

# Korn



*Sogn Jord- og Hagebruksskule*

*Aurland*

*10/1-2023*

Anders Borgen,  
Planteforædler, Agrologica

Project funding by  
BOOST (Organic RDD-6)  
and DIVERSILIENCE (CoreOrganic)

















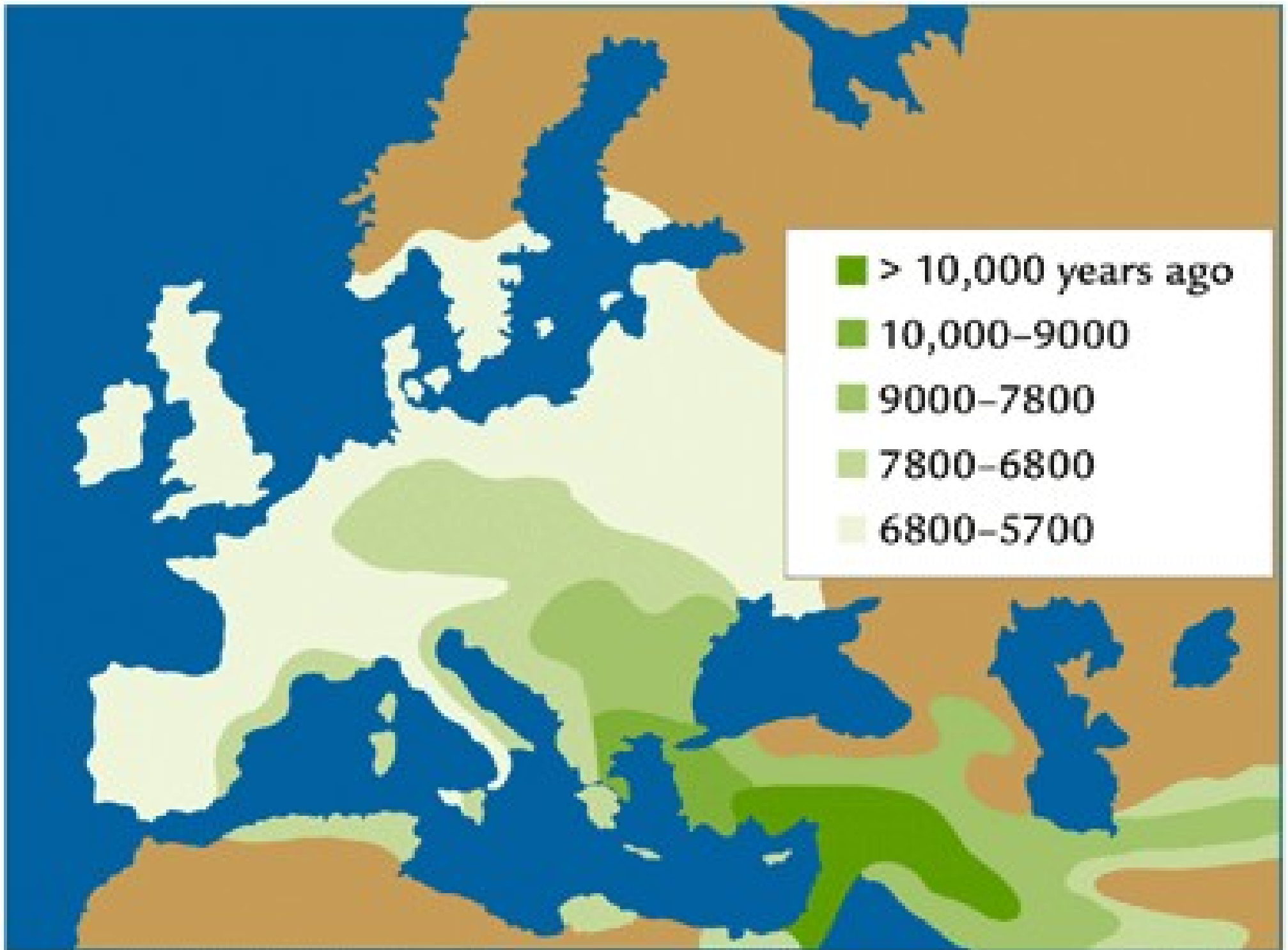


# Er korn vigtig for os?

- Korn bidrager med over 50% af verdens kalorieindtag og ca 40% af protein-indtag
- Alle folkelige revolutioner i verdenshistorien er startet med stigende priser på brød
-

