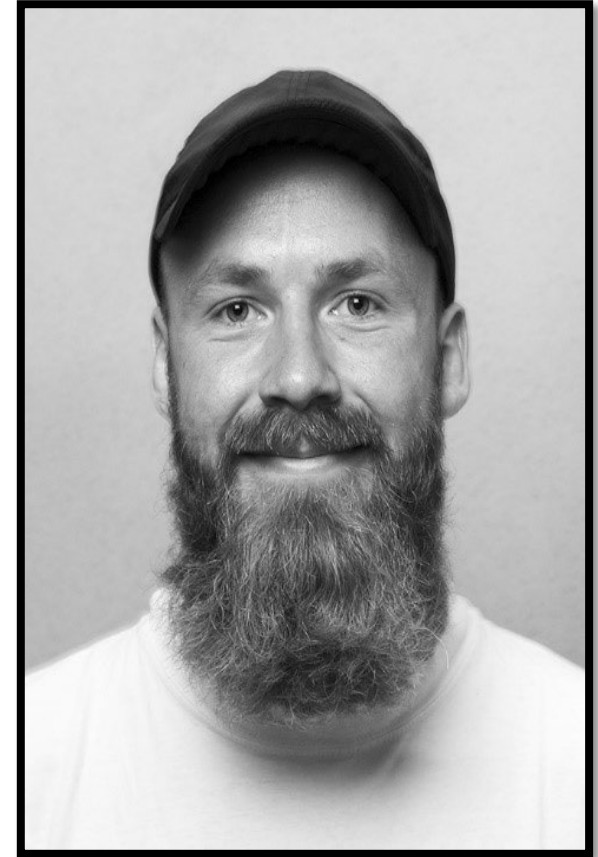


# UDVIKLING AF INTELLIGENTE SORTSBLANDINGER

MED FOKUS PÅ FORÆDLING AF RESISTENS IMOD SEPTORIA



# PROGRAM

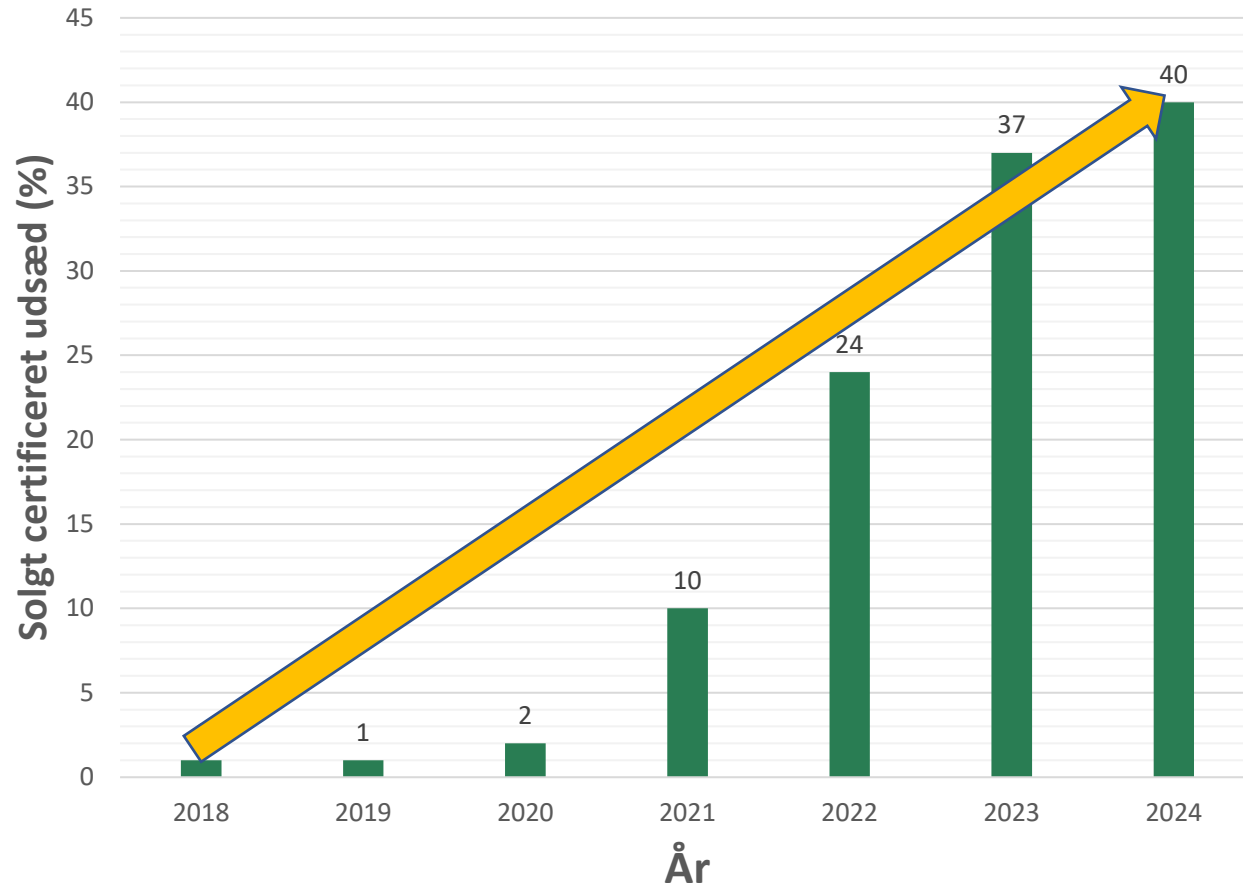
---

- Status på sortsblandinger.
- Metoder til optimal udnyttelse af resistens imod Septoria i hvede.
  1. Kombinationer af resistens i enkeltsorter ("stacking").
  2. Intelligente sortsblandinger.
- Fremtidsperspektiver.

