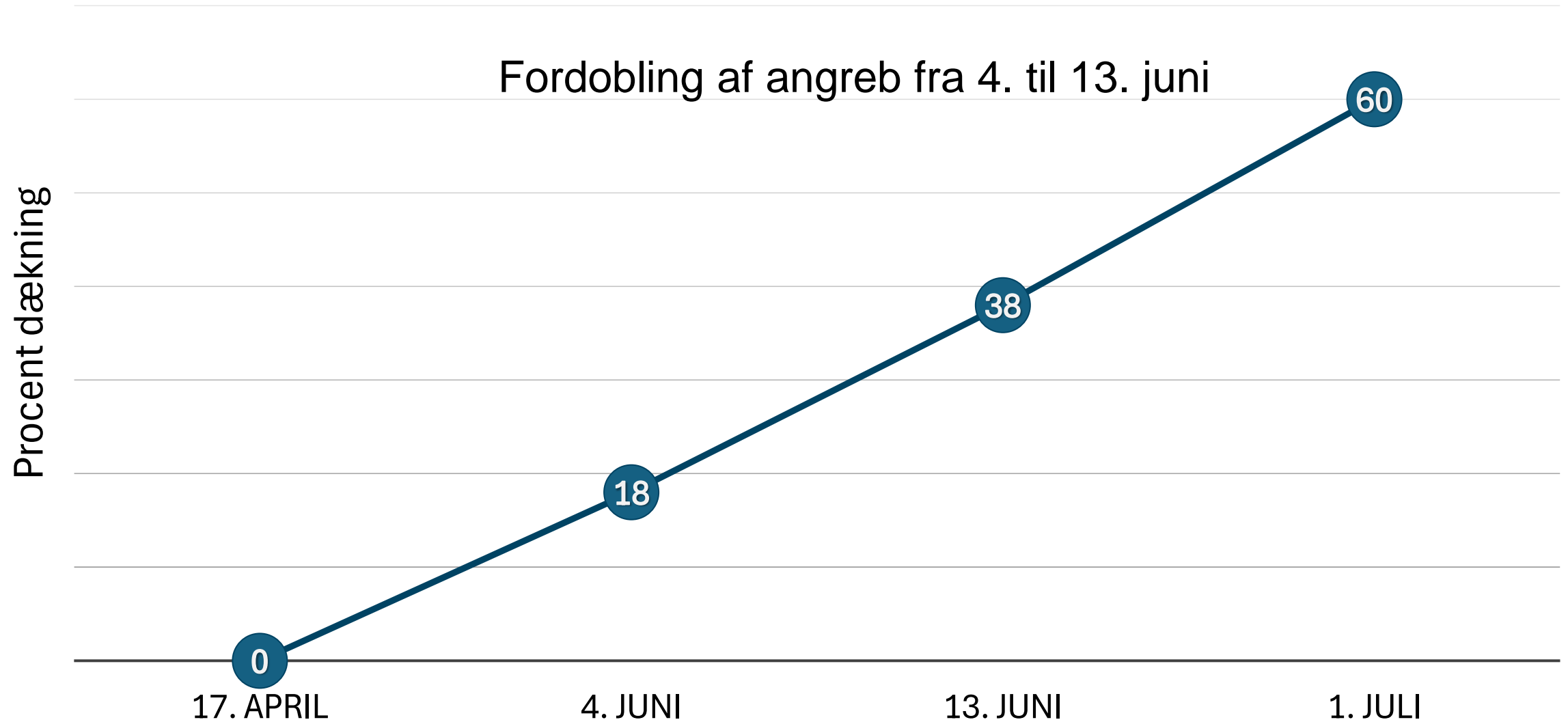
Juni-august

2024: angreb på Øerne og den østlige del af Syddjylland. Ingen eller mindre angreb i det meste af Jylland.

Nettomerudbytte for svampebekæmpelse, 17 landsforsøg 2024



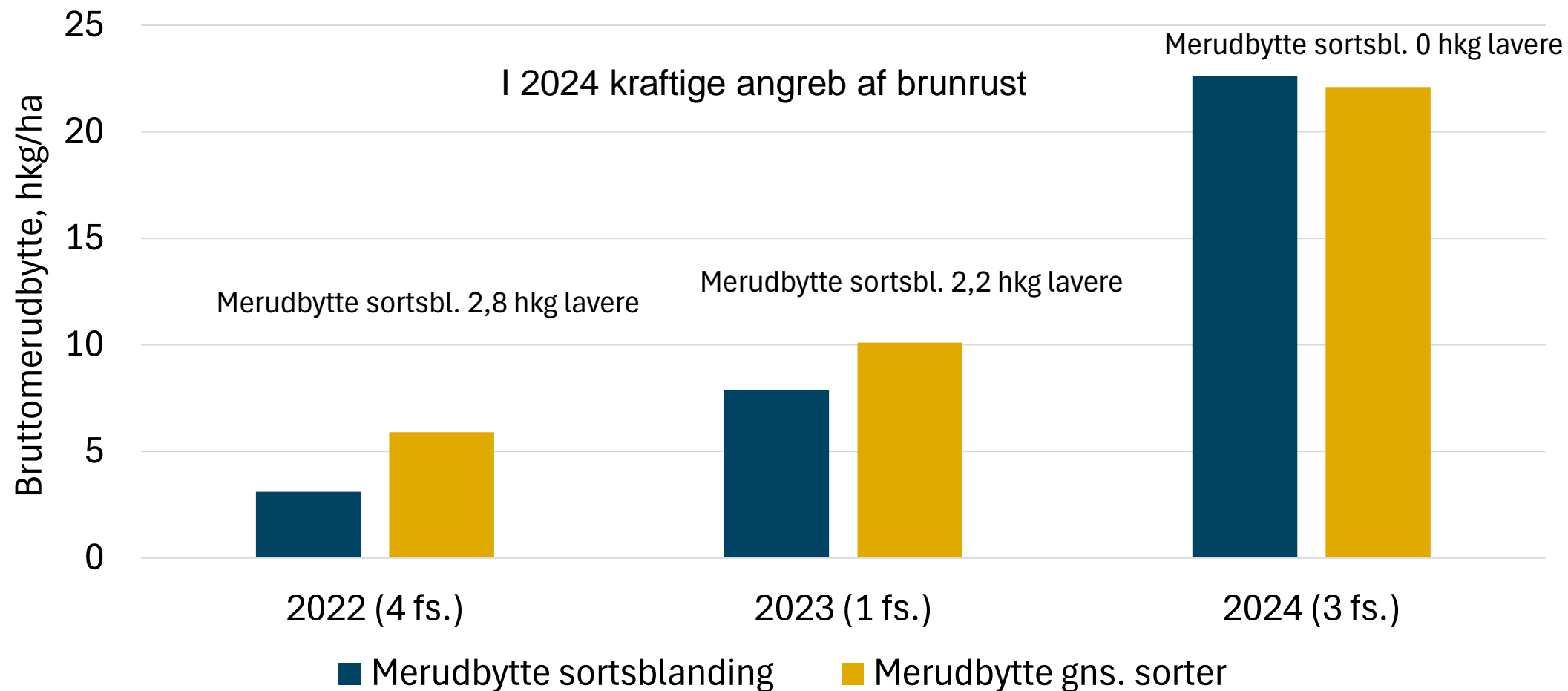
Angreb brunrust i hvedeforsøg ved Kerteminde 2024



Sort	Pct. af hvedeareal 2025	Meldug (0-3)	Septoria (0-3)	Brunrust (0-3)	Gulrust (0-3)
Pacman	19,3	1	1	3	0
DLG Wheat Mix Top Yield (Heerup, Stokes, Guinness)	14,1	1	1	2	2
NOS Hvedemix 2320 (Pacman, Pondus, Kubik)	9,9	1	1	3	1
Pondus	9,3	2	1	3	0
Guinness	8,0	2	1	2	1
DLG Wheat Mix Star (Heerup, Stokes, Kvium)	6,3	1	1	3	1
Champion	5,6	3	2	3	1
DLG 3095 (Guinness, Champion, Kvium)	4,0	2	1	3	1
KWS Dawsum	3,5	1	3	2	1
SY Revolution	2,2	1	1	3	0
Heerup	1,9	1	1	2	2
Kubik	1,3	2	2	3	2

Modtagelighed 0-4 skala, hvor 0 er ikke modtagelig og 3 er meget modtagelig. Kilde: www.sortinfo.dk. Ca. 40 pct. af hvedeareal med sortsblandinger.
Kvium har som eneste sort 4 i modtagelighed for brunrust = ekstrem modtagelig