# Er korn vigtig for os?

- Emmer var det første Kain dyrkede, efter at menneskene havde forladt Paradis.
- Al civilisation stammer fra emmer
  - penge
  - militær
  - skriftsprog
  - love





# Er korn-civilisationen god for os?

## Effekter ved introduktionen af landbrug

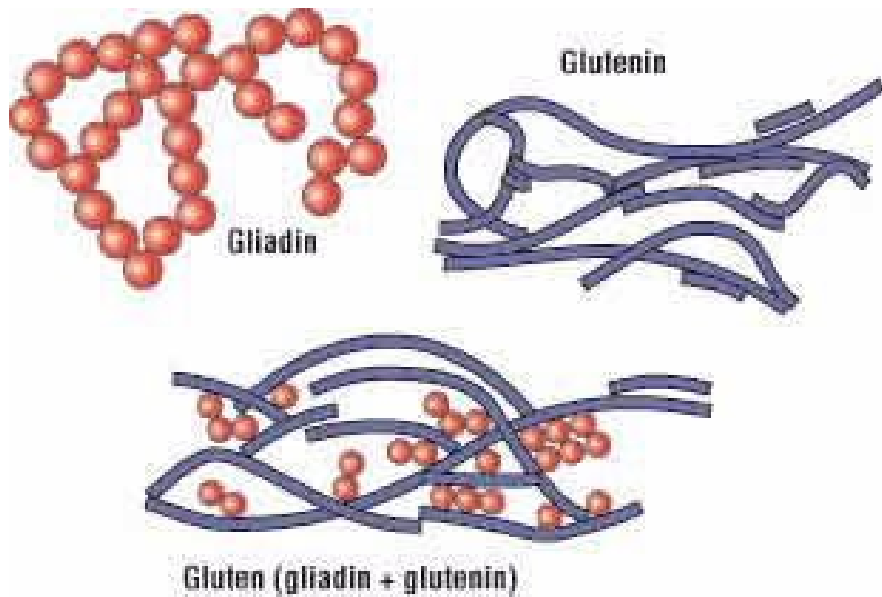
- Arbejdstiden steg fra 2½ time/dag til 12-14 timer/dag
- Børnedødelighed steget
- Livslængde reduceret
- Højde blev reduceret
- Infektionssygdomme steg
- Caries i tænderne
- Mineral-mangel
- Slidgigt
- Fertiliteten steget markant!

## Nutidens effekter af korn

- Diabetes
- Allergi
- Hjerte-kar-sygdomme
- Kræft
- Inflammationer
- Autisme, Skizofreni, anoreksi, depression, angst
-



