



Utnyttjande i praktisk växtförädling

SUFs sommarmöte 4 juni 2019

Lantmännens Växtförädling



Lantmännen
Lantbruk

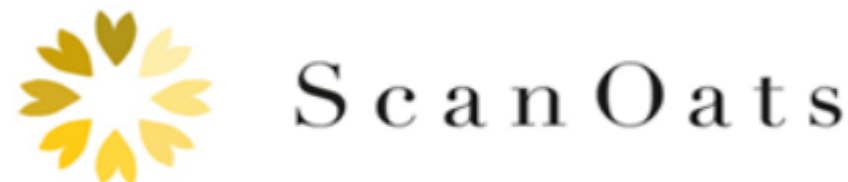
Introduktion och Foderväxter

SUFs sommarmöte 4 juni 2019

Bo Gertsson

Offentliga satsningar på svensk växtförädling

- Publikt program SLU
- PPP Pre-breeding
- Scanoats
- SLU Grogrund
- Formas
- Mistra
- M.fl.

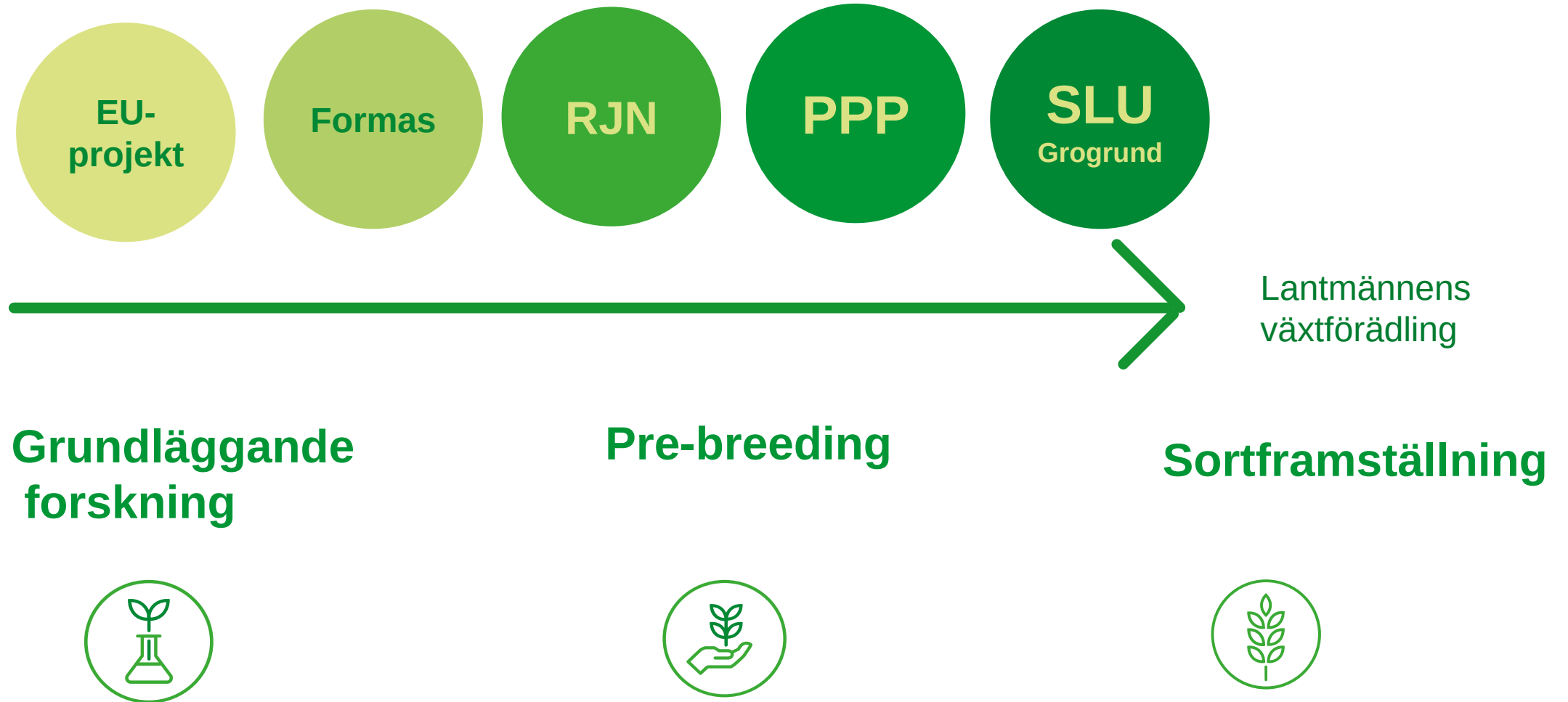


SLU Grogrund - centrum för växtförädling av livsmedelsgrödor

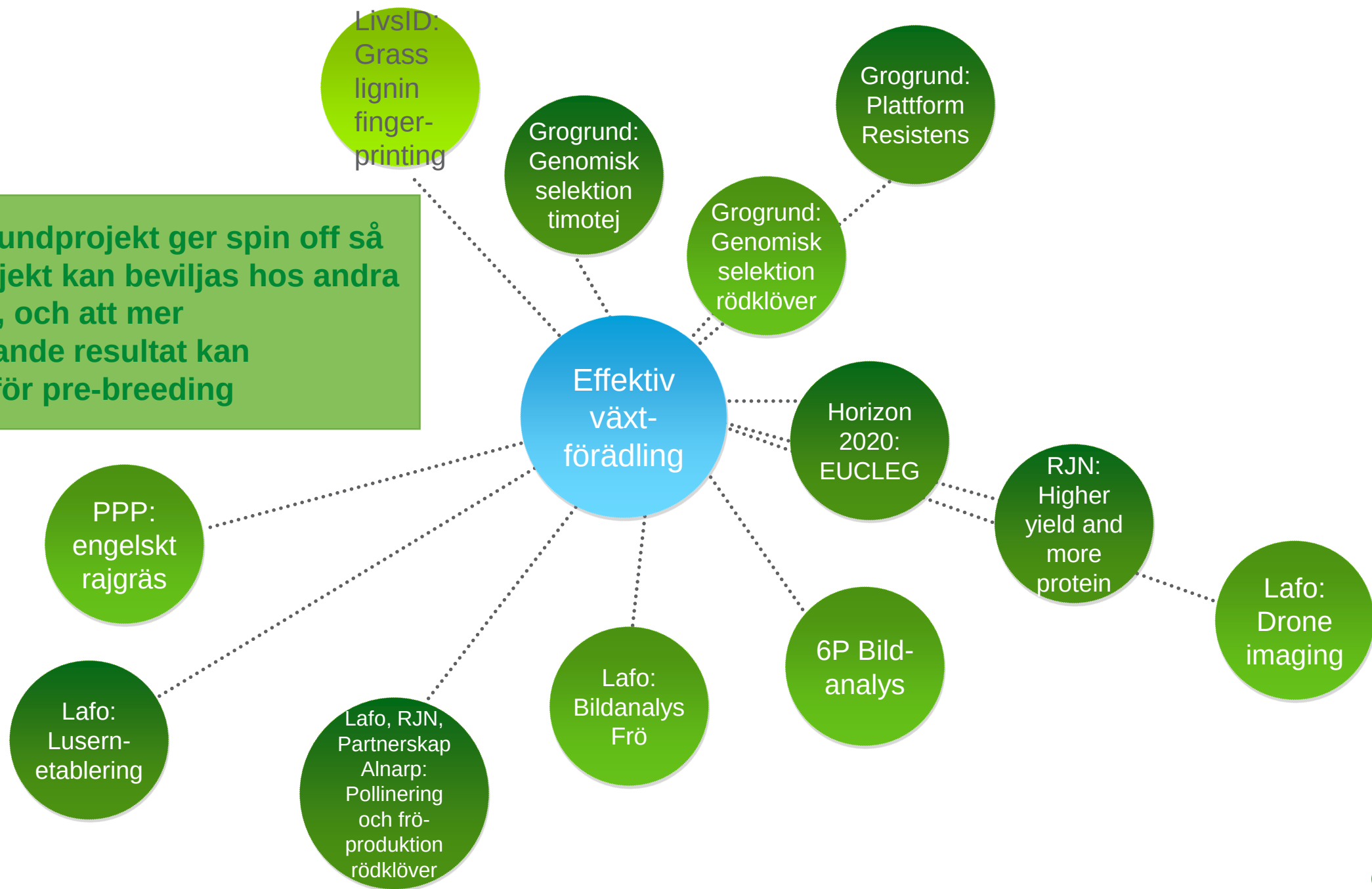
FORMAS 



Innovationsprocessen

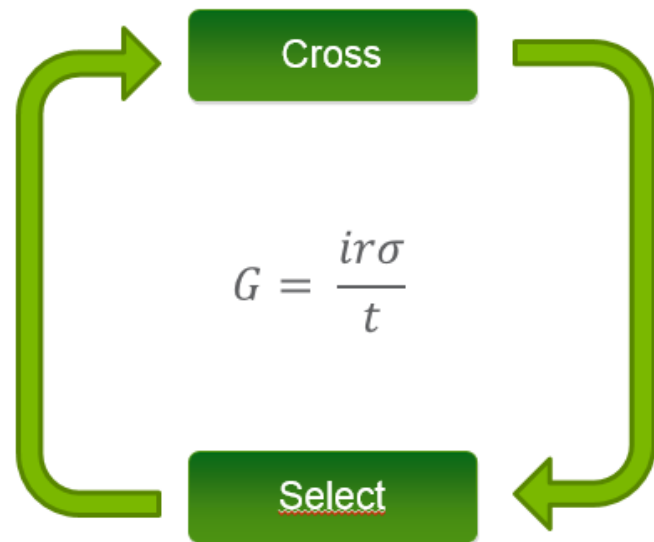


SLU Grogrundprojekt ger spin off så att nya projekt kan beviljas hos andra finansiärer, och att mer grundläggande resultat kan användas för pre-breeding



SLU Grogrund projekt

- Genomisk selektion i rödklöver