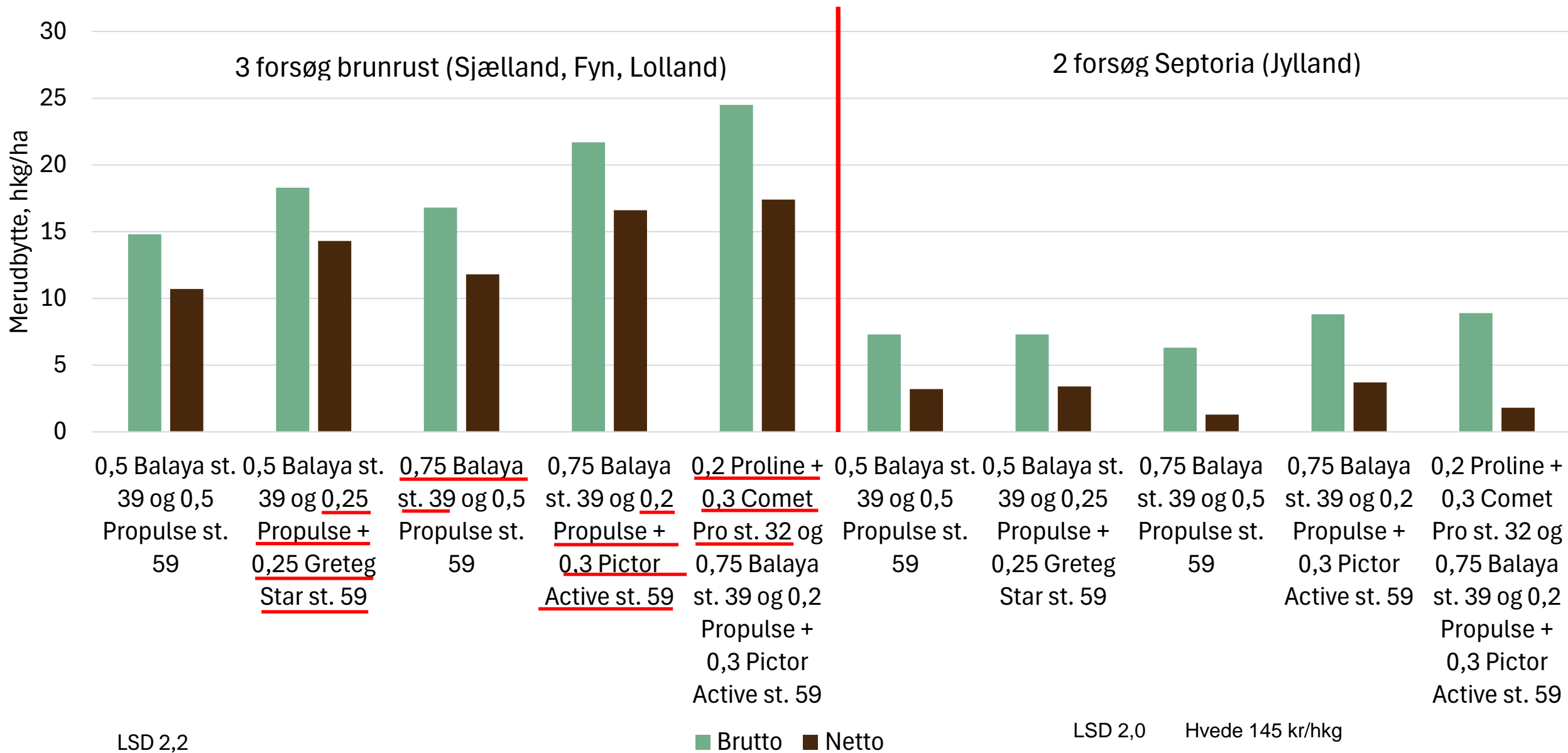
Bruttomerudbytter for svampebekæmpelse i DLG Wheat Mix Star (Heerup, Stokes, Kvium)



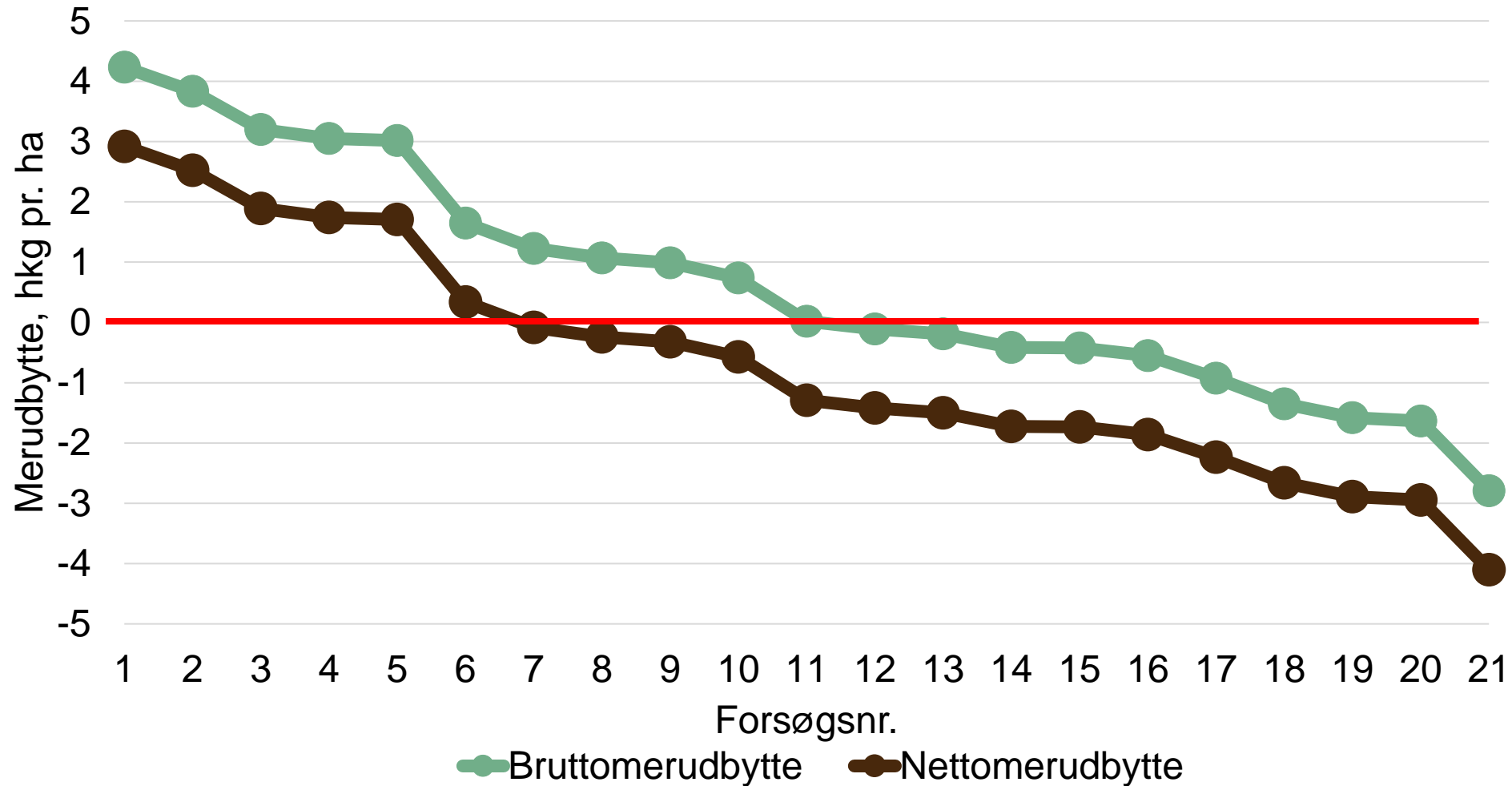
Effekt svampemidler mod rust

	Brunrust	Gulrust
Balaya	😊😊😊😊(😊)	😊😊😊😊
Orius Gold	😊😊😊😊	😊😊😊😊(😊)
Comet Pro	😊😊😊😊	😐😐😐(😐)
Folicur Xpert EC 240	😊😊😊😊	😊😊😊😊
Pictor Active	😊😊😊😊	😐😐😐
Prosaro	😐😐😐(😐)	😊😊😊😊
Juventus/Plexeo	😐😐😐(😐)	😞😞(😞)
Amistar	😐😐😐(😐)	😐😐😐
Amistar Gold/Greteg Star	😐😐😐	😐😐😐
Proline Xpert EC 240	😐😐😐	😐😐😐(😐)
Proline	😞😞(😞)	😐😐😐
Propulse	😞😞(😞)	😐😐😐