# SORTSBLANDINGER

ØGET ANDEL AF AREALET

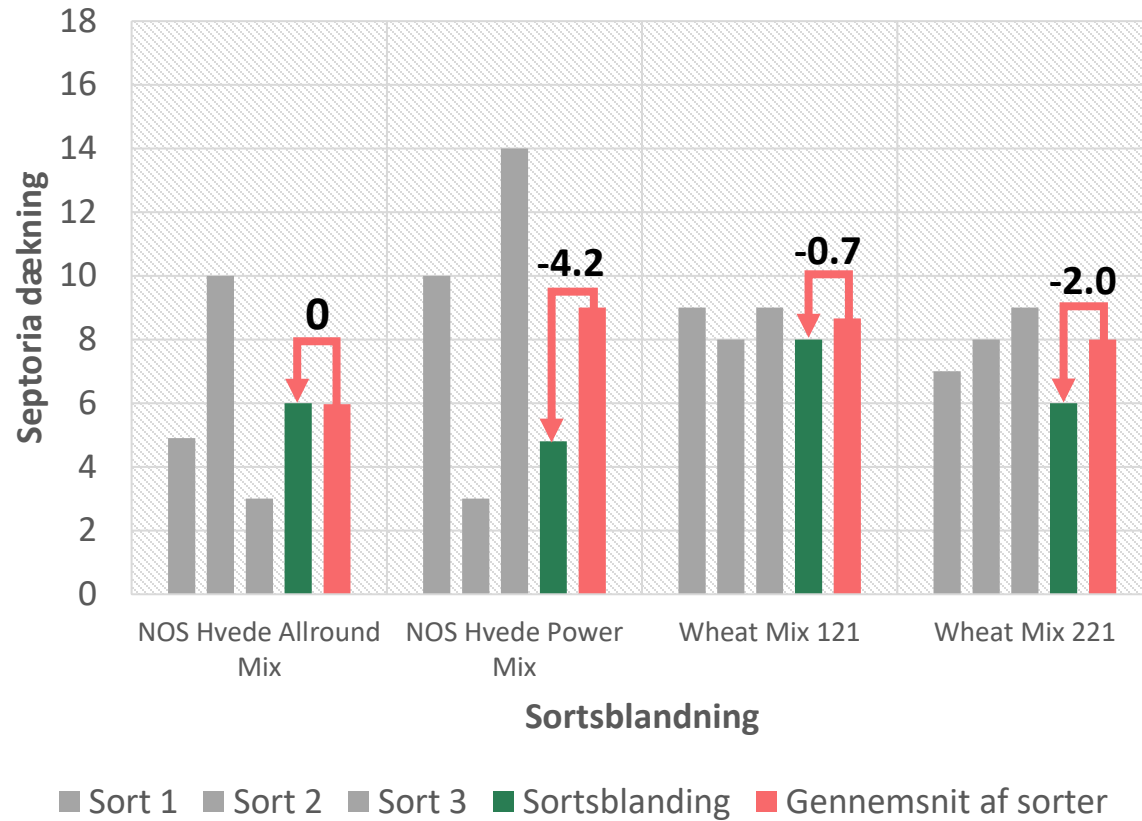
Samlet salg af certificeret sortsblandingsudsæd