- Nya effektiva metoder för förädling av timotej
- Etablering av nationell plattform för resistensförädling



PPP for pre-breeding in perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.)

Breddad genetisk variation

Naturligt urval i nyskapade populationer för nordiska förhållanden
Korsningsföräldrar till sortframställning



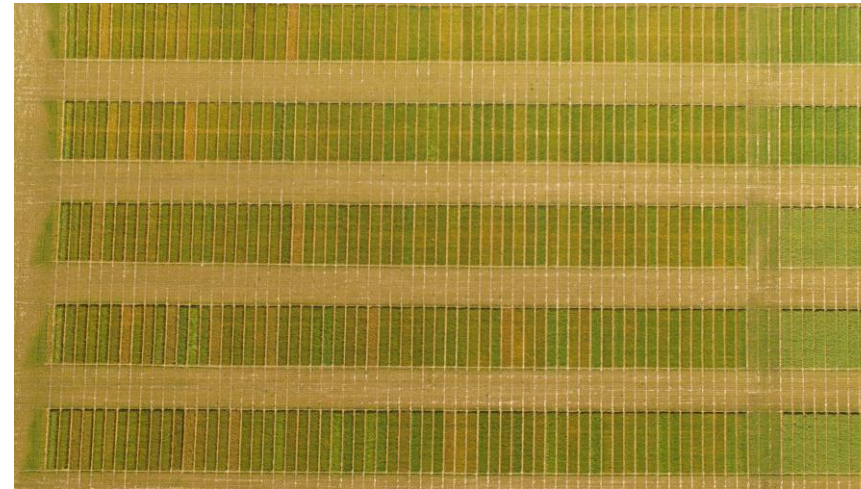
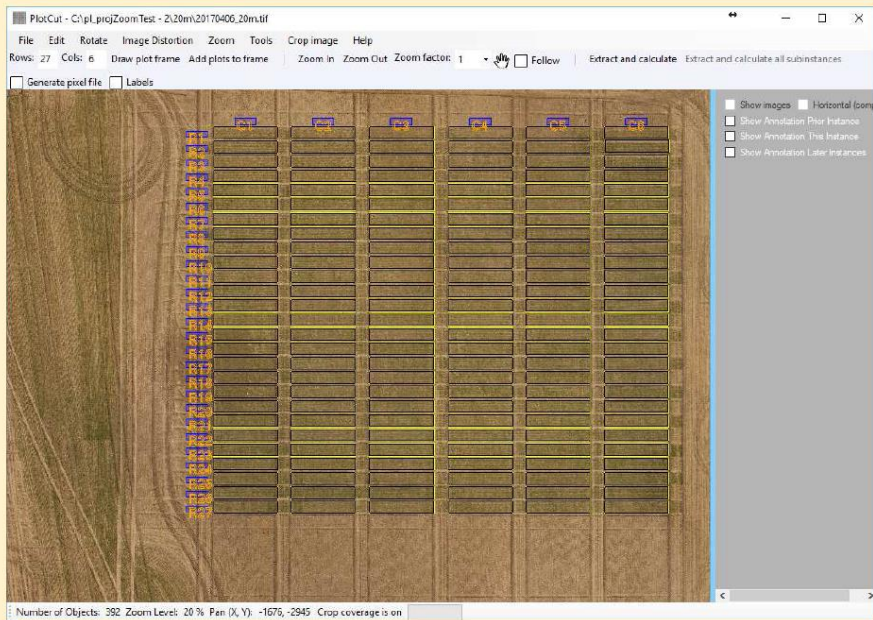
6P - Public Private Partnership Plant Phenotyping Project

6P har levererat mjukvara och konkreta rekommendationer för användning av hård- och mjukvaror.



Image
handling
platforms

The PlotCut 2 Platform, from 6P



NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) är ett värde som kan beräknas från hur mycket ljus som reflekteras i en bilds våglängdsband i nära-infrarött och rött ljus.