Svampe hvede, 5 landsforsøg 2024



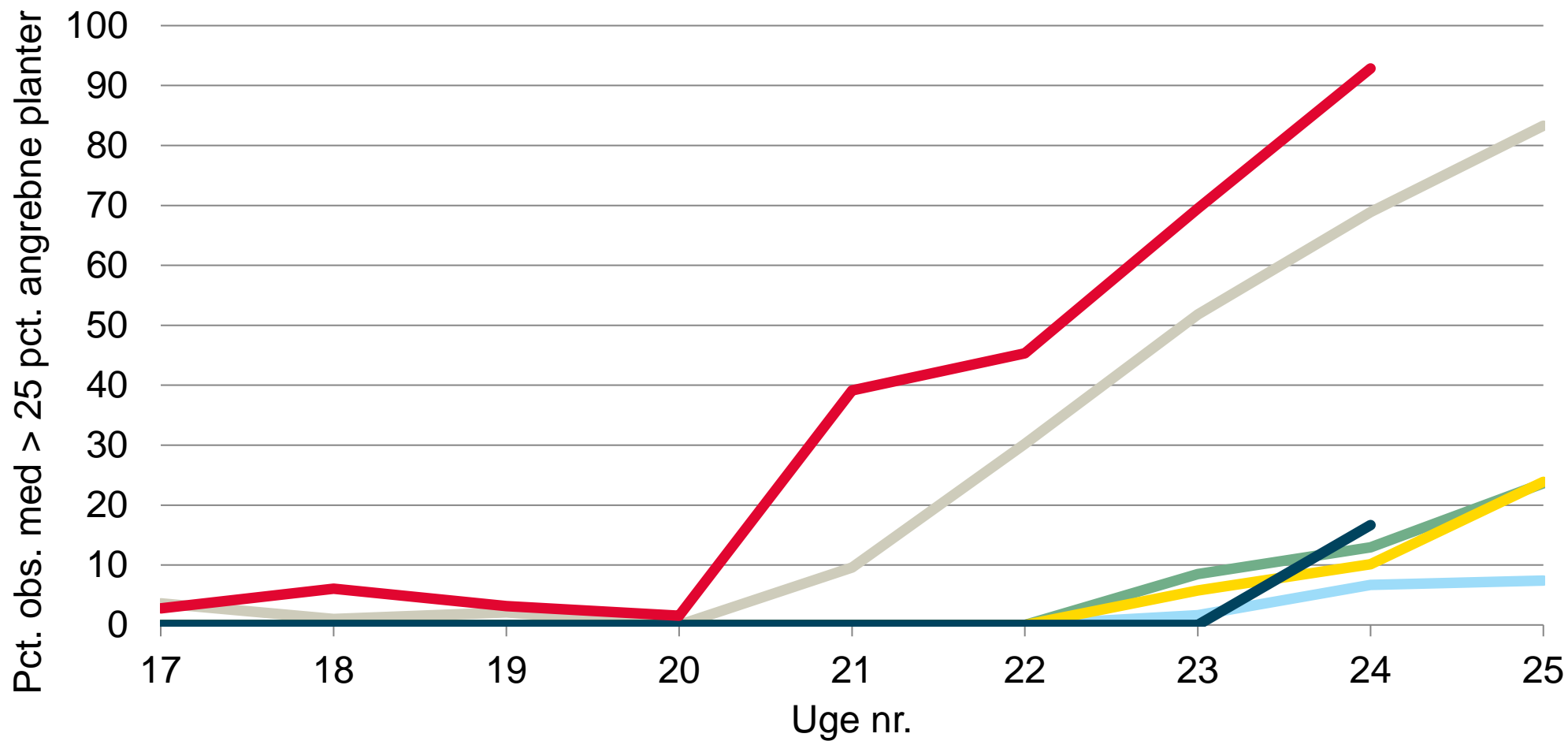
Opnåede merudbytter for svampebekæmpelse i vækststadiet 32, 21 landsforsøg 2024 (0,25 l Proline anvendt)



Svampestrategi hvede 2025 (andel triazolregnskab angivet i parentes)

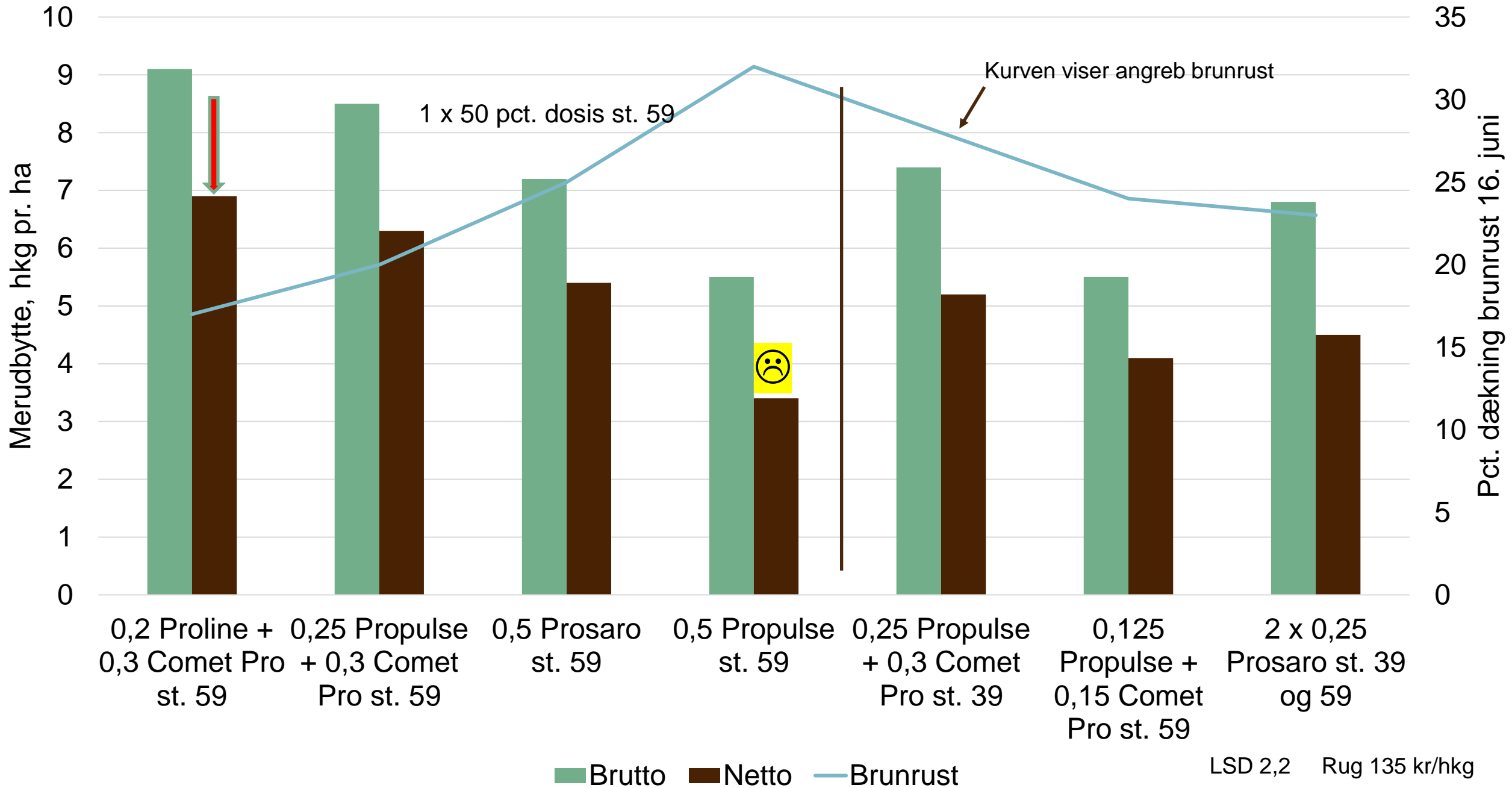
Stadie	Løsninger	Bemærkninger
31-32	0,2-0,25 Proline (0 pct.) 0,25-0,3 Proline Xpert EC 240 (30-36 pct.)	-Ved rust tilsættes Comet Pro (0 pct.) -Gulrustmodt. sorter: Heerup, Kubik, RGT Stokes, Wheat Mix Top Yield
39	0,4-0,75 Balaya (27-50 pct.)	
55-61	0,25-0,3 Propulse (0 pct.) + -0,15-0,2 Folicur Xpert EC 240 (10-13 pct.) -0,15-0,2 Greteg Star/Amistar Gold (15-20 pct.) -0,15-0,2 Juventus (0 pct.) -0,2-0,25 Orius Gold (16-20 pct.) -0,15-0,2 Pictor Active (0 pct.) -0,15 Proline (0 pct.) -0,15-0,2 Proline Xpert EC 240 (5-7 pct.) -0,15-0,2 Prosaro (8-10 pct.) Comet Pro (0 pct.) evt. i "reserve" til rust	-Gulrustmodt. sorter: vælg midler med god effekt gulrust -I sydlige og kystnære områder med brunrust og andre marker med brunrust: bland med midler med god effekt mod brunrust. Øg dosis af disse midler ved tidlige angreb