# Hvorfor????



- Gliadin – kasein
- overbefolkning



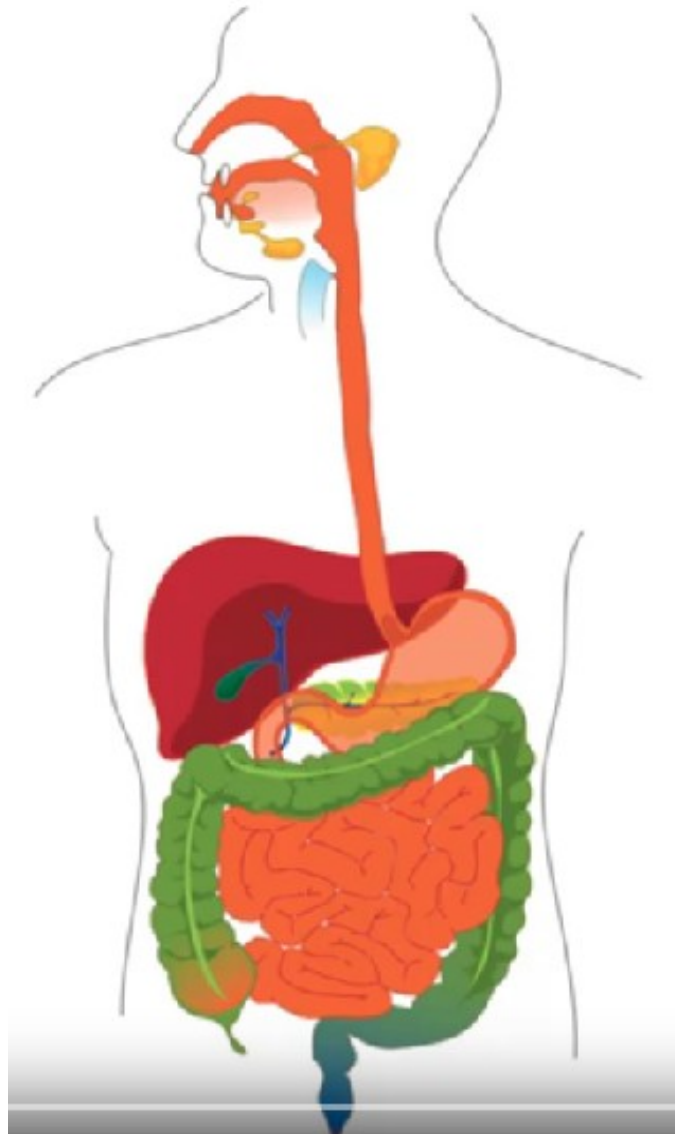


# Gluten, mælk og allergi

- Gluten indeholder gliadin
- Gliadin ligner om kasein, og åbner tarmvæggen med zonulin
- Gennem åbning af tarmvæggen kommer neuropeptider og allergener ud i blodbanen
- zonulin åbner hjerne-barrieren, og giver adgang til neuropeptider (hvede-morfin)



# Hvedemorfin





# Krydsreaktioner mellem hvedeallergi og psykiske lidelser

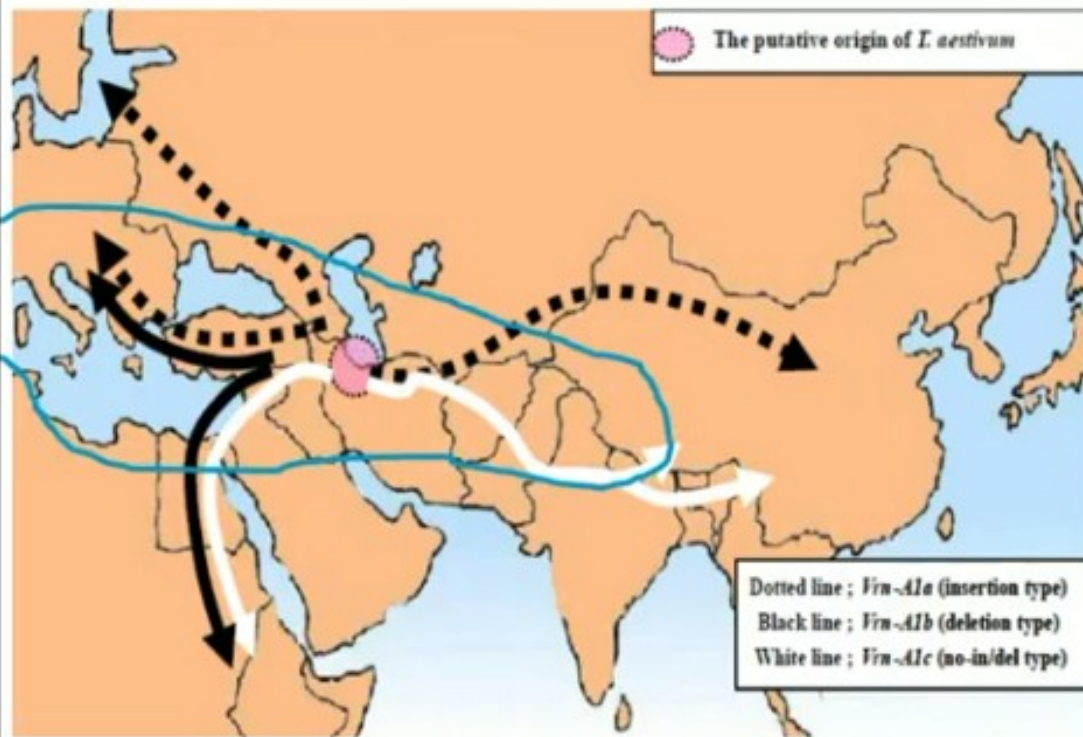
- Antistoffer imod gliadin findes hos 87% af autister mod 1% af ikke autister
- Skizofreni steg under WW-2 i USA, men faldt i lande med faldende hvedeindtag.
- I Polynesien steg frekvensen af skizofreni fra 0,003% til 1% efter introduktionen af hvedeholdig diæt.
- Hvede-exorphiner øger insulin-produktionen og påvirker GABA, med effekter på angst, depression og spiseforstyrrelser.