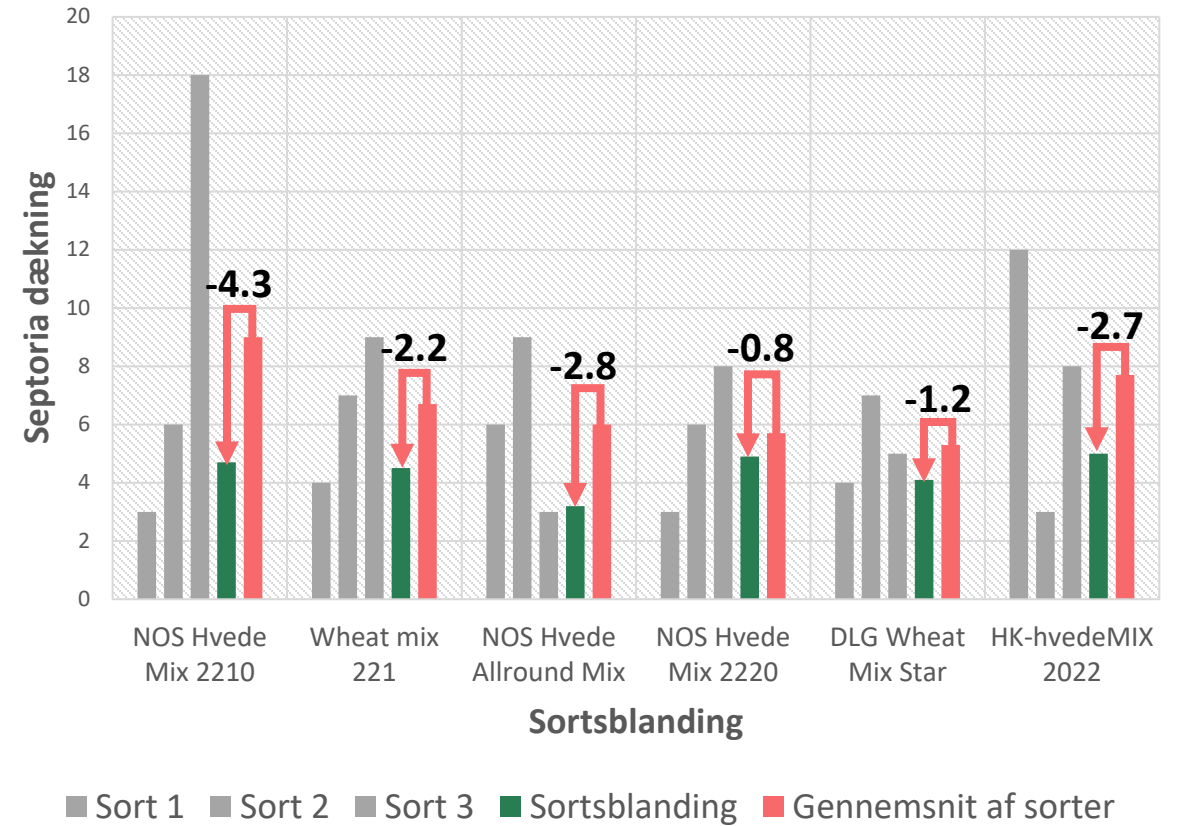
# SORTSBLANDINGER

## REDUKTION I SEPTORIA DÆKNING

### Septoria dækning (Landsforsøg 2021)



### Septoria dækning (Landsforsøg 2022)



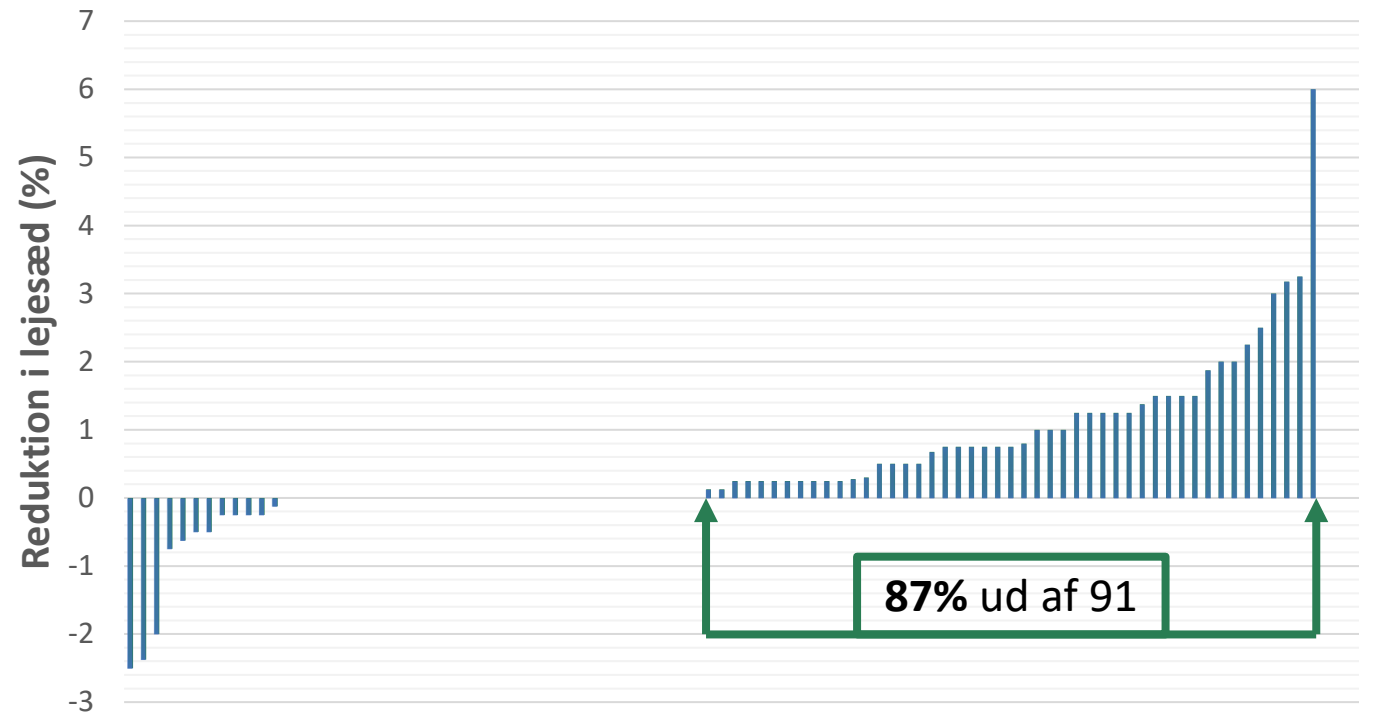
# SORTSBLANDINGER

## KERNEKVALITET

Procent forsøg med + effekt:

- Udbytte **72%** ud af 817.
- Protein **53%** ud af 635.
- Stivelse **58%** ud af 452.
- Hektolitervægt **61%** ud af 540.
- Gluten **54%** ud af 508.
- Tusindkornsvægt **66%** ud af 79.