Rug 2019-2024, brunrust



2019 2020 2021 2022 2023 2024

Svampe rug, 4 landsforsøg 2024

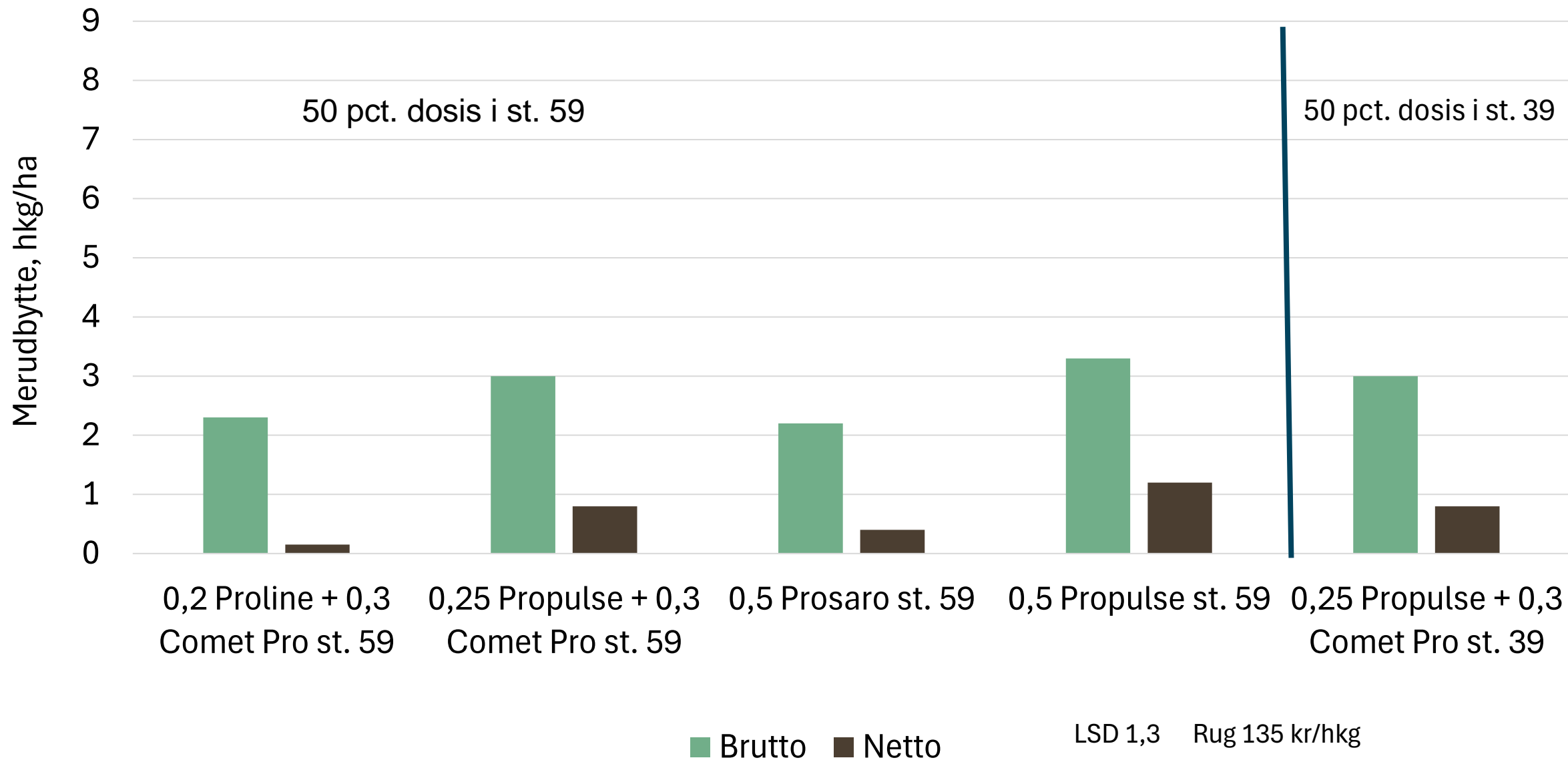


Sortsforsøg 2019, 4 forsøg rug

Sort	Skoldplet, pct. dækning 16/6	Brunrust, pct. dækning 16/6	Bruttomer- udbytte, hkg/ha. Max i parentes
KWS Tayo	12,2	3,7	5,7 (7,1)
KWS Berado	14,6	4,8	9,6 (12,7)
SU Arvid	17,0	6,8	16,5 (24,4)
KWS Receptor	13,9	6,1	14,1 (24,5)
KWS Jethro	14,6	3,9	10,9 (18,7)

Ingen bedømmelser af sygdomme efter 16/6. Behandlet med 0,5 l Prosaro 5. maj.

Svampe rug, 13 landsforsøg 2022-2023



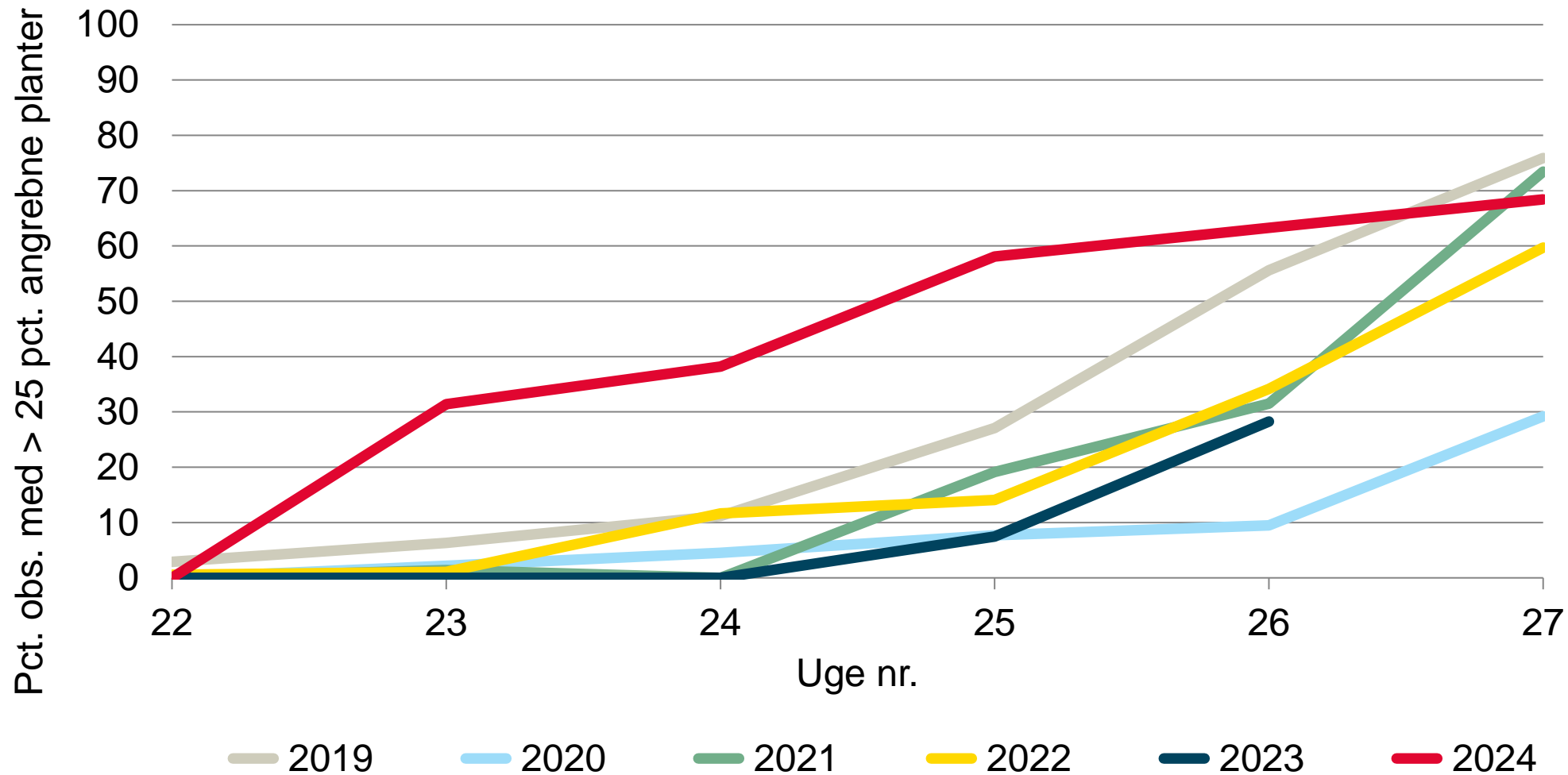
Svampebekæmpelse omkring skridning i rug

- Dyrkede sorter er modtagelige (kar. 2 eller 3).
- Bekæmp ved svage rustangreb.
- Tærskel: 10 pct. angrebne planter st. 32-69.
- Løsninger (højeste doser ved tidlige angreb):
 - 0,35-0,5 Prosaro,
 - 0,2-0,25 Prosaro + 0,2-0,3 Comet Pro,
 - 0,35-0,5 Folicur Xpert EC 240,
 - 0,2-0,25 Folicur Xpert EC 240 + 0,2-0,3 Comet Pro,
 - 0,45-0,6 Orius Gold,
 - 0,2-0,3 Orius Gold + 0,2-0,3 Comet Pro.
- NB: Comet Pro senest i st. 59 (gennemskridning).
Øvrige midler senest i st. 69 (afblomstr.).
- Vækststadier obligatorisk i sprøjtejournal fra 1. august 2025. Øv jer på vækststadier i 2025.