# Hvedekultur = Romerriget

EUROPE



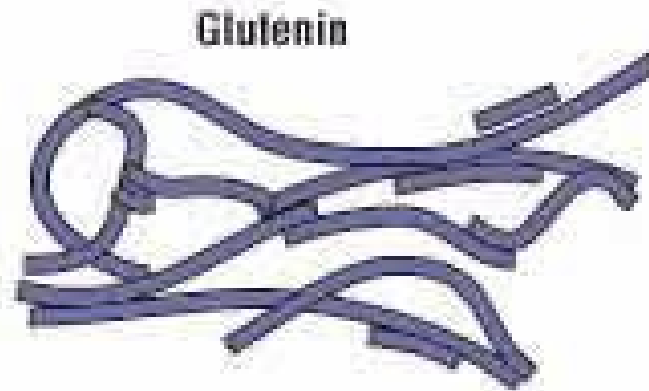


- Quern + grain = flour (meal/mill, *Mahlzeit*, *meal*)
- But baking oven only inside blue line: **baked to bread**
- Outside **boiled to porridge or brewed**

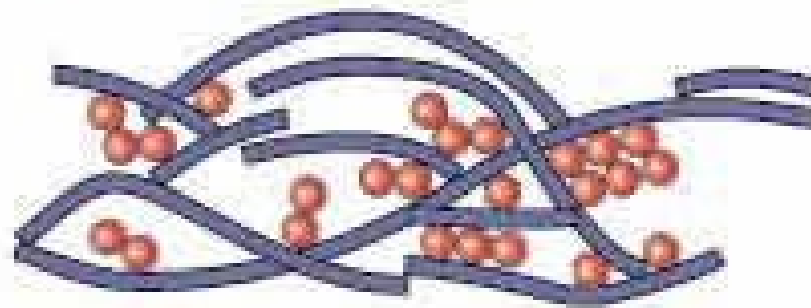




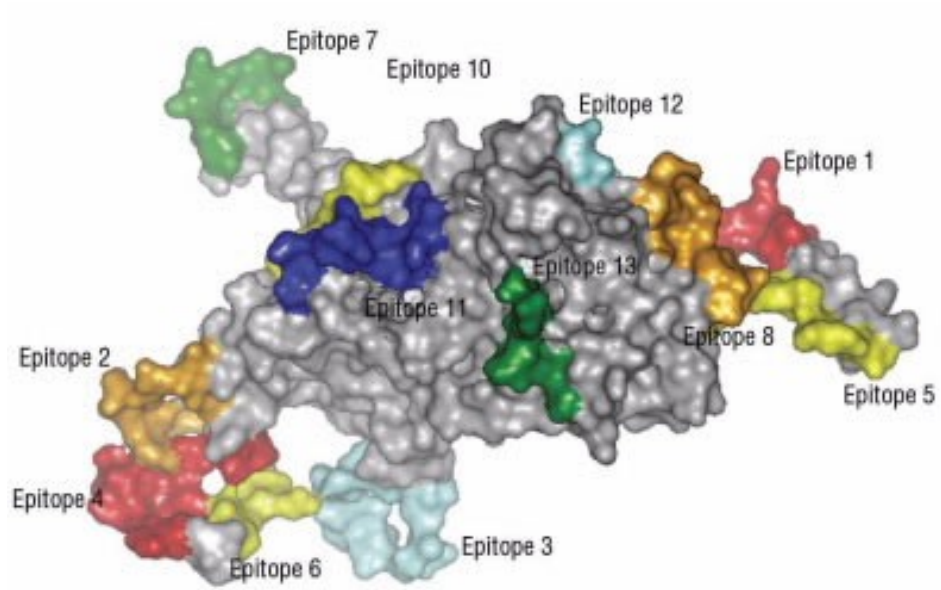
**Gliadin**



**Glutenin**



**Gluten (gliadin + glutenin)**

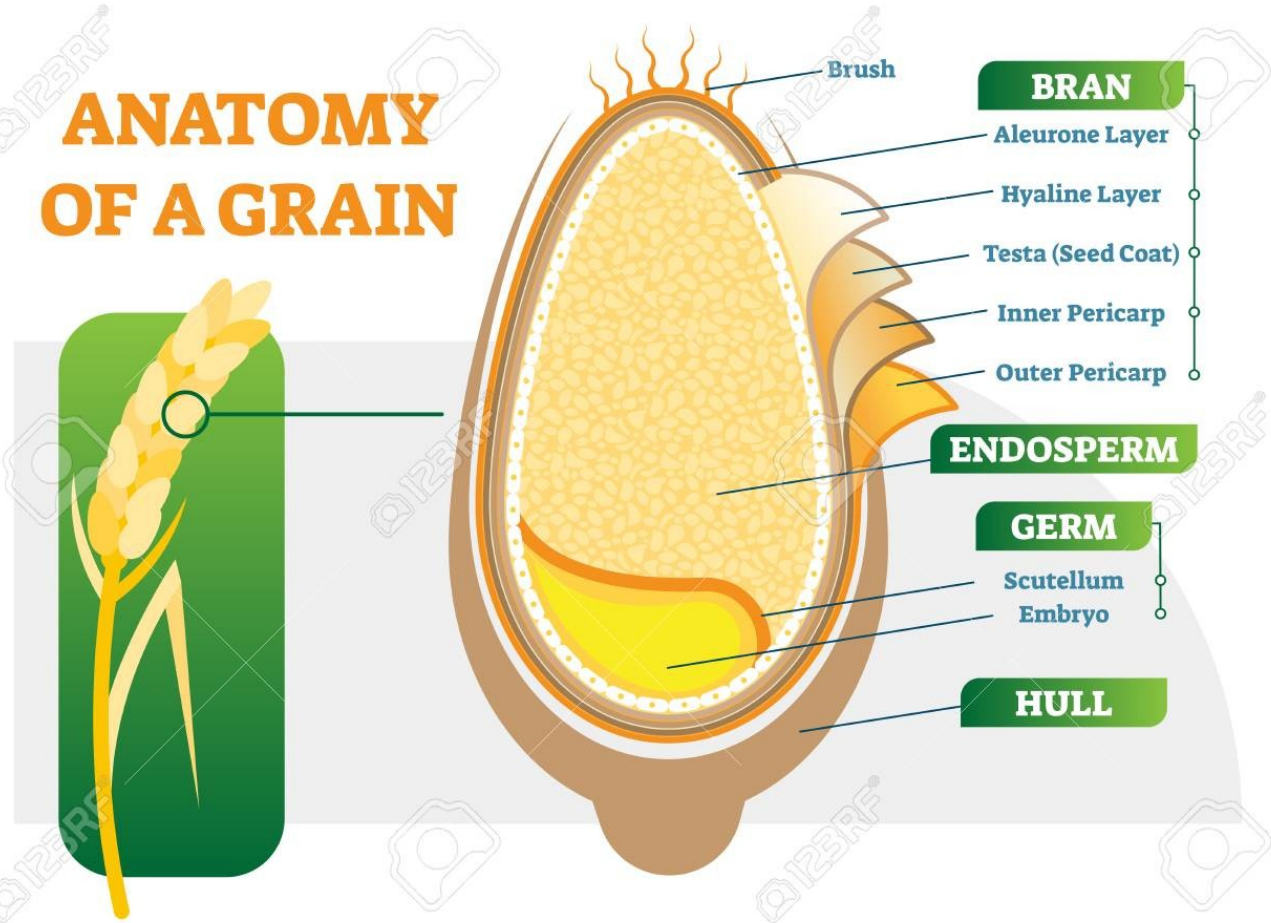




# Spirehæmmende stoffer

- Fytin (mineralbinding)