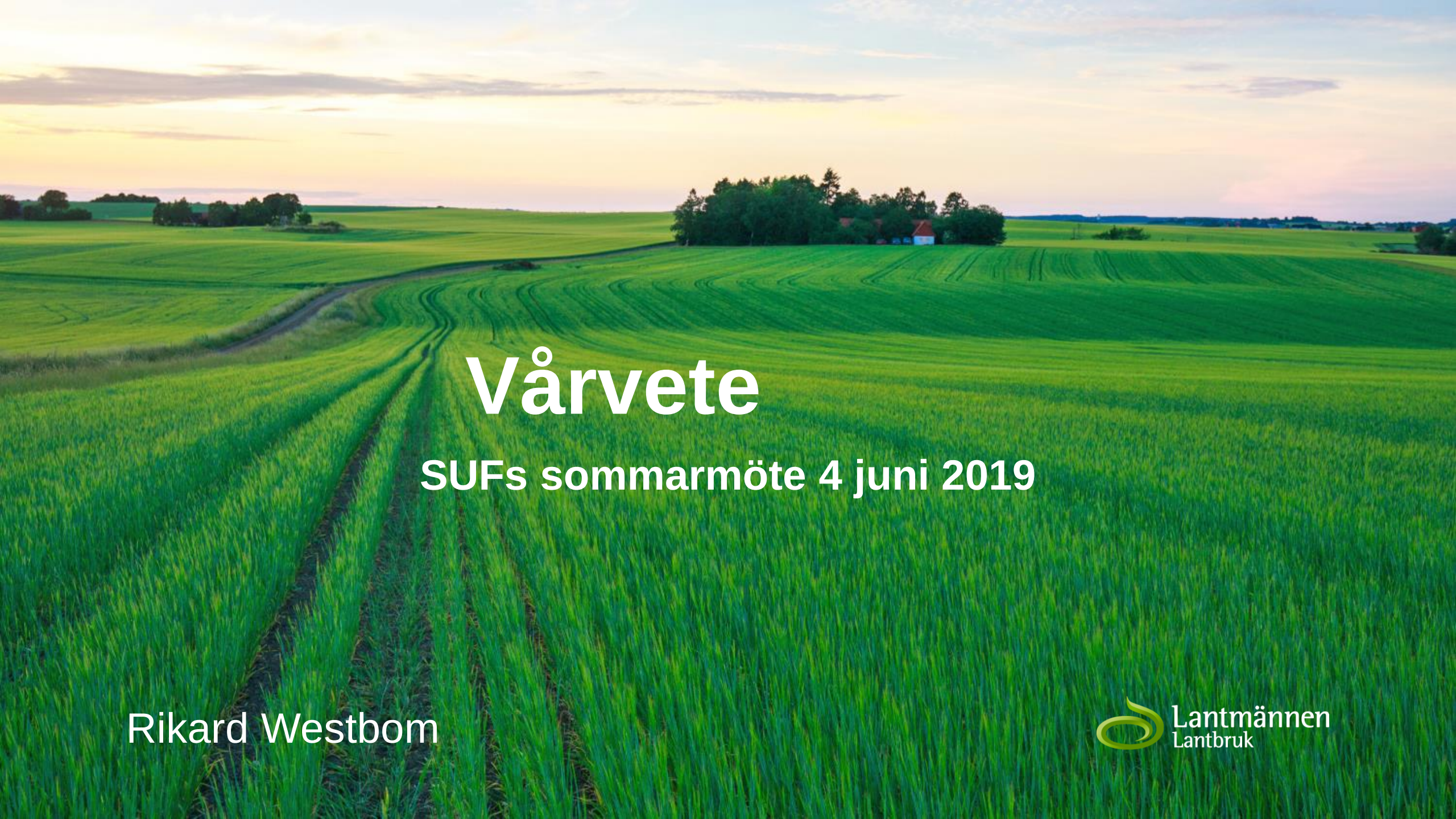
Sammanfattning



- ✓ Engelskt rajgräs anpassat till nordiska förhållanden, genom tillförsel av ny variation, utvärderad och utvald över många år
- ✓ Mjukvara och support för att tillämpa bildanalys i vallväxter
- ✓ Design av effektiva vallförädlingsprogram genom användning av modern teknik
- ✓ En plattform som skapar synergier med andra projekt





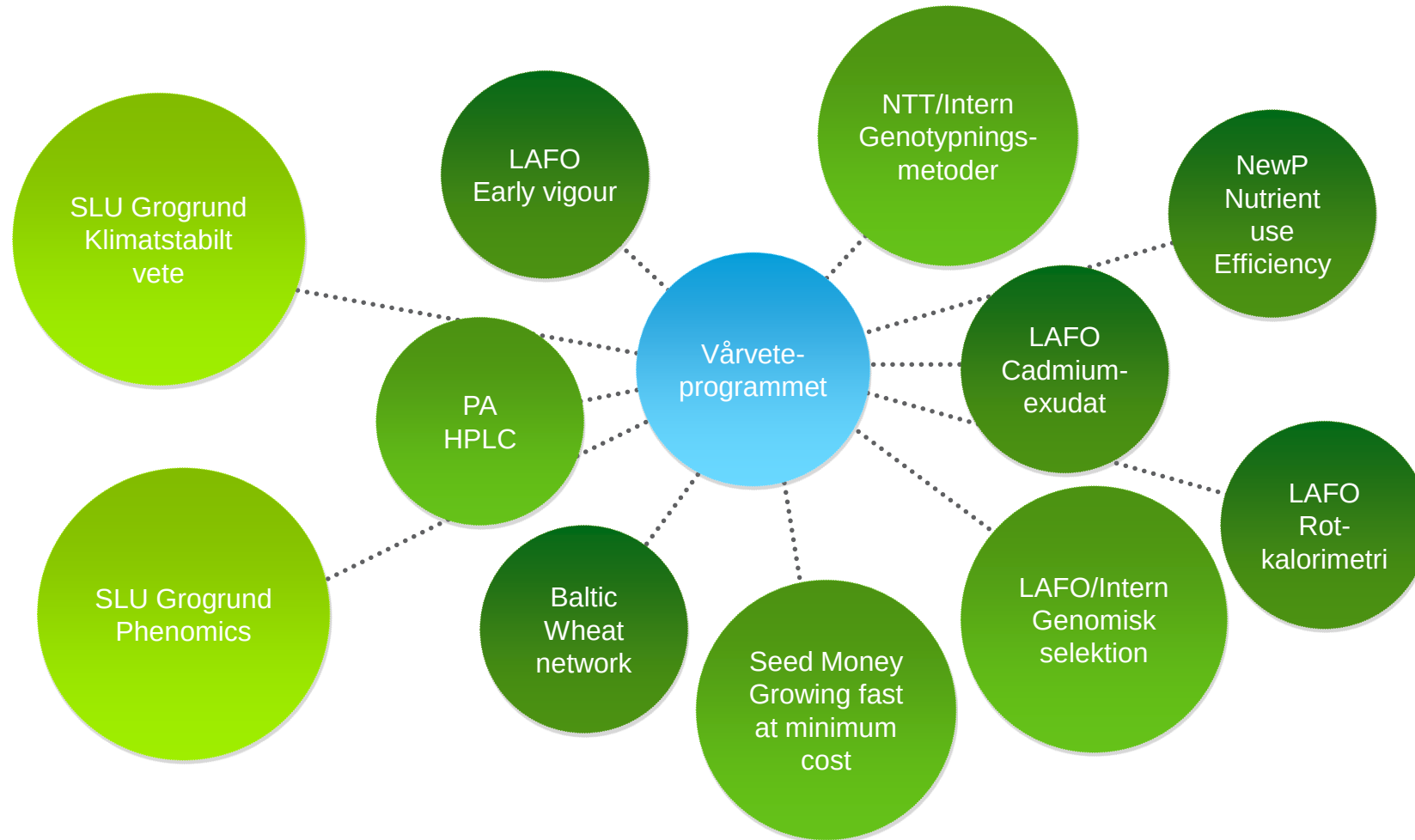


Vårvete

SUFs sommarmöte 4 juni 2019

Rikard Westbom

Offentliga satsningar på växtförädling i vårvete



GroGrund – vårvete

Klimatstabil vete: Förädling av robust och högkvalitativt vete för ökad livsmedelsförsörjning

Fenomik: Utveckla automatiserad fenotypningsmetodik för vete och sockerbetor

Grogrund erbjuder goda möjligheter att försöka lösa större utmaningar som:

- Hur hittar man de bästa linjerna så tidigt som möjligt?
- Hur analyserar man sina linjer så effektivt och korrekt som möjligt?