De første få rustpustler skal opdages

Vårbyg 2019-2024, bygrust

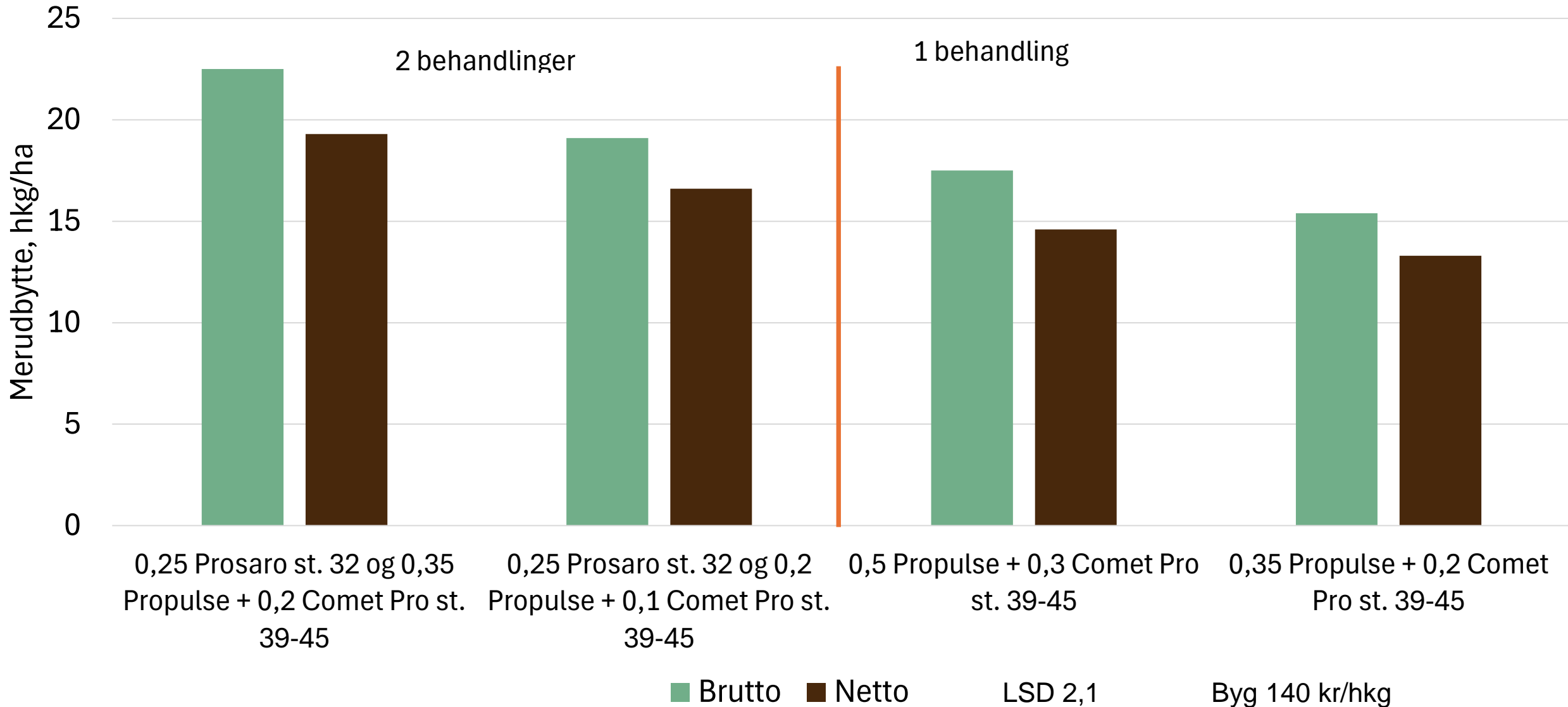


Sort	Bladplet (0-3)	Bygrust (0-3)	Skoldplet (0-3)
Laureate	1	3	1
Firefoxx	0	3	2
Skyway	2	3	2
Prospect	2	3	1
Stairway	1	2	1
Wish	1	3	1
KWS Thalís	3	3	2
NOS Lollipop	0	3	1
NOS Gambit	0	3	1
Blixen	1	3	1

Alle sorter har mlo mod meldug og 3 i modtagelighed for Ramularia

Kilde: www.sortinfo.dk

Svampe vårbyg, tidlig og meget bygrust, 3 landsforsøg 2024



Svampestrategi vårbyg 2025 (bejdsning med omfattede triazolere)

Stadie	Løsninger	Tæller i triazolregnskab, procent
30-32	0,15-0,2 Proline 0,2-0,25 Proline Xpert EC 240 0,2-0,25 Prosaro 0,2-0,25 Folicur Xpert EC 240 0,25-0,3 Comet Pro	0 30-38 47-59 60-75 0
37-59	<p>0,25-0,3 Propulse (0 pct.) +</p> -0,15-0,2 Proline Xpert EC 240 -0,15-0,2 Prosaro -0,15-0,2 Folicur Xpert EC 240 -0,2-0,25 Orius Gold -0,2-0,25 Comet Pro -0,15-0,2 Pictor Active <p>-0,2 Propulse + 0,2-0,3 Pictor Active</p>	10-19 15-30 19-38 32-59 0 0 0 <p>40-50 pct. dosis angivet. Hvis der er behandlet tidligere, kan ofte anvendes laveste doser</p>

Også i havre var der rust - kronrust

- Angreb kommer normalt sent.
- Svampen trives ved varme.
- Sen såning 2024: angreb på et tidligere udviklingstrin.
- I 1 landsforsøg 2024 med meldug og kronrust nettomerudbytter op til 5,7 hkg/ha.



Kronrust i havre 2. august 2024. Foto: Hans Medum Nielsen, Lyne



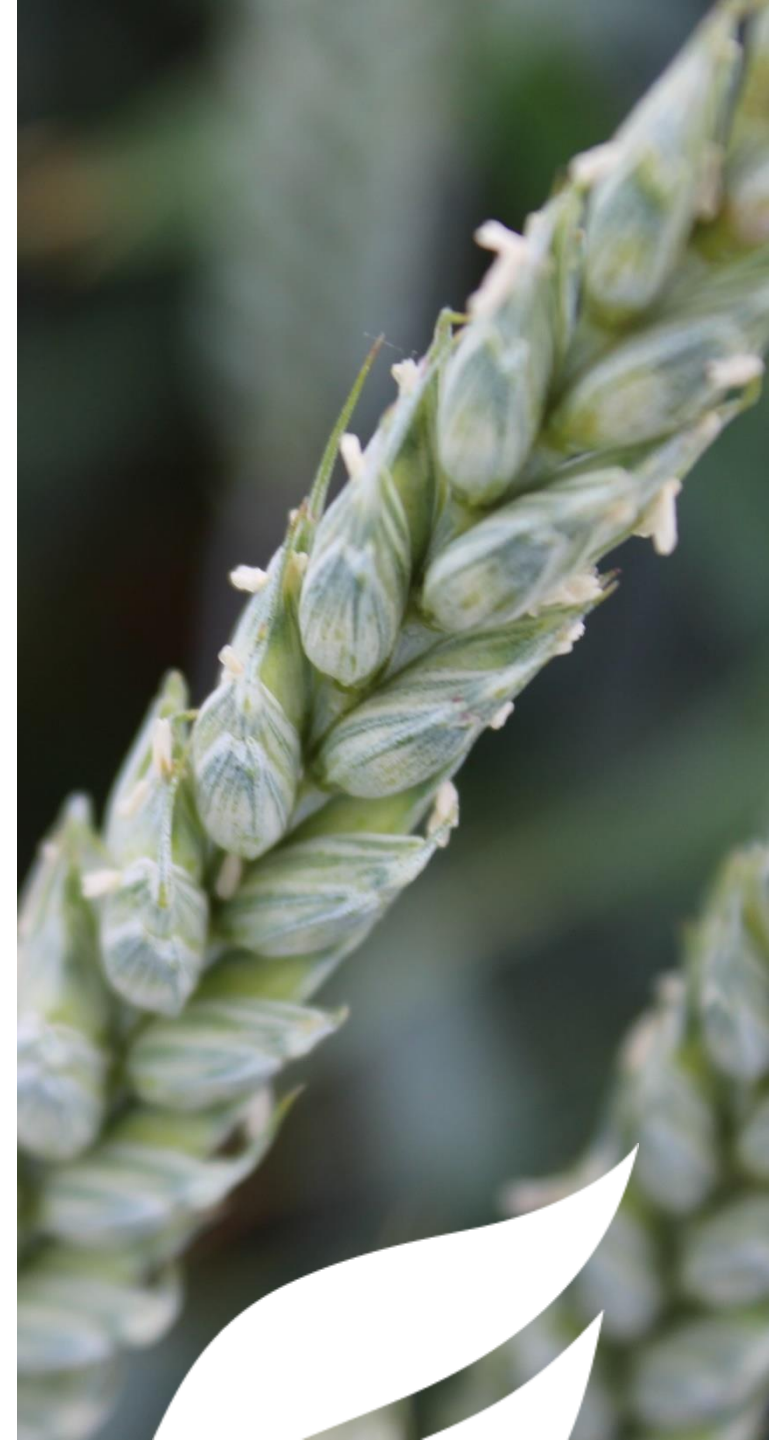
NYE SORTER MED RESISTENS MOD BRUNRUST – HVOR LANGT ER VI?