- ATI (enzym)
- Polyphenoler

# ANATOMY OF A GRAIN





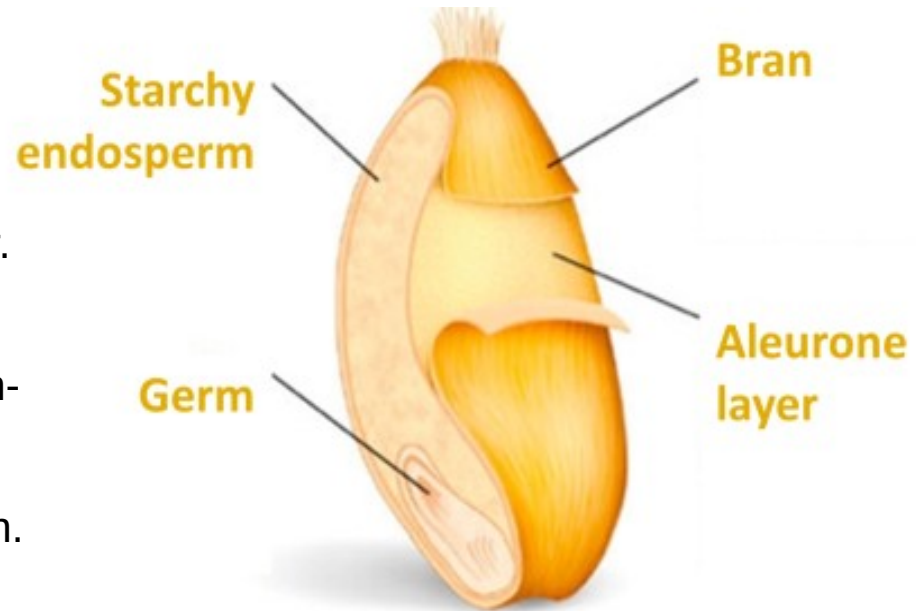
# Et korns opbygning

**Klidlaget** indeholder især lignin og cellulose og mineraler, som er bundet i fytin. Farven er normalt lysebrun, som skyldes indholdet af polyphenoler, som giver en lidt bitter smag, som er karakteristisk for fuldkornsmel. Purpurhvede indeholder desuden anthocyanin, som giver en mørk lilla-brun farve.