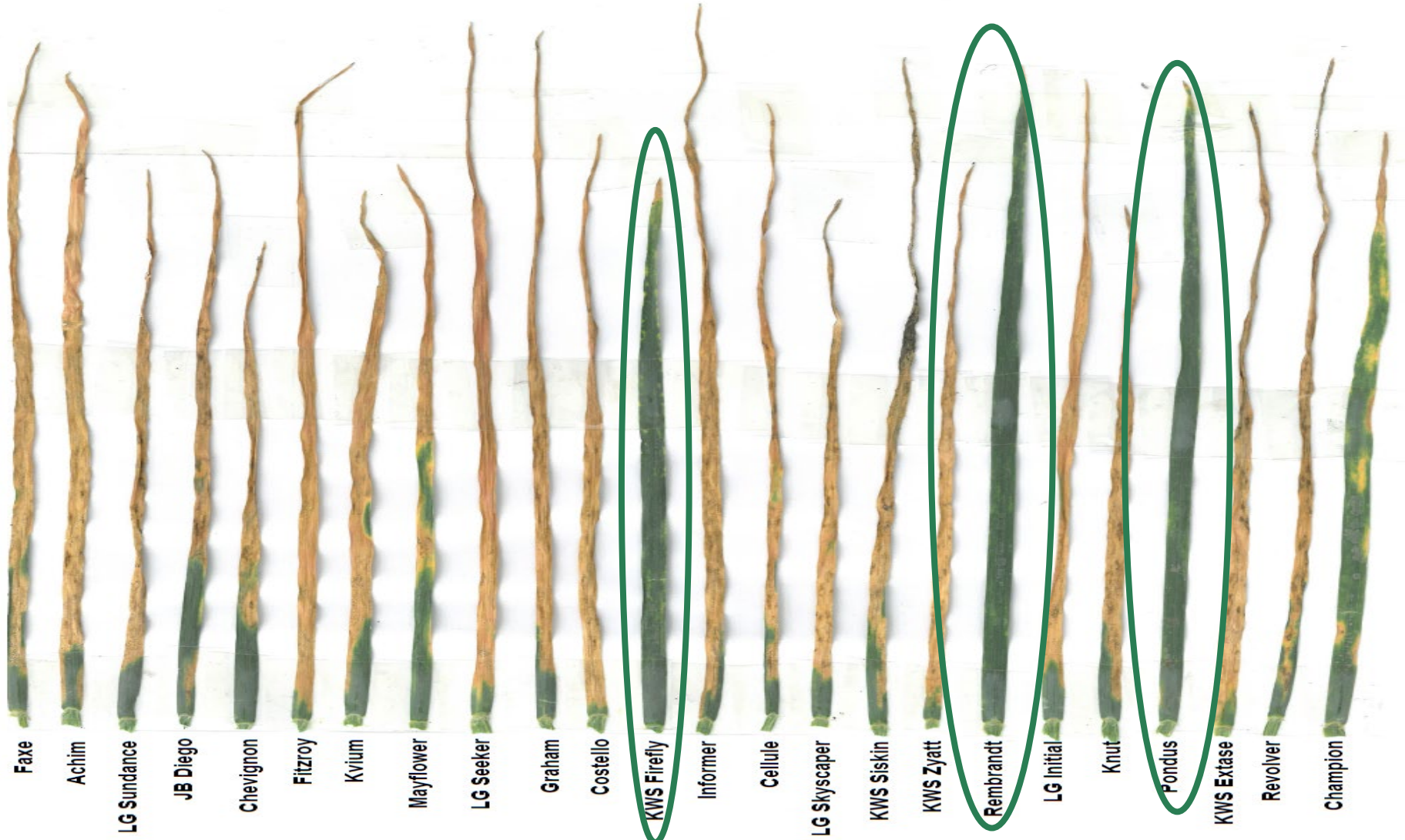
## LEJESÆDS REDUKTION I SORTSBLANDINGER



# KVALITATIV OG KVANTITATIV RESISTENS

SORTSSPECIFIK RESISTENS IMOD SEPTORIA

Septoria  
isolater fra:  
Cellule  
Champion  
Informer



# RESISTENTE SORTER ER AFGØRENDE

WORST CASE SCENARIO FRA IRLAND



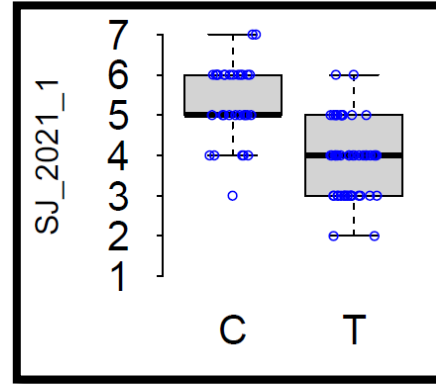
# PHD PROJEKT – STACKING AF RESISTENS IMOD SEPTORIA

IDENTIFICERING OG INTEGRERING AF RESISTENS

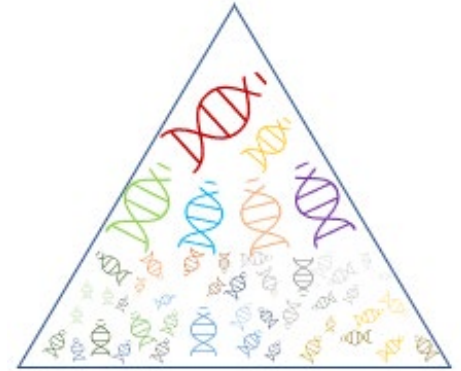
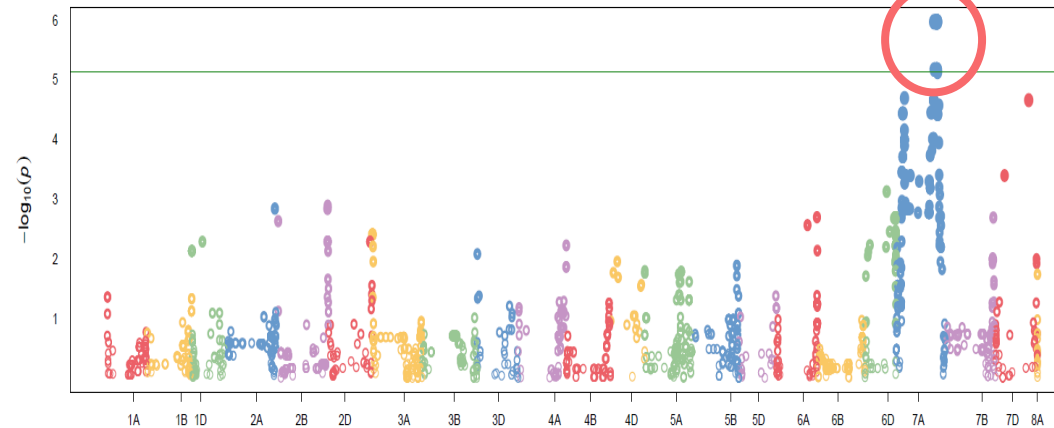
Genotyping af forædlingslinier  
(7000 markører)



Visual scoring af forædlingslinier  
modtagelig/resistent (1-9)



GWAS identificering af markører linket til resistens



Stacking af identificerede  
markører

”Intelligente sortsblandinger”





# FORÆLDRE PANEL

ET FUNDAMENT FOR RESISTENS



**Achim**

**SU Selke**

**KWS Extase**

**Informer**

**LG Initial**

**Kvium**

**Pondus**

# LOCATION IS EVERYTHING

SEPTORIA MARKFORSØG



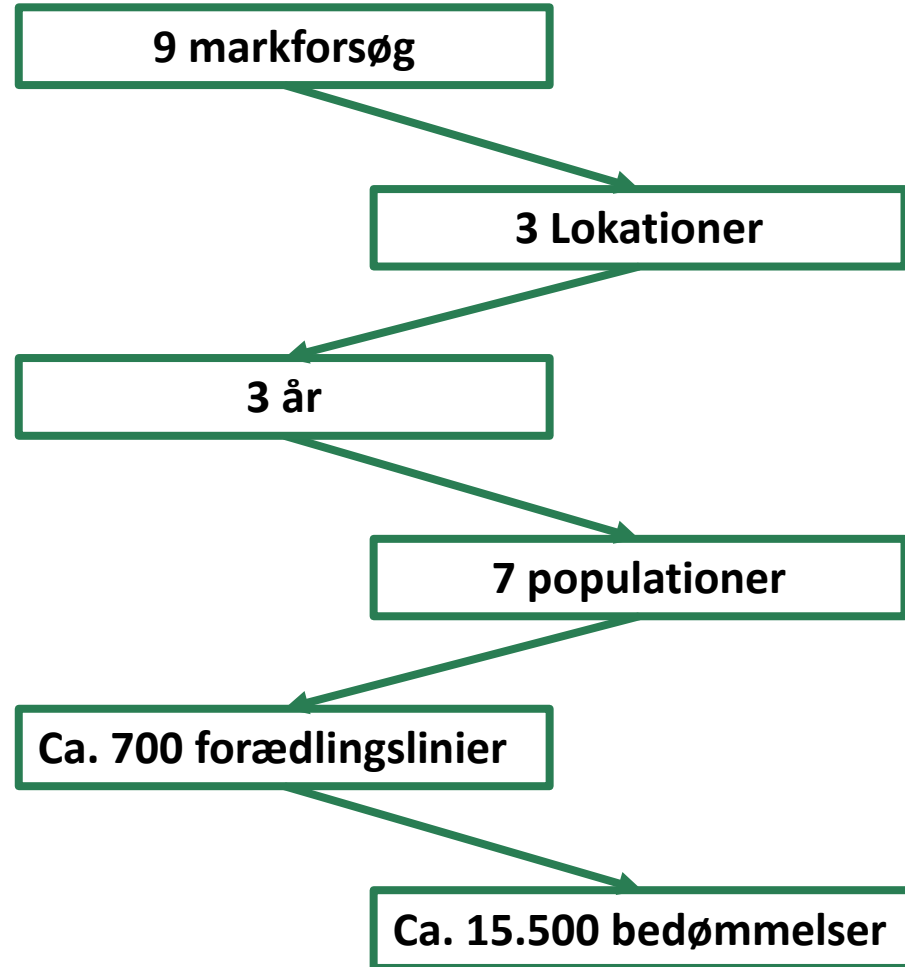
AGRICULTURE AND FOOD DEVELOPMENT AUTHORITY