PERNILLE BJARUP HANSEN LEDEK AF HVEDEFORÆDLINGEN



OVERSIGT

- 🌿 Brunrust i vinterhvede
- 🌿 Forædling mod brunrust resistens
 - Markforsøg
 - Genomisk selektion
- 🌿 Status høsten 2024
 - Interne forsøg
 - Værdi afprøvning



BRUNRUST I VINTERHVEDE



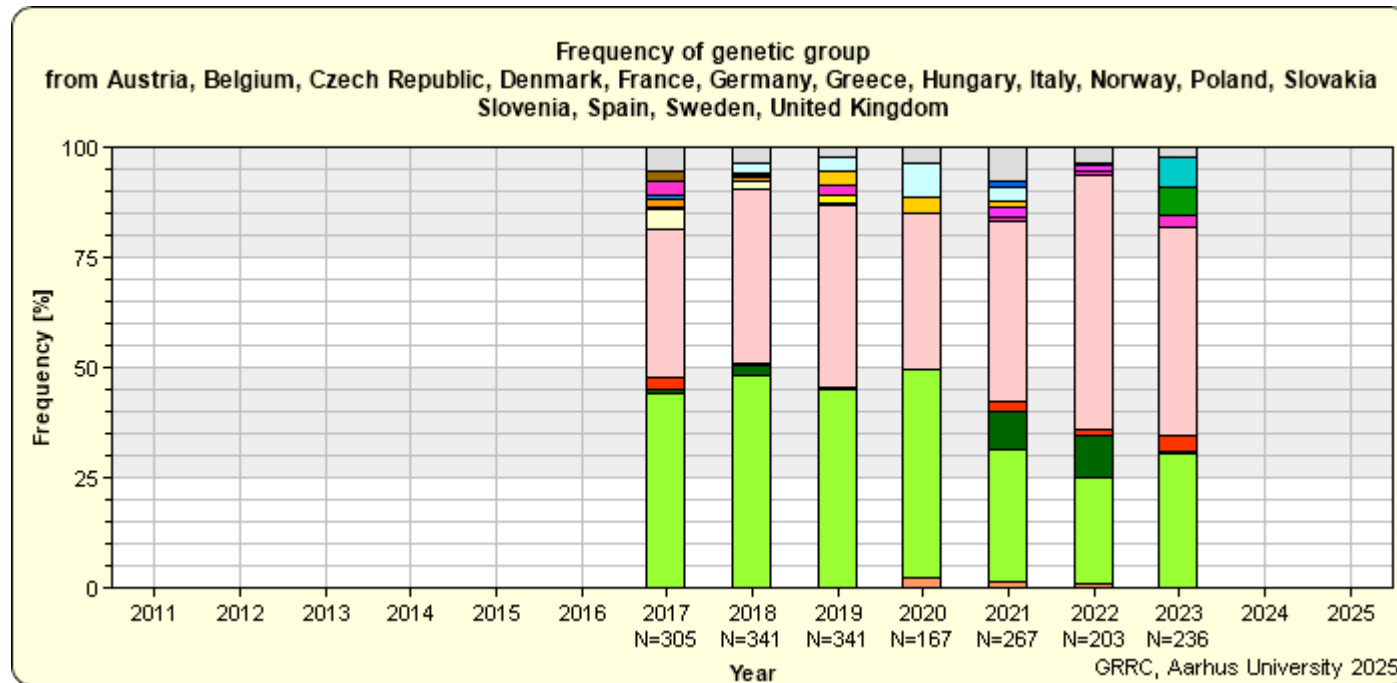
BRUNRUST I VINTERHVEDE

🌿 Klimaforandringer – brunrust aktivitet i Europa



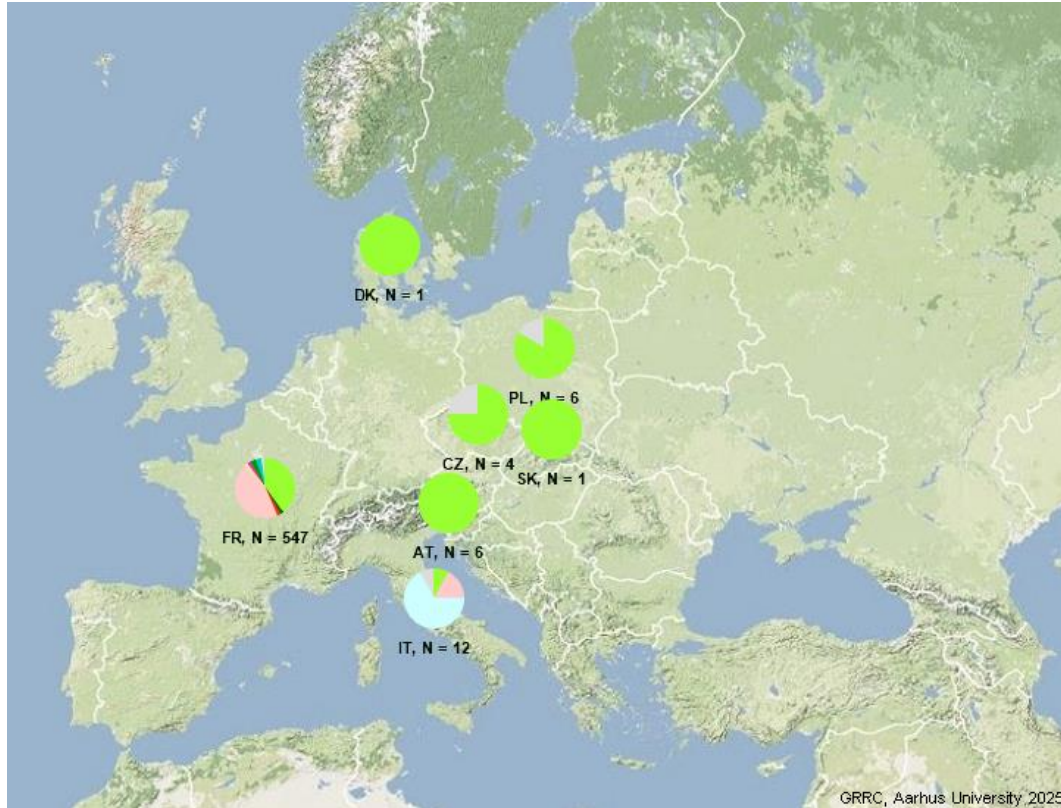
BRUNRUST I VINTERHVEDE

☛ Klimaforandringer – brunrust aktivitet i Europa



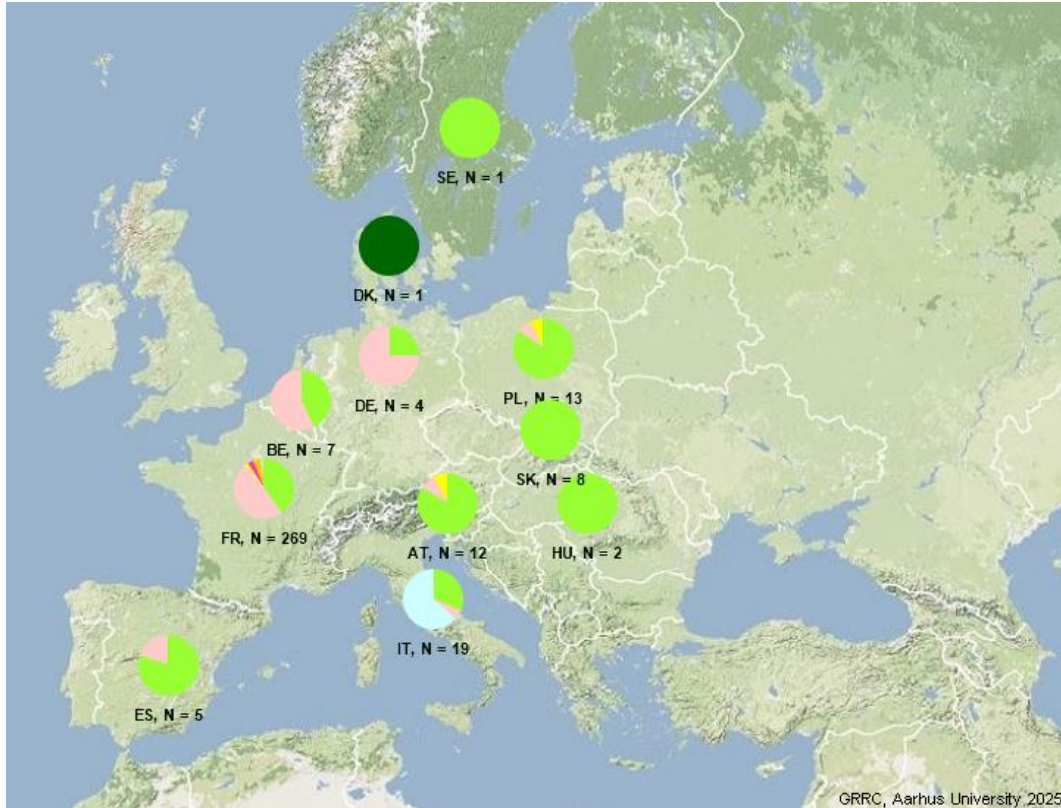
BRUNRUST I VINTERHVEDE

🌿 Klimaforandringer – brunrust aktivitet i Europa



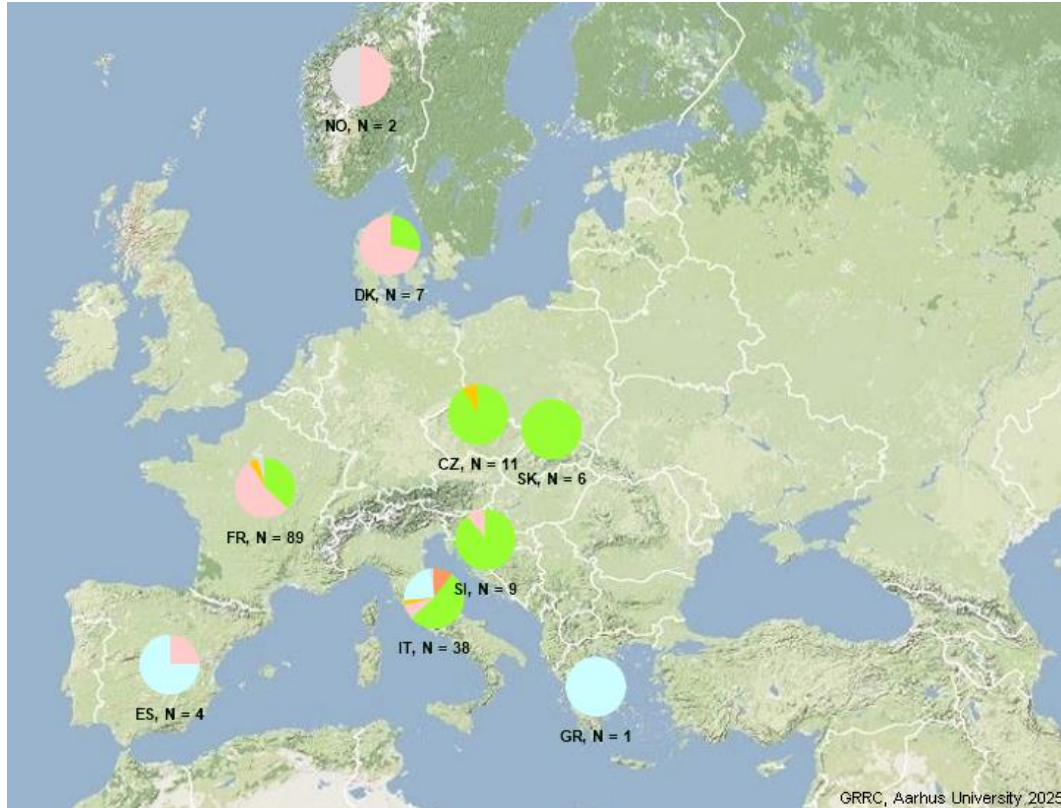
BRUNRUST I VINTERHVEDE

🌿 Klimaforandringer – brunrust aktivitet i Europa



BRUNRUST I VINTERHVEDE

🌿 Klimaforandringer – brunrust aktivitet i Europa



BRUNRUST I VINTERHVEDE

- 🌿 Klimaforandringer
- 🌿 Resistens – specifik eller uspecifik



BRUNRUST I VINTERHVEDE

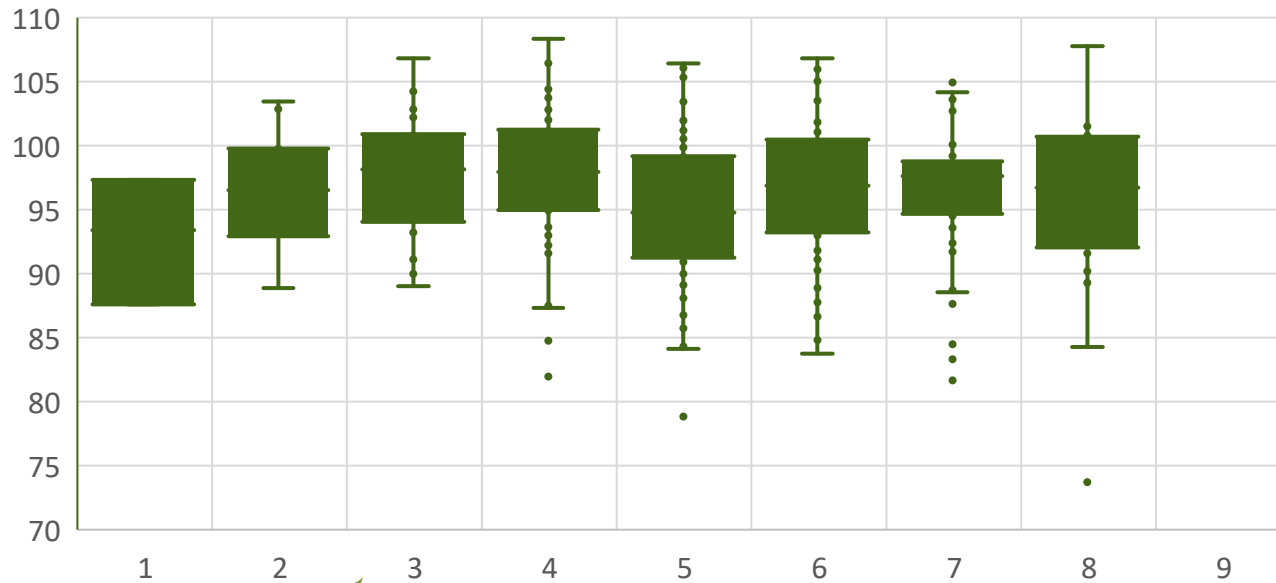
- 🌿 Klimaforandringer
- 🌿 Resistens
- 🌿 Udbyttetab – har resistens en pris?
 - Bachelorproject af Michael Malling, KU



BRUNRUST I VINTERHVEDE

- 🌿 Klimaforandringer
- 🌿 Resistens
- 🌿 Udbyttetab – har resistens en pris?

Udbytte (hkg/ha) vs brunrust infektion



FORÆDLING MOD BRUNRUST RESISTENS



FORÆDLING MOD BRUNRUST RESISTENS

Forædlerligningen – breeders equation:

$$\text{Genetisk gevinst} = \frac{\text{selektionsintensitet} * \text{præcision} * \text{genetisk variation}}{\text{tid}}$$



FORÆDLING MOD BRUNRUST RESISTENS

Forædlerligningen – breeders equation:

$$\text{Genetisk gevinst} = \frac{\text{selektionsintensitet} * \text{præcision} * \text{genetisk varition}}{\text{tid}}$$

- 🌿 Tid: Generationstiden, den har vi reduceret mest muligt p.t.



FORÆDLING MOD BRUNRUST RESISTENS

Forædlerligningen – breeders equation:

$$\text{Genetisk gevinst} = \frac{\text{selektionsintensitet} * \text{præcision} * \text{genetisk variation}}{\text{tid}}$$

- Tid: Generationstiden, den har vi reduceret mest muligt p.t.
- Genetisk variation: Krydsningsplaner



FORÆDLING MOD BRUNRUST RESISTENS

Forædlerligningen – breeders equation:

$$\text{Genetisk gevinst} = \frac{\text{selektionsintensitet} * \text{præcision} * \text{genetisk variation}}{\text{tid}}$$

- Tid: Generationstiden, den har vi reduceret mest muligt p.t.
- Genetisk variation: Krydsningsplaner
- Præcision: Gode bedømmelser og arvelige egenskaber



FORÆDLING MOD BRUNRUST RESISTENS

Forædlerligningen – breeders equation:

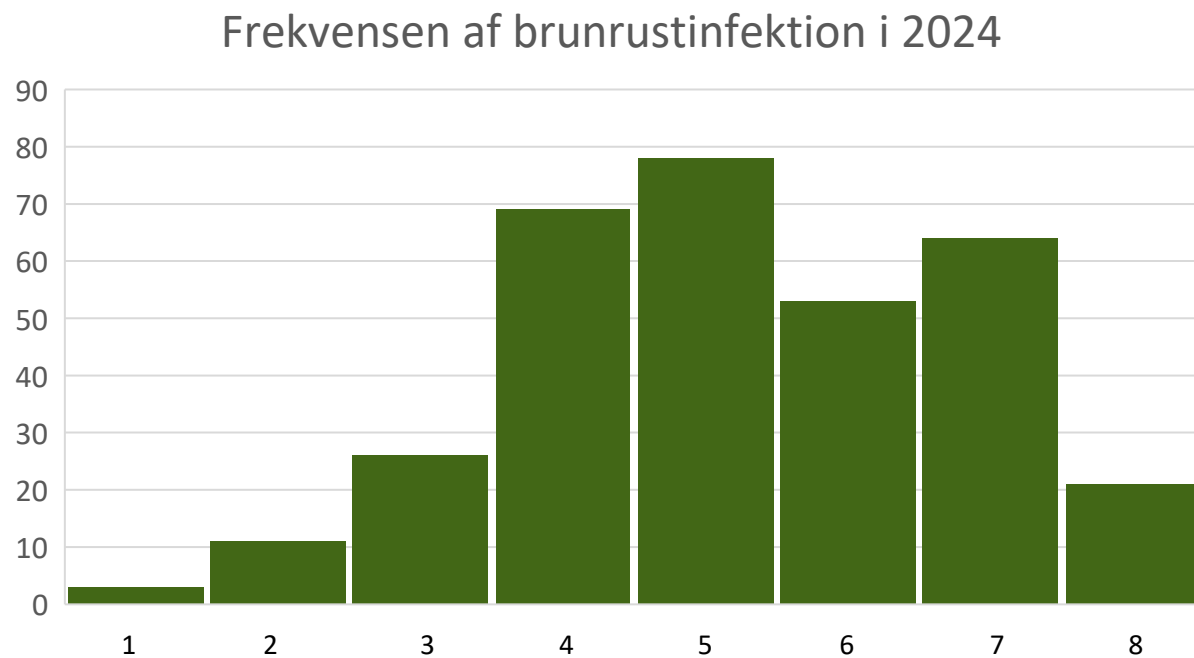
$$\text{Genetisk gevinst} = \frac{\text{selektionsintensitet} * \text{præcision} * \text{genetisk variation}}{\text{tid}}$$