**Aleuronlaget** indeholder mange enzymer, som er vigtige for kornets spiring. Proteinsammensætningen af disse enzymer er langt sundere end gluten-proteiner, fordi de indeholder mange af de essentielle aminosyrer. Indholdet af aleuronlaget i mel hæmmer bageevnen, men bidrager med smag.

**Endospermen** (frøhviden) indeholder især glutenprotein og stivelse.

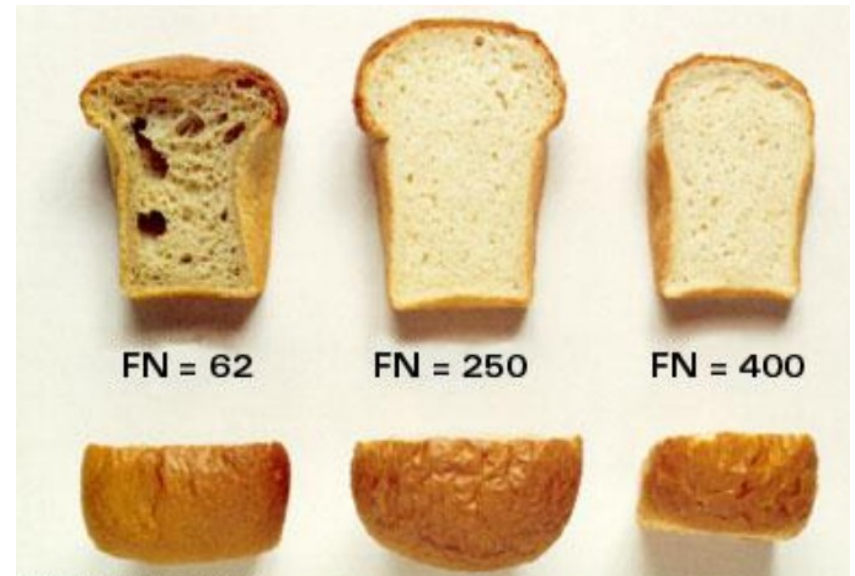
**Kimet** indeholder mange værdifulde næringsstoffer, bl.a. omega-3 olie og E-vitamin. Indholdet af kim i mel hæmmer bageevnen, men bidrager med smag.