AARHUS UNIVERSITET

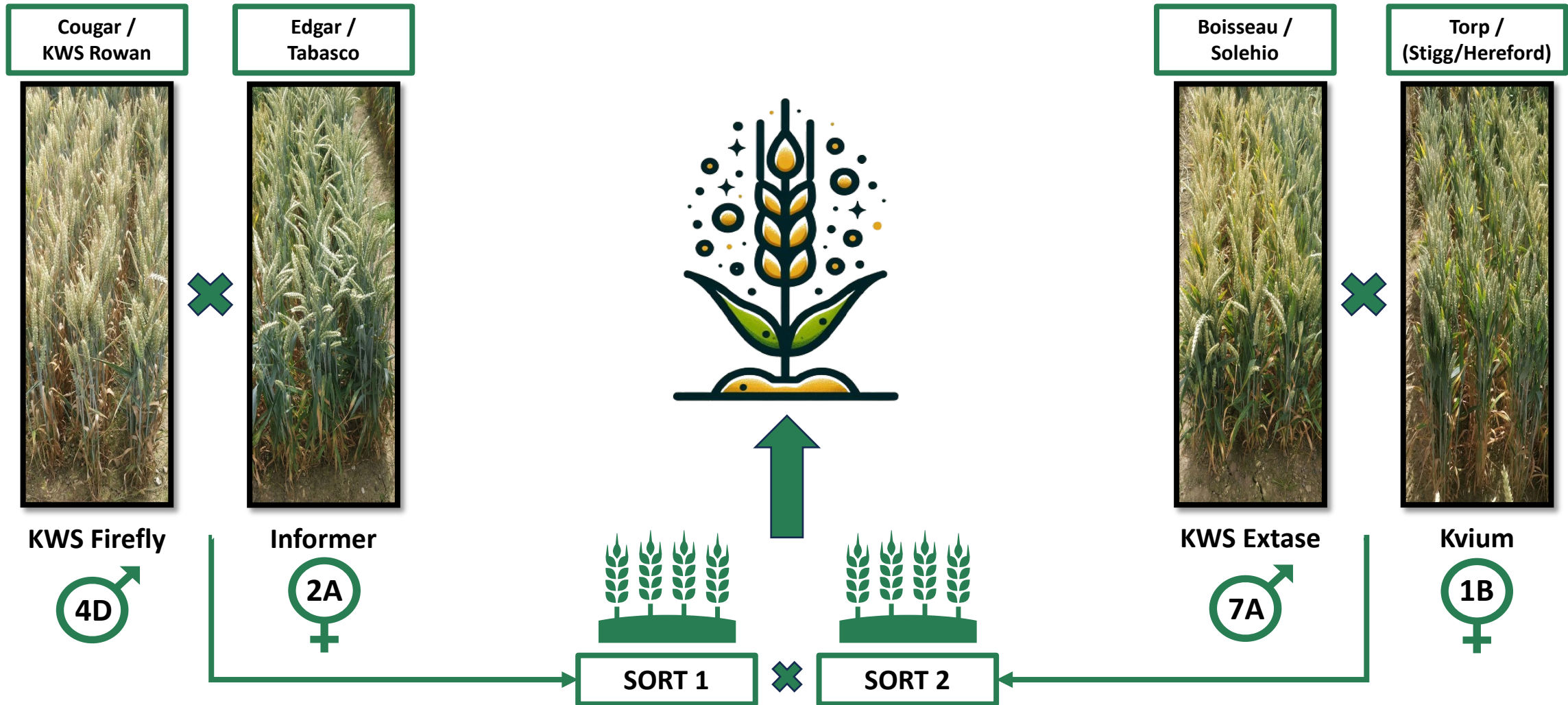


**Sejet**   
planteforædling



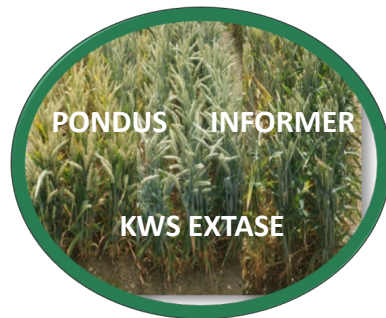
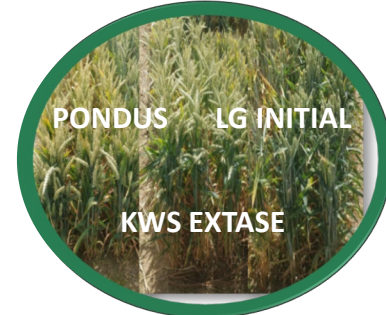
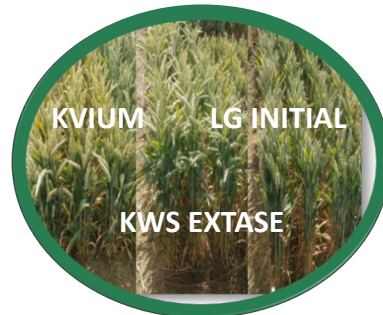
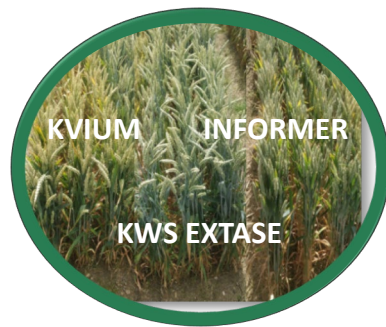
# STACKING AF RESISTENS