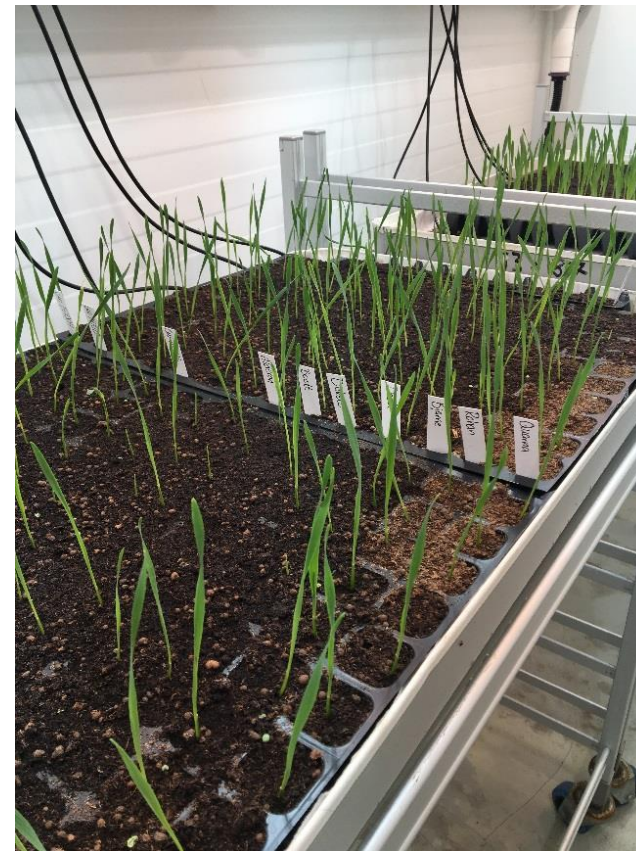
Klimatstabilt vete: Förädling av robust och högkvalitativt vete för ökad livsmedelsförsörjning

- Utveckling av innovativa, kostnadseffektiva och snabba metoder för screening av vete- och bakningskvalitet.
- Kärnor och mjöl från två lokaler samlas identifiering av proteinmarkörer (bl. a. HPLC baserad metodik utvecklad vid SLU).
- Anpassad och nyare metodik för kvalitetsbedömning som Swelling Index of Gluten, (SIG) och Solvent Retention Capacity (SRC) kommer att utvecklas och utvärderas.



Klimatstabilt vete: Förädling av robust och högkvalitativt vete för ökad livsmedelsförsörjning

- Ett stort antal vårvetelinjer kommer att odlas på två olika lokaler med tre olika gödslingsnivåer. Syftet är att studera:
 - Vilka linjer som påverkas lika av gödslingsnivåerna på båda lokalerna
 - Om dagslängden påverkar kväveupptaget olika (kan man optimera sorter för norra Sverige?)
- Biotronen i Alnarp kommer också att användas för att odla utvalda linjer under olika förhållanden



Klimatstabil vete: Förädling av robust och högkvalitativt vete för ökad livsmedelsförsörjning

- En av de stora utmaningarna inom växtförädling är att på ett effektivt sätt identifiera vilka linjer som är de "bästa" i tidiga generationer när mängd utsäde/kärnor är begränsat men diversitet är som störst.
- Bak- och kvarnkvalitet kräver ofta flera kilo för att kunna göra en rättvis bedömning – en mängd som ofta finns tillgänglig bara i de mest avancerade generationerna. Metodik som ska utvecklas inom Grogrundsprojektet har potentiellt stor påverkan på veteförädling då man inte bara kan studera linjer i tidigare generationer utan även en större mängd material.
- SLU Grogrund projektet "Klimatstabil vete" syftar till att finna metoder som kan förutsäga bakbarhetsrelaterad kvalitet med mycket mindre material och helst också icke destruktivt.



SLU Grogrund - Fenomik

Involverar t.ex. bild- och/eller NIR-baserade tekniker kombinerat med multivariat analys och artificiell intelligens (AI) för att studera egenskaper i laboratorium, växthus & fält.

Projektförväntningar:

Utveckla och automatisera ny teknik/metodik för höghastighets fenotypning.



Sammanfattning



Vårvete:

- Utveckla ny metodik baserad på ny teknik för att ta fram material effektivt och tidigt i förädlingsprocessen.
- Identifiera och snabbt förädla fram stabilt material relevant för Sverige med hjälp av nyutvecklad metodik.
- Överföra kompetens, tillvägagångssätt och upptäckter till andra grödor.







Höstvete

-vår största spannmålsgröda

SUFs sommarmöte 4 juni 2019

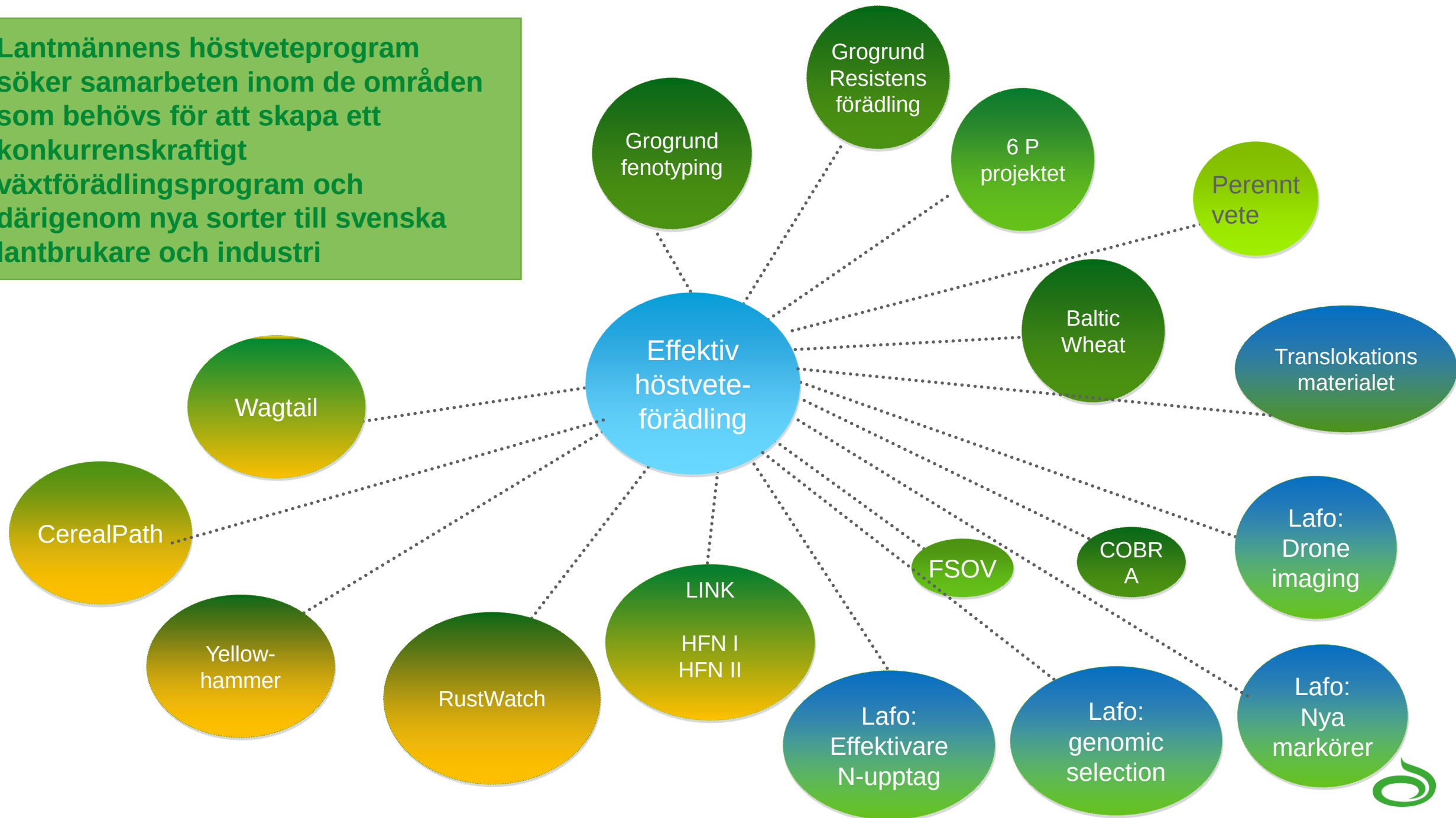
Tina Henriksson

Höstvete – vår största spannmålsgröda

- 6 P projektet
- Grogrund-Phenomics
- Grogrund-Resistens
- Baltic Wheat
- Perennt vete
- Samarbete med forskare på SLU har genererat många mindre projekt och samarbeten finansierade från andra håll.