- Tid: Generationstiden, den har vi reduceret mest muligt p.t.
- Genetisk variation: Krydsningsplaner
- Præcision: Gode bedømmelser og arvelige egenskaber
- Intensitet: Hvor intenst selekterer vi i population



FORÆDLING MOD BRUNRUST RESISTENS

Forædler ligningen:



FORÆDLING MOD BRUNRUST RESISTENS

Mark forsøg

- Vi tester vores linjer i sygdomsmarker i 4 år før vi anmelder til officielle forsøg.
- 1. år: overfladisk screening
- 2. år: to lokaliteter
- 3. år: syv lokaliteter
- 4. år: fire lokaliteter



FORÆDLING MOD BRUNRUST RESISTENS

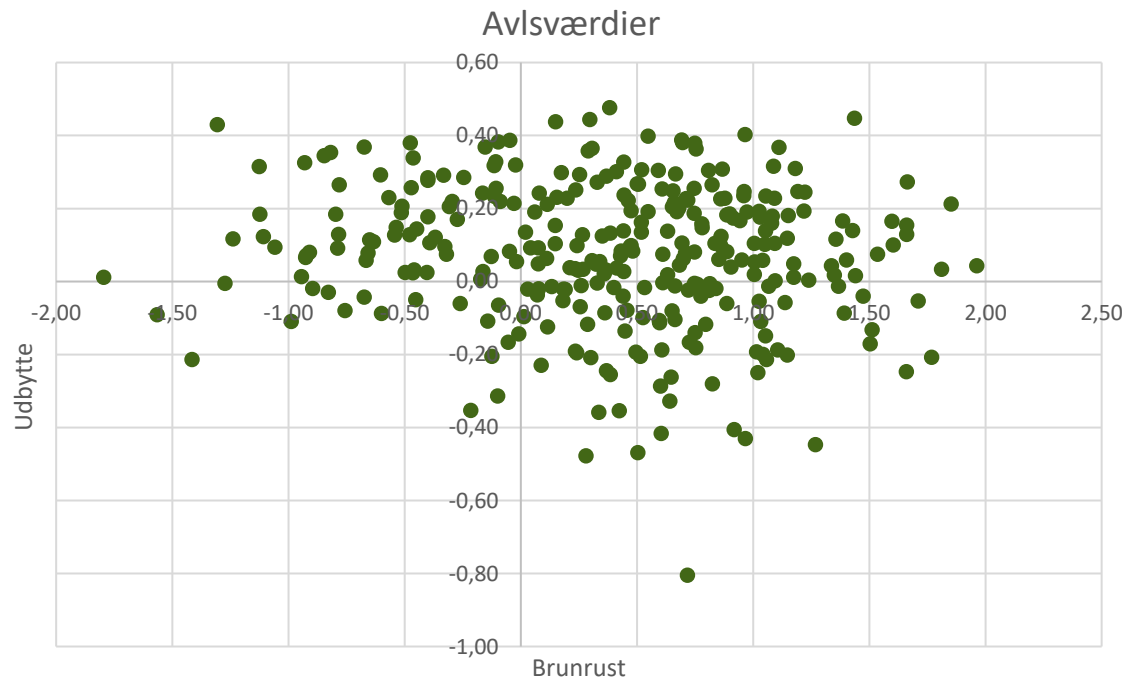
Genomisk selektion

- Koblingen mellem genetik og egenskab
- Hvedegenomet er ca. 17 mia basepar stort
 - Reduceret til 25.000 jævnt fordelt SNP markører
- Høj kvalitet og stor mængde data
- Per år tilføjes 2000 linjer med tilhørende data



FORÆDLING MOD BRUNRUST RESISTENS

Genomisk selektion



Avlsværdier brunrust	
10 bedste	10 værste
-1.80	1.60
-1.57	1.66
-1.42	1.66
-1.31	1.66
-1.27	1.66
-1.24	1.71
-1.13	1.77
-1.12	1.81
-1.11	1.85
-1.06	1.96

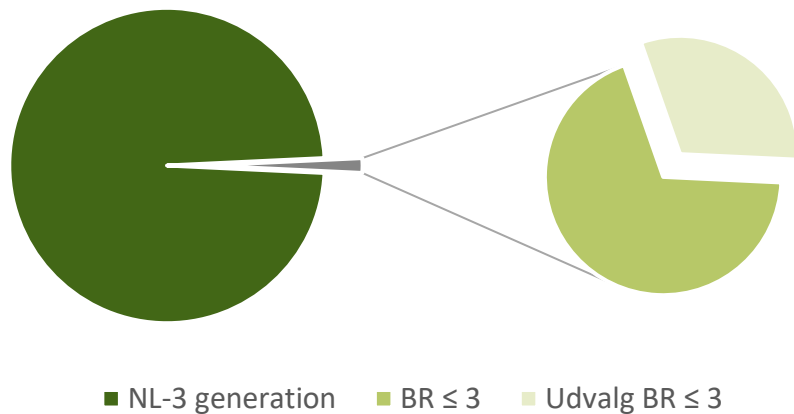


STATUS HØSTEN 2024

STATUS HØSTEN 2024 – INTERNE FORSØG

NL-3

Brunrust tolerante linjer



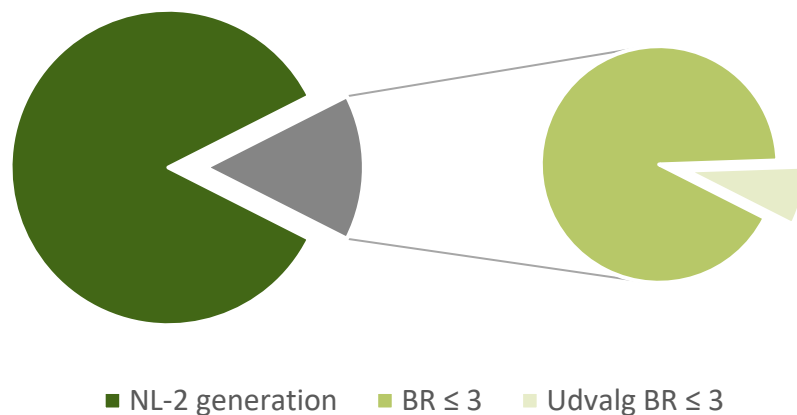
- 5 % af det totale udvalg har lav modtagelighed for brunrust.



STATUS HØSTEN 2024 – INTERNE FORSØG

NL-2

Brunrust tolerante linjer



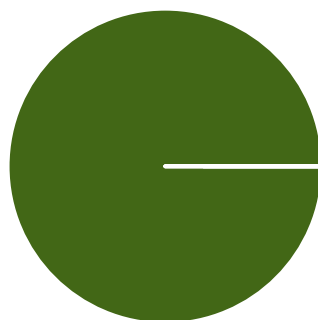
18 % af det totale udvalg har lav modtagelighed for brunrust.



STATUS HØSTEN 2024 – INTERNE FORSØG

NL-1

Brunrust tolerante linjer



■ NL-1 generation ■ BR ≤ 3 ■ Udvalg BR ≤ 3

🌿 0% af det totale udvalg har lav modtagelighed for brunrust.



STATUS HØSTEN 2024 – VÆRDIAFPRØVNING

NL1

- 8 linjer: 3 med lav modtagelighed for brunrust ($\leq 2,5\%$).
NOS 517280.16 fortsættes i NL2 med FHT 103

NL2

- 5 linjer: 2 med lav modtagelighed for brunrust ($< 1\%$). NOS 516231.10 med FHT 101 afventer potentiel sortslistning.





TAK TIL HVEDEFORÆDLINGSGRUPPEN



Jette L. Drusskowski Janni H. Jørgensen Sabine Andersen Casper P. R. Hansen Kristine S. Frese