PÅ BAGGRUND AF MARKØRER

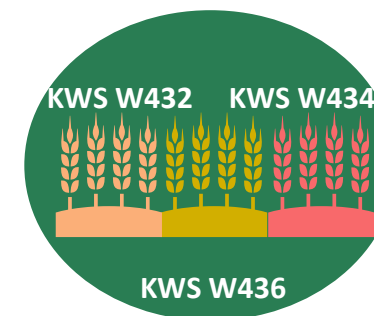
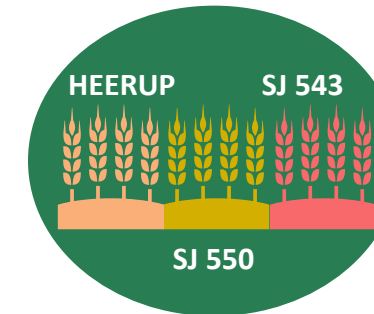
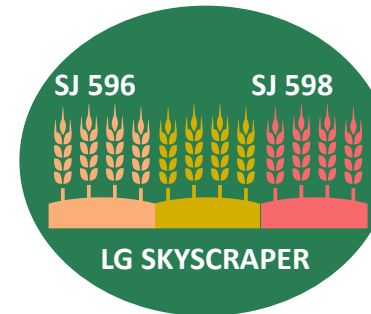
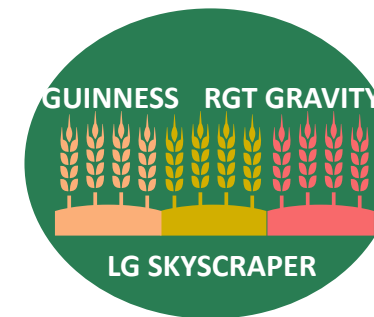
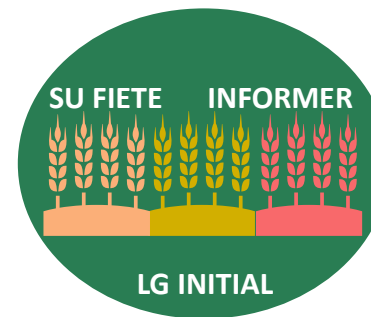


# SORTSBLANDINGER MED HØJ OG LAV DIVERSITET

IGANGVÆRENDE FORSØG



”Intelligente blandinger” med høj diversitet



Blandinger med lav diversitet

# AFRUNDNING

HVOR ER VI PÅ VEJ HEN?

- Resistente sorter tager tid, men er en forudsætning for IPM og reduceret pesticidforbrug.
- Sortsblandinger er fleksible, robuste og kan hurtigt og let implementeres.
- Intelligente sortsblandinger kræver kendskab til den bagvedliggende genetik og slægtskab.
- Tilsammen kan sortsblandinger og stackede resistente sorter forlænge resistensholdbarheden.