Lantmännens höstveteprogram
söker samarbeten inom de områden
som behövs för att skapa ett
konkurrenskraftigt
växtförädlingsprogram och
därigenom nya sorter till svenska
lantbrukare och industri



SLU Grogrund-Phenomics projektet

WP1: Utvärdera sensorer för olika graderingar-start i växthus och implementering i fält

WP2: Utveckling av självgående vagn med sensorer som läser av fenotyper i fält.

WP3: Programvara utveckling/AI utveckling

Resultat: Urval av förbättrade fenotyper att använda direkt i förädlingen



SLU Grogrund-Resistensförädling

4 delprojekt;

Vall

Ärter

Sockerbeter/potatis

Höstvete



1. Utveckla nya DNA-markörer för kvantitativ resistens
2. Utveckla speed breeding av vete i kombination med urval för resistensgener
3. Genomisk selektion för sjukdomsresistens



BalticWheat network

Finansierat av **Si. Swedish Institute**



Swedish University of
Agricultural Sciences

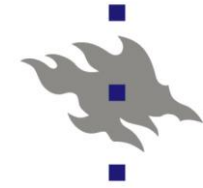


Lantmännen
Lantbruk



NordGen

A stylized blue 'A' logo for Aarhus University.
AARHUS UNIVERSITY



UNIVERSITY OF HELSINKI



Estonian
Crop Research
Institute



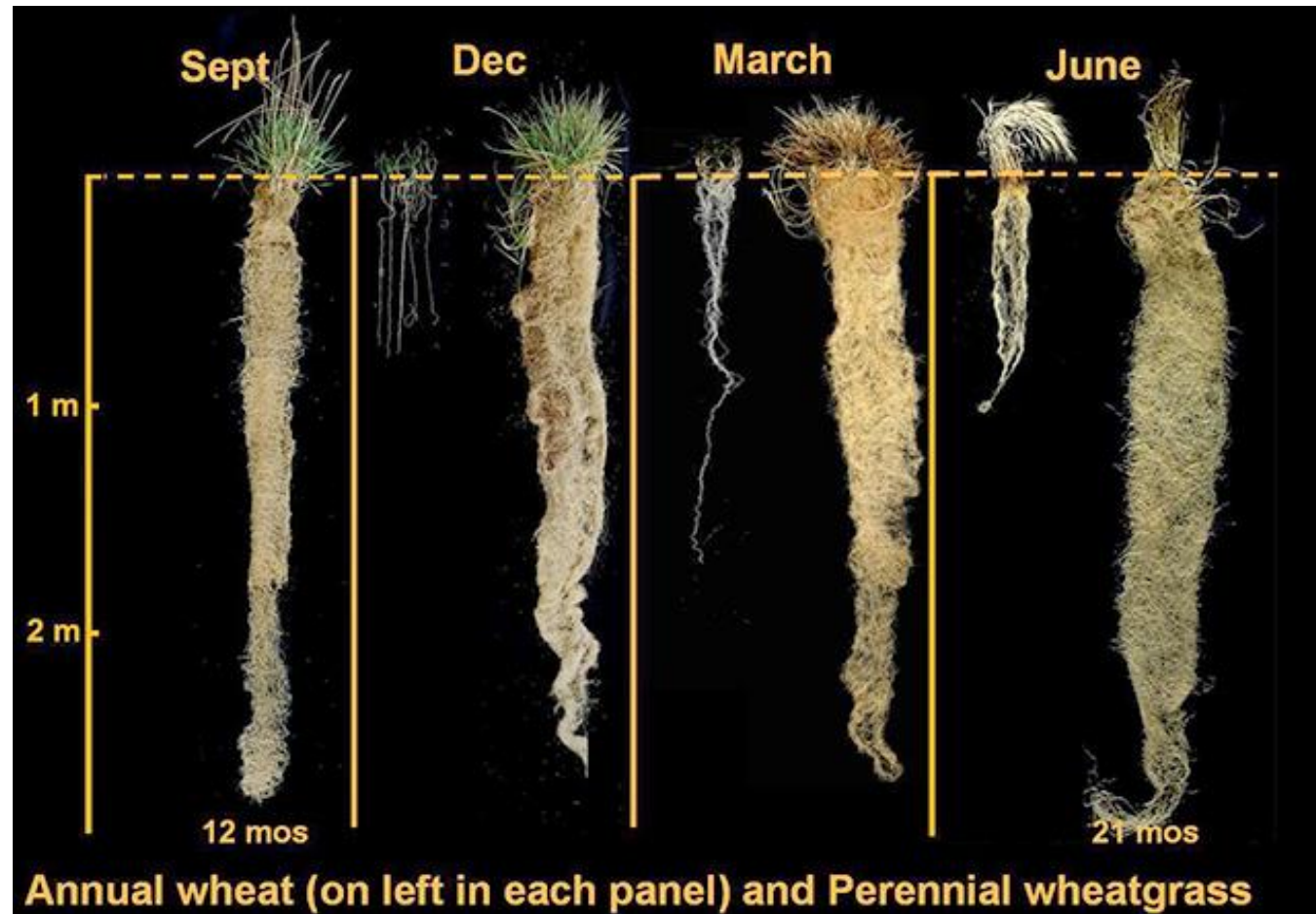
LITHUANIAN
RESEARCH CENTRE
FOR AGRICULTURE
AND FORESTRY



Perennt vete

Finansierat av nationella programmet

- Trubb-kvickrot, *Thinopyrum intermedium*
- Framtida möjlighet, flera användningsområden
- Långt kvar
- Stort intresse



Många små projekt med olika finansiärer men där basfinansiering från staten gjort samordningen möjlig

- Genetiska markörer

Finansiering: Lantmännen Research Foundation, Svenska Institutet, Einar Nilssons Stiftelse, Crafoord Foundation

1. Nya markörer för Septoria tritici resistens
2. Nya markörer för gulrost resistens resistens, Puccinia striiformis

- Utveckling av billiga metoder för snabb fenotypning

Finansiering: Lantmännen Research Foundation, Partnerskap Alnarp, SLU Grogrund, Nordic council of ministers (6P2), NordForsk

1. Utveckling av billig snabbmetod för fenotyping av plantor
2. Nya metoder för prediction av gulrost och septoria i fält med hjälp av fenotyping sensorer
3. Ny programvara - Specalyzer för analysering av fenotyping data

4. Utveckling av en billig metod för sensorer till

- Stinksot

Finansiering: Cobra

1. Nya resistenskällor för stinksot testades

- Bladlusresistens

Finansiering: FSOV

1. Inkorsning av bladlusresistens
2. Kombination med resistens för BYDV

- Rågtranslokations material

Finansiering: SLU, Lantmännen Research Foundation

1. Karakteriasering och documentation av resistensegenskaper i materialet
2. Utvärdering av kvalitets egenskaper i materialet som kan användas urvalsarbetet