# STORT TAK TIL

---



Winnie Füchtbauer



Finn Borum



Lise N. Jørgensen



Mogens S. Hovmøller



# TAK FOR OPMÆRKSOMHEDEN!





# POTENTIALIALE I ANVENDELSE AF SORTSBLANDINGER - MEN OGSÅ LIDT OM UDFORDRINGER - SET FRA GROVVAREVIRKSOMHEDEN

AGRONOM VIBEKE FABRICIUS

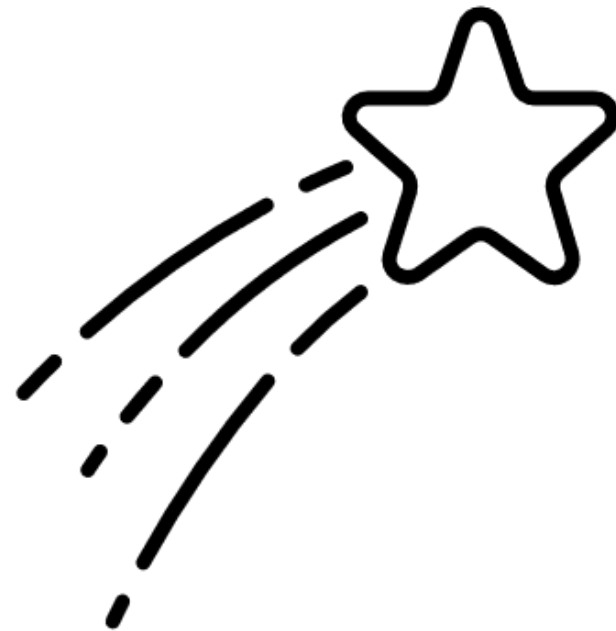




# LEDESTJERNEN FOR ENHVER GROVVAREVIRKSOMHED

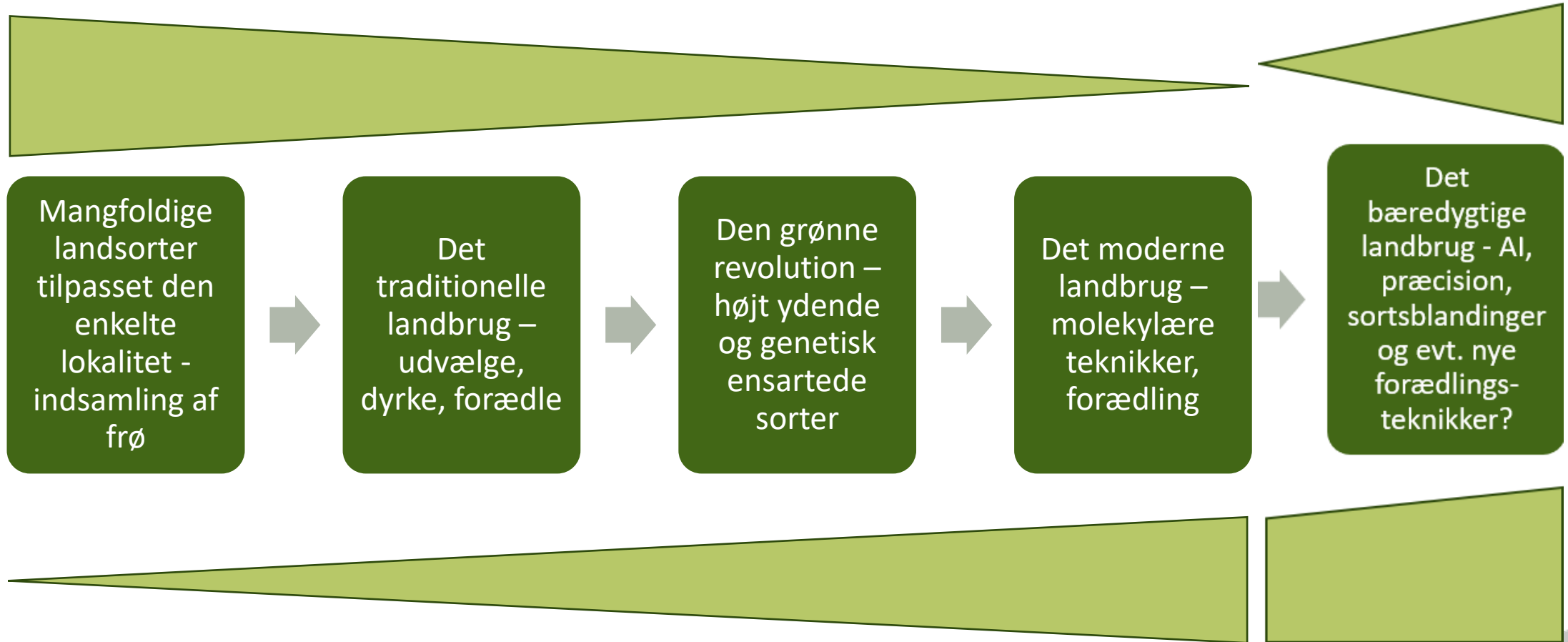
---

🌱 At skabe værdi for landbruget og den enkelte bedrift



# LANDBRUGETS LEDESTJERNE HAR ALTID VÆRET AT SKABE VÆRDI

Diversitet



Udbytte, ensartet kvalitet

# FORÆDLINGSMÅL I DAG = BAGGRUND FOR GROVVAREVIRKSOMHEDERNES UDBUD AF SORTER

---

## 1. Højt udbytte

- Kvalitet i forhold til slutbruger
  - Foder, malt, brød, specifikke krav human ernæring
- Jordtype
- Forfrugt

## 2. Agronomiske egenskaber

- Resistens sygdomme og skadedyr
- Vinterfasthed / robusthed
- Stråstyrke



# FLERE MÅL BLIVER SAMTIDIG AFGØRENDE I FREMTIDEN

---

- Bæredygtig produktion
  - Næringsstofeffektivitet
  - Øget diversitet "over og under" jorden
- Mere ekstreme klima- og vækstbetingelser
  - Øgede krav til robusthed
  - Risikospredning / forsikring
- Mange hektar pr. bedrift– men samme "tid" til rettidighed
  - Behov for diversitet i arts- og sortsvalg




# SORTSBLANDINGER ER ET VIGTIGT SKRIDT PÅ VEJEN....

---

- For få år siden belyste Seges Innovation og Århus Universitet, at sortsblandinger i vinterhvede er mere robuste overfor sygdomme sammenlignet med de samme sorter dyrket enkeltvis
- Ud fra 12 års sortsforsøg (2008-2019) blev det samtidig belyst:
  - At måleblandingen i vinterhvede har givet et gennemsnitligt merudbytte på 2,1 hkg/ha sammenlignet med de fire mest solgte sorter i hvert af årene
  - Tilsvarende har det i samme periode været 0,5 hkg/ha for vårbyg

## Ny trend udkonkurrerer alle andre hvedesorter - her er fordelene

Ugen På Spidsen: Danske landmænd dyrker nu sortsblandinger af vinterhvede på en fjerdedel af hvedearealet. Det er ubetinget godt – for både pengepung, miljø og klima, mener denne uges klummeskribent på Mark Plus.

22. okt | 13:38 | 

Skrevet af Lars Kelstrup | 



# CERTIFICERET VÅRBYG OG VINTERHVEDE 2017-2023

År	Vårbyg blanding Tons i alt	Vårbyg Tons i alt	Sorts- blanding Andel i %	Vinterhvede Blanding Tons i alt	Vinterhvede Tons i alt	Sorts- blanding Andel i %
2016/2017	1.376	82.268	1,7	818	80.577	1,0
2017/2018	1.397	110.566	1,3	252	74.683	0,3
2018/2019	1.296	78.287	1,7	763	64.605	1,2
2019/2020	2.626	87.495	3,0	1.334	74.339	1,8
2020/2021	5.505	87.588	6,3	7.571	64.822	11,7
2021/2022	9.667	89.298	10,8	18.718	78.092	24,0
2022/2023	12.035	79.295	15,2	28.066	72.938	38,5
2023/2024	-	-	-	28.857	78.034	37,0

Kilde: [www.Tystofte.dk](http://www.Tystofte.dk)



# HVOR KLARER SORTSBLANDINGER SIG BEDRE END GODE SOLOSORTER – HVAD VED VI I DAG?

---

- Jo flere sorter i blandingen, jo bedre
- Jo større forskelle i sorterens modtagelighed for svampe, jo bedre
  - Jo højere sygdomstryk, jo bedre
- Jo mere diversitet i krydsningsforældre, jo bedre
  - Jo større forædlingsindsats i en art, jo større effekt af blandinger
- Vi er slet ikke i mål endnu med vidensgrundlaget for yderligere optimering og udvikling af intelligente sortsblandinger



# VIDENS- OG ADMINISTRATIONSGRUNDLAG FOR YDERLIGERE OPTIMERING

---

- 🌿 Hvor er grænserne i blandingsforholdet for at opnå ”blandingseffekten”?
- 🌿 Morfologisk diversitet – over og under jorden – hvilken betydning har det?
  - Vand- og næringsstofhusholdning/-effektivitet
  - Strålægder og bladstillinger – sygdomme/udnyttelse af sol og lys
  - Konkurrenceevne mod ukrudt – efterår henholdsvis forår
  - Vækstmønstre - konkurrence om ressourcer
- 🌿 Behov for ”genbesøg” af administrationsgrundlaget for godkendelse af sortsblandinger