Havre och åkerbönor

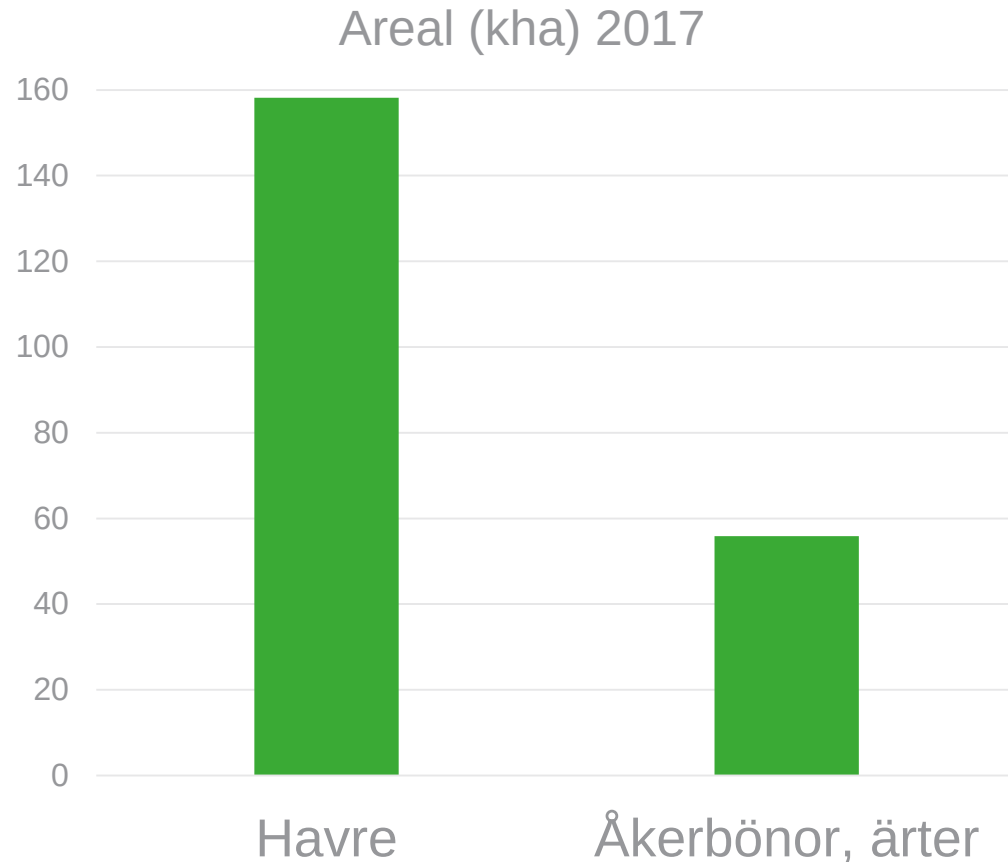
SUFs sommarmöte 4 juni 2019

Alf Ceplitis



Lantmännen
Lantbruk

Havre vs åkerböna



- **Havre**

- Sveriges 3:e största spannmålsgröda
- Växande intresse från konsumenter
- Svensk växtförädling 1886 – nu
- Kommersiellt framgångsrikt program
- Världens modernaste förädlingsprogram

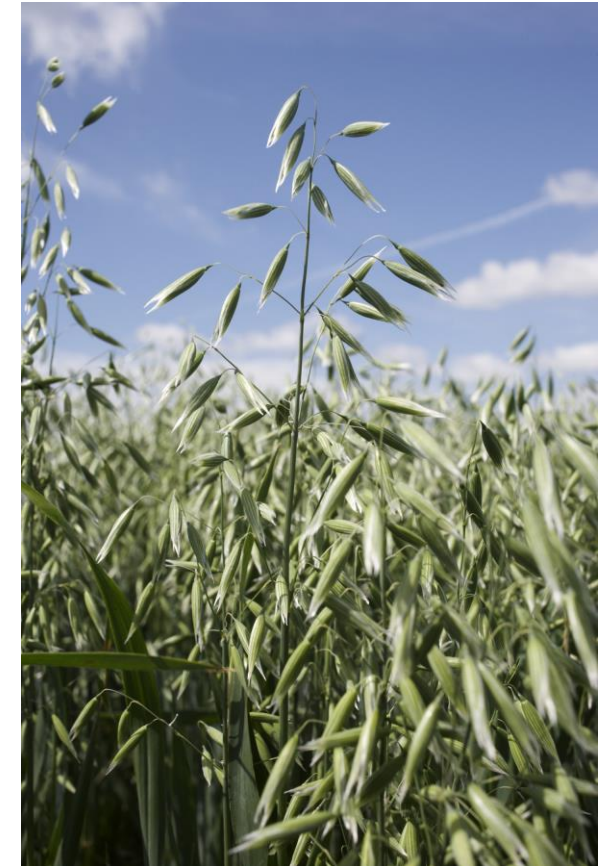
- **Åkerböna**

- Relativt liten gröda
- Intressant som inhemsk proteinkälla
- Svensk växtförädling 1930 – 1990
- Nytt förädlingsprogram under utveckling



Offentliga satsningar på växtförädling i havre

- Före ScanOats - ingenting
- Däremot flera internationella satsningar där Lantmännen deltagit, bl.a.
 - CORE (USDA, NAMA, AAFC)
 - AVEQ (EU)
 - OatLink (BBSRC, Defra)
- Därutöver mindre – men betydelsefulla – svenska projekt
 - SLF

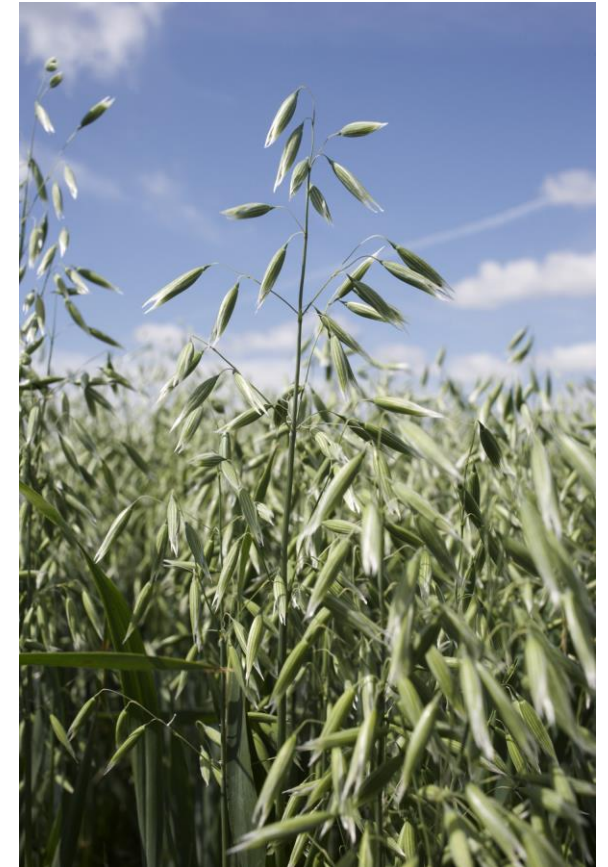


Offentliga satsningar på växtförädling i havre

- ScanOats:
 - Kartläggning av havrens arvs massa
 - Nya egenskaper
 - Hållbar odling
 - Processmetoder
 - Hälsa