# BETINGELSER FOR PRODUKTION OG SALG AF SORTSBLANDINGER I DAG

## BEKENDTGØRELSE OM SÆDEKORN / ADMINISTRATIONSGRUNDLAG TYSTOFTEFONDEN

---

- Alle sorter skal hver især certificeres inden blanding
- Krav til min. udbytte og maks. forskel i modningstidspunkt og strålänge
- Maks. værdier for sygdomstryk
  - Beregnes som gennemsnittet af de fem største sorter i opformering i vækstsæsonen før / efter vurdering i ekspertudvalg
- Godkendelse af sortsblandinger afgives cirka primo marts (vintersæd) og primo november (vårsæd) forud for vækstsæsonen - på daværende tidspunkt gælder, at:
  - "Ønske"-sortsblandinger allerede har været i / er etableret i landsforsøgene
  - "Ønske"-sorter målrettet "ønske"-sortsblandinger allerede har været / er udlagt hos fremavlerne
  - Stor risiko / mange omkostninger...



# OBS - TIDSLINJE FOR UDVIKLING AF EN NY SORT/SORTSBLANDING

---

- 8-10 år fra krydsning til opformeret og klar til markedet
  - Første gang i officiel afprøvning (værdiafprøvning og landsforsøg) efter 5-7 år
- Tidligst tilstrækkelig med udsæd til at udføre større/flere forsøg og demoer efter 2. års værdiafprøvning
  - Svært at opnå fuldt kendskab til en sorts/sortsblandings egenskaber på alle lokaliteter, alle jordtyper og alle årsvariationer, inden den lander på markedet
  - Stigende anvendelse af genomisk selektion i valg af krydsningsforældre, AI og præcisionsværktøjer gør os stærkere hver dag...
- Levetiden for en solosort i Danmark er pt. cirka 5-6 år
- Nye sorter i afprøvning/på markedet løbende – stor konkurrence
- Meget store omkostninger inden en sort lander på markedet



# OBS: TIDSPRESSET VED PRODUKTION AF VINTERSÆD

---

- 🌿 Høst af fremavlskorn i Danmark fra 10. – 25. august under ”normale” klimaforhold
- 🌿 Tidlig såning af vintersæd senest 7. september (ca. 100.000 ha)
- 🌿 Såvindue vintersæd i øvrigt cirka 10. – 30. september
- 🌿 2-4 uger fra høst til tørring, transport t/r, oprensning, certificering, blanding og såning
  - I vinterhvede drejer det sig om 80.000-85.000 ton
- 🌿 3-4 sorter i blanding
- 🌿 Nødvendigt med ”overliggervarer” til en vis andel - PAS PÅ – de må og skal ikke tales ned!
  - Høstes vækstsæsonen før, ligger ekstra nedtørret og lagerfast hos fremavleren frem til foråret, hvorefter de bliver spiretestet, analyseret, bejdset og certificeret
- 🌿 Overliggervarer til sortsblandingsformål er med de nuværende administrationskrav uden risiko for landmanden men meget risikofyldt for grovarevirksomheden



# UDFORDRINGER I SORTSBLANDINGER SET FRA GROVVARENS SIDE

---

- Svært at nå (og dyrt) at opformere flere sorter og sammensætte sortsblandinger tidsnok til at opfylde landmandens hovedforventning pt. – højt UDBYTTE og høj SUNDHED
  - Stærke sortsblandinger kræver, at flere sorter ”holdes i live” i afprøvnings- og opformeringsfasen
  - Overliggervarer er nødvendige – ekstra nedtørring, lagerleje og risiko
- Udfordringen bliver ikke mindre, hvis/når det samtidig forventes, at der skal foreligge mindst 1-2 års landsforsøgsresultater for en sortsblanding
  - Sortsblandingen kan blive forældet/ikke godkendt, inden den når at se dagens lys...
- Udfordringen bliver ikke mindre, når vi i fremtiden samtidig søger et solidt kendskab til egenskaber i forhold til klima og diversitet
- Mere korn skal afsættes til kvalitet i fremtiden – vil man acceptere ”diversitet i kvaliteten”?



# POTENTIALER I SORTSBLANDINGER SET FRA GROVVARENS SIDE

---

- Forlænge levetiden af sorter fra egen forædling og/eller af repræsentationsorter
  - Forebygge nedbrydning af resistens
- Forlænge levetiden af effektive planteværnsprodukter
  - Forebygge udvikling af resistens
- Bidrage til at styrke landmanden bundlinje - økonomi og bæredygtighed
  - Klima, robusthed, risikospredning, næringsstofeffektivitet
- Har man ikke altid "topsorten, der kan det hele", kan man fortsat tilbyde markedet stærke blandinger af flere gode sorter
- For alvor at kunne udnytte genomisk selektion, AI og præcisionsværktøjer til at udvikle intelligente sortsblandinger
  - Målrettet forskellige forhold og formål? – afhængig af markedet...



# PERSPEKTIVER I FREMTIDEN

---

- Markedet og administrationskrav for sortsblandinger skal måske prioritere anderledes
  - Skal sundhed på baggrund af én sæsons observationsdata forsat være det dominerende mål / krav?
- Bliver stærk robusthed med høj morfologisk diversitet vigtigere / ligeså vigtig?
  - Klima, risikospredning, næringsstofeffektivitet
- Udbyttekolonnen i Sortinfo er pt. ”driveren” i markedet – ofte ”kun” baseret på 4-8 godkendte sortsforsøg – ofte anlagt på samme og ensartede lokaliteter år efter år
  - Er det et fyldestgørende styringsværktøj i fremtiden?
  - Hvordan værdisættes andre egenskaber tilstrækkeligt i fremtiden?
- Genomisk selektion, AI og præcisionsværktøjer vil bidrage med øget viden
  - Mere effektiv og sikker udvikling af højt ydende intelligente (og målrettede) sortsblandinger
- Nye forædlingsteknikker vil forhåbentlig samtidig blive godkendte
- Vi er rigtig godt på vej...





Vi skal ikke hjem, vi skal videre.... 😊

Tak for ordet – spørsmål og kommentarer



TJEK DENNE VED LEJLIGHED 😊  
OLSEN BANDEN I JYLLAND (1971)