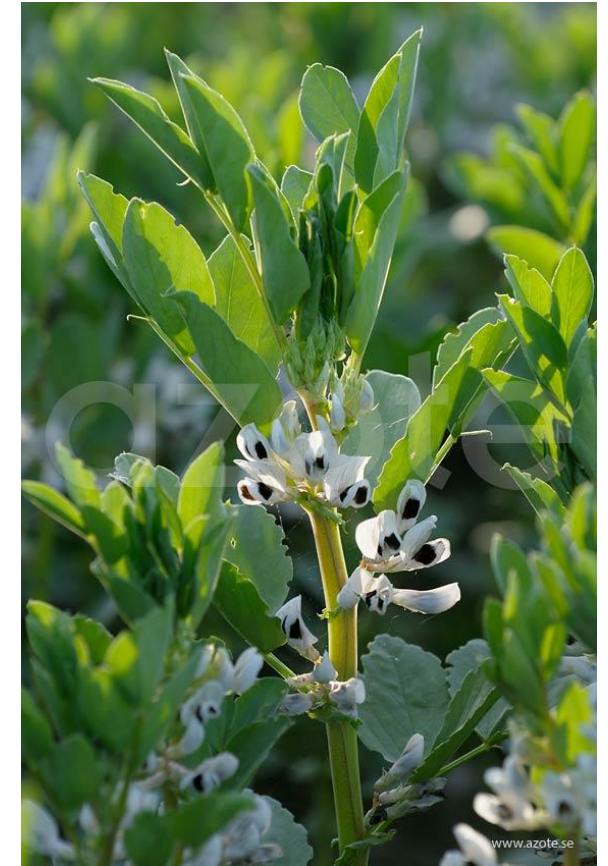


ScanOats



Offentliga satsningar på växtförädling i åkerböna

- SLU Grogrund "Framtidens åkerböna för mat och foder":
 - Etablering av förädlingsprogram för Sverige
 - Utvärdering av genpool
 - Utveckling av genomiska verktyg
 - Funktionell genomik



Förväntningar för framtiden



✓ Havre:

- Effektivare verktyg för förädling
- Nya specialkvaliteter
- Sjukdomsresistens

✓ Åkerböna:

- Kommersiellt bärkraftigt förädlingsprogram
- Sorter för foder- och livsmedelsindustri







Vårkorn och framtida prioriteringar

SUFs sommarmöte 4 juni 2019

Annette Olesen

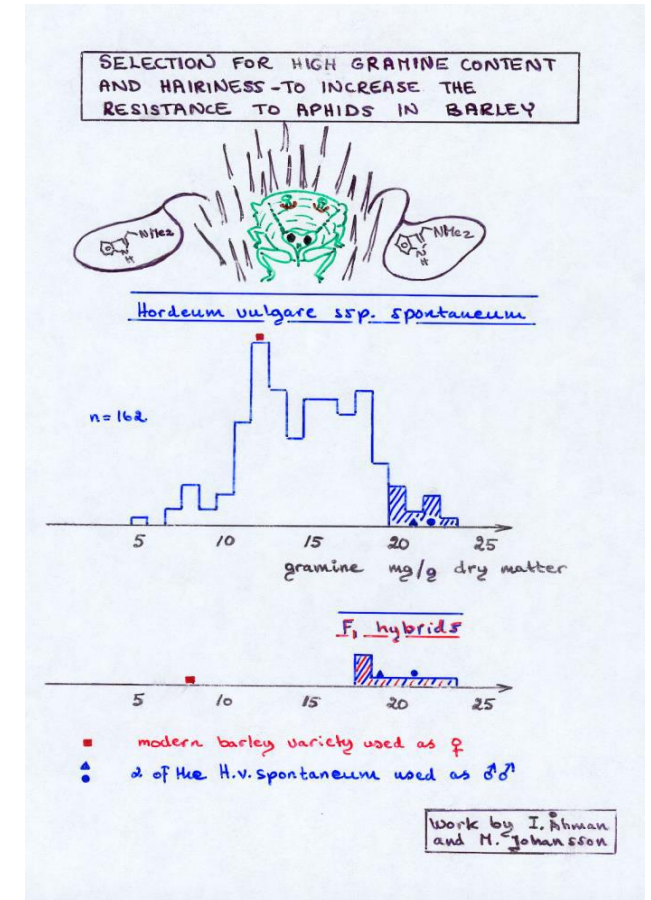
Program

Mistra
Nationellt program för växtförädling
PPP för prebreeding
SLU Grogrund

Insectresistens

PlantComMistra, Formas m.fl.

- Havrebladlöss är skadegörare i sig själva och indirekt som bärare av BYDV virus.
- Identifikation av bästa vildkorn som resistensskälla och 'Lina' x '*Hordeum spontaneum*' korsningar började för mer än 25 år sedan i Svalöv
- Återkorsningsserier på SLU till modernt korn och urval med bladlöss-test.
- Markörutveckling på SLU
- Materialet ingår nu i LMs växtförädling



Pre-breeding för ökad resistens mot kornets bladfläcksjuka - Nationellt program

- *Pyrenophora teres/ Drechslera teres* infektion kan resultera i stor skördeförlust
- SLU identifierade nya resistenskällor genom screening av Lantmännens stora samling och andre potentiella källor.
- Korsningar utföras på SLU med de 3 bästa resistenskällor som fädre: MP39 F, Buddy och K8755.
- SLU utvecklade DH och SSD populationer
- Efter urval för agronomiska egenskaper och avkastningsförsök ved Lantmännen kommer resistens mot bladfläcksjuka att korsas in i modernt korn 2020

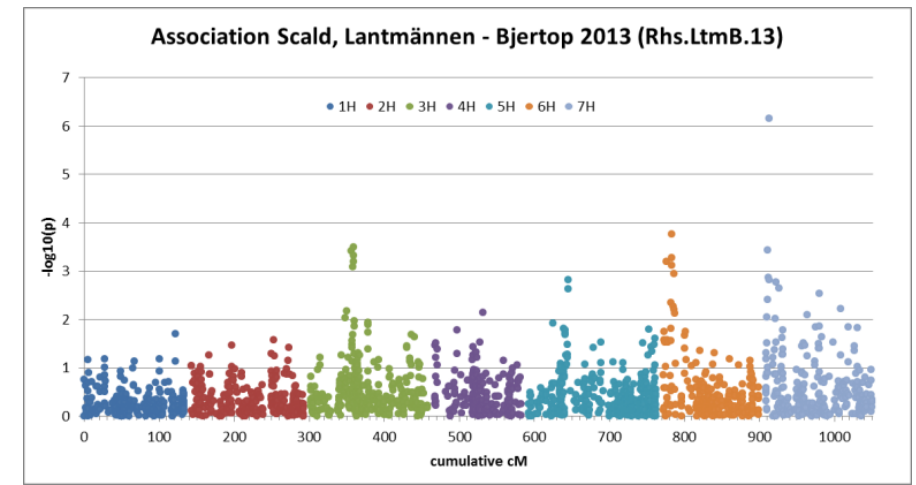


Foto: Växtskyddscentralen

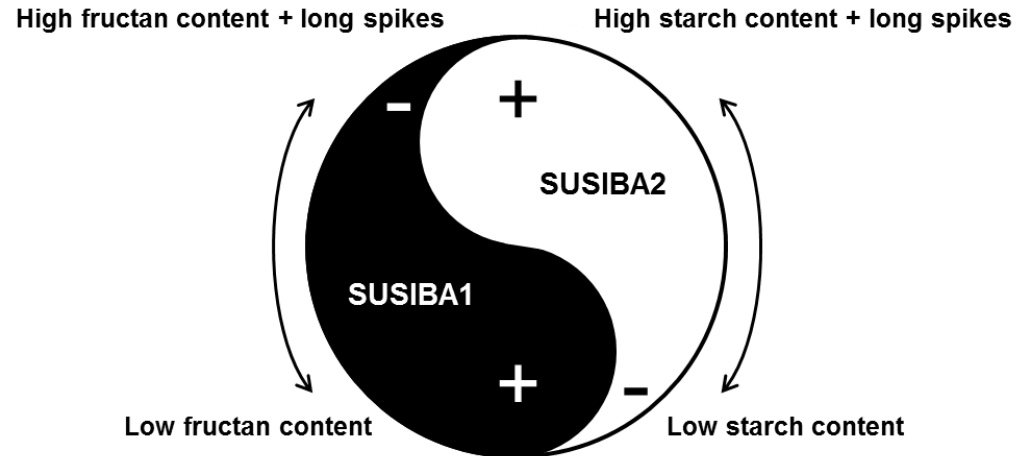


PPP - Combining Knowledge from Field and from Laboratory for Pre-breeding in Barley –phase 1

- Från projektet använder LM idag DNA-markörer vid screening av förädlingsmaterial för mjöldagg (mlo)-, nematod-, sot- (kleistogami), och Rynchosporium-resistens.
- Implementering av high throughput markör-plattform
- Värdefullt samarbete!



Yin Yang SLU Grogrund



Trait	Low starch/High fructan (flat seeds) + long spikes	High starch/Low fructan (round seeds) + long spikes	High starch/High fructan + long spikes
SUSIBA 1	-	+	-
SUSIBA 2	+	+	+

- Nya spannmålssorter med mervärde; balans mellan fiber- och stärkelsehalt
- Renodling av befintliga linjer och återkorsningar är påbörjad
- Fortsatta studier av involverade gener
- Kemiska analyser och industriella tillämpningar



Sammanfattning för korn



- ✓ Implementering av high-throughput markörplattform för korn
- ✓ Accelerering av rutinmässig användning av DNA-markörer
- ✓ Utveckling av virusresistenta sorter på gang
- ✓ Nya resistenskällor för bladfläcksjuka, som används aktivt i förädlingen
- ✓ Nya kornsorter med mervärde under utveckling



Växtförädlingen har en unik möjlighet att generera sorter till ändrat klimat, som stödjer ett hållbart jordbruk och omställning till biobaserat samhälle.

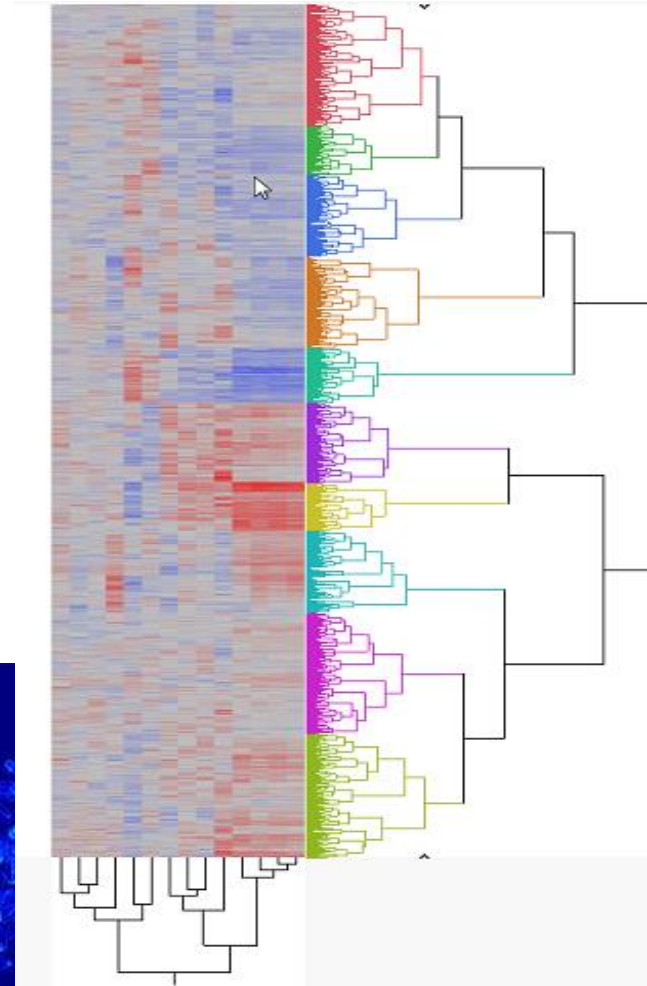
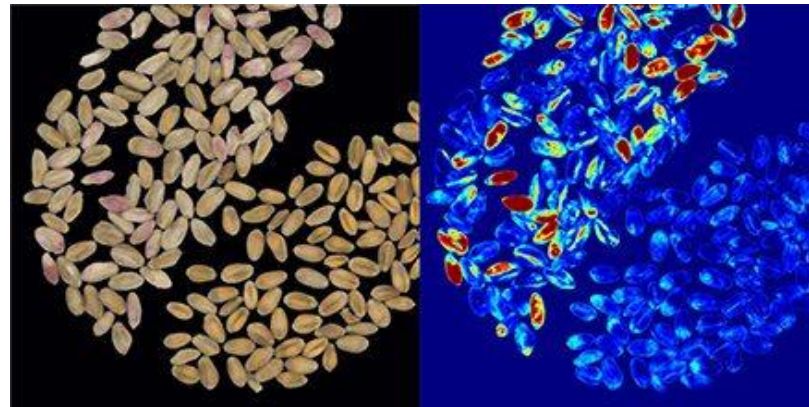
Framtida prioriteringar



SLU Grogrund

Lantmännens förslag på fokus (1)

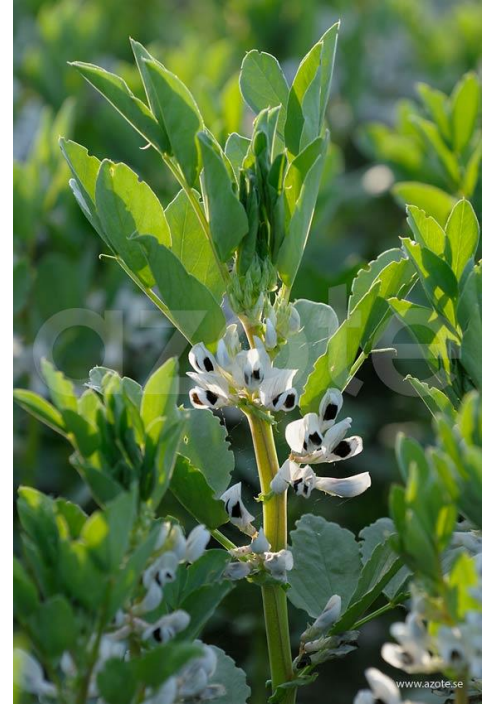
- Funktionell genomik
 - Identifikation av gener för viktiga egenskaper
 - Geneditering
- Prediktiv modellering
 - Genomisk selektion
 - Högkapacitetsfenotypning
 - Bildanalys



SLU Grogrund

Lantmännens förslag på fokus (2)

- Underutnyttjade grödor
 - Proteingrödor
 - Nischgrödor (einkorn, nakenhavre etc)
- Regionalt anpassade sorter
 - Norra Sverige



Förslag till framtida prioriteringar

- Nationellt center för Breeding Informatics
- Plattform för geneditering
- Rotstudier
- Effektiv användning av genbanksmaterial
- Fortsatt finansiering av program med fokus på industriell tillämning
- Investera i de stora grödorna
- Långsiktighet!



Tack!