# Melets kvalitetsparametre

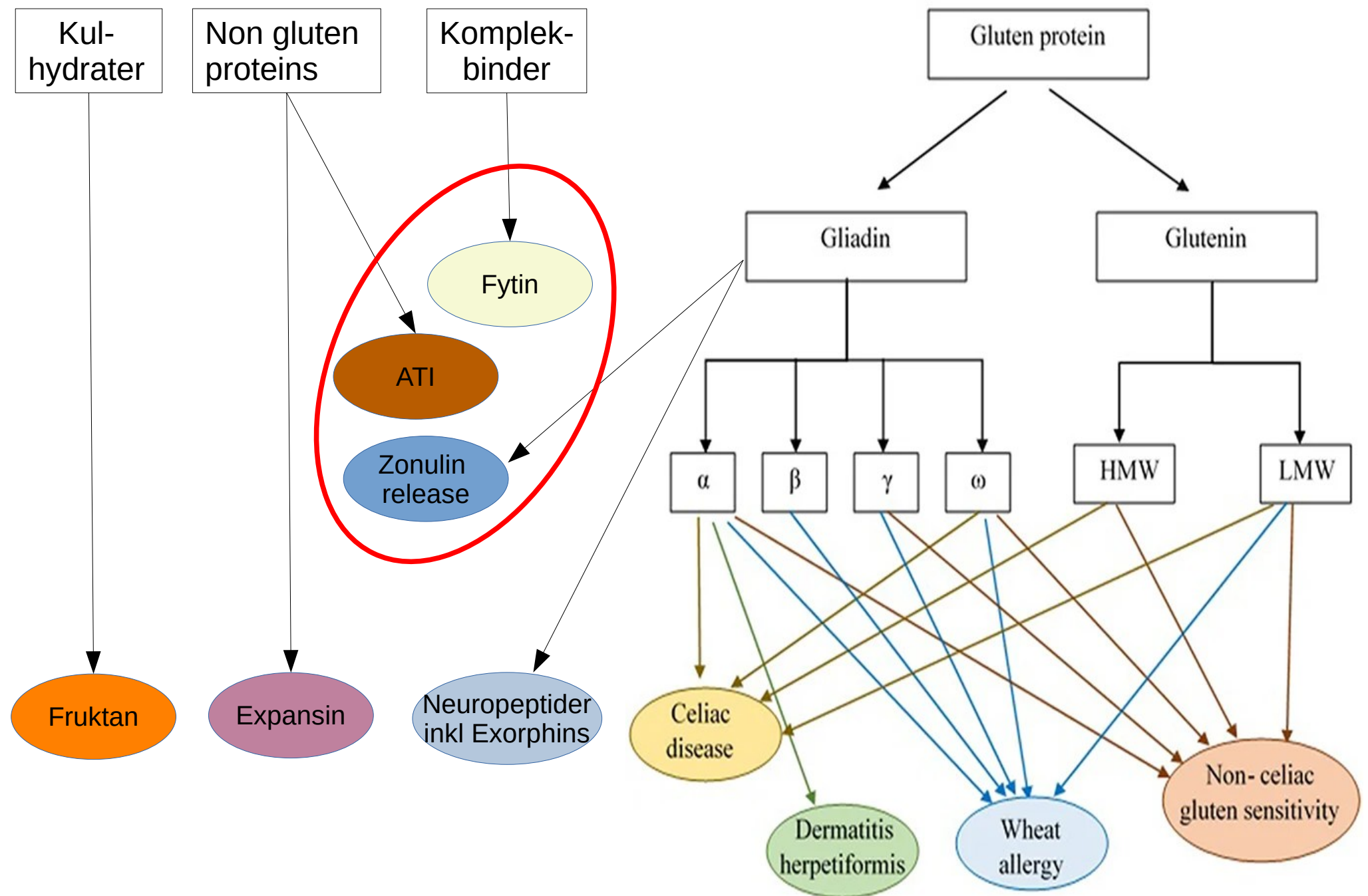
- Strækbarhed. Sikres af gliadin
  - Vigtig for brød og pasta
- Elastisitet. Sikres af glutenin
  - Vigtig for brød, men dårligt for pasta og kager
- Æltestabilitet
- Vandoptagelse Glutenin og stivelse
  - Vigtigt for brød. Dårlig for kager
- Styrke (Gluten-indeks)
  - Giver formstabilitet til brød
- Viskositet (falddtal). Sikres af stivelse og gliadin
  - er altid vigtig, men kan dog blive for høj

# Faldtal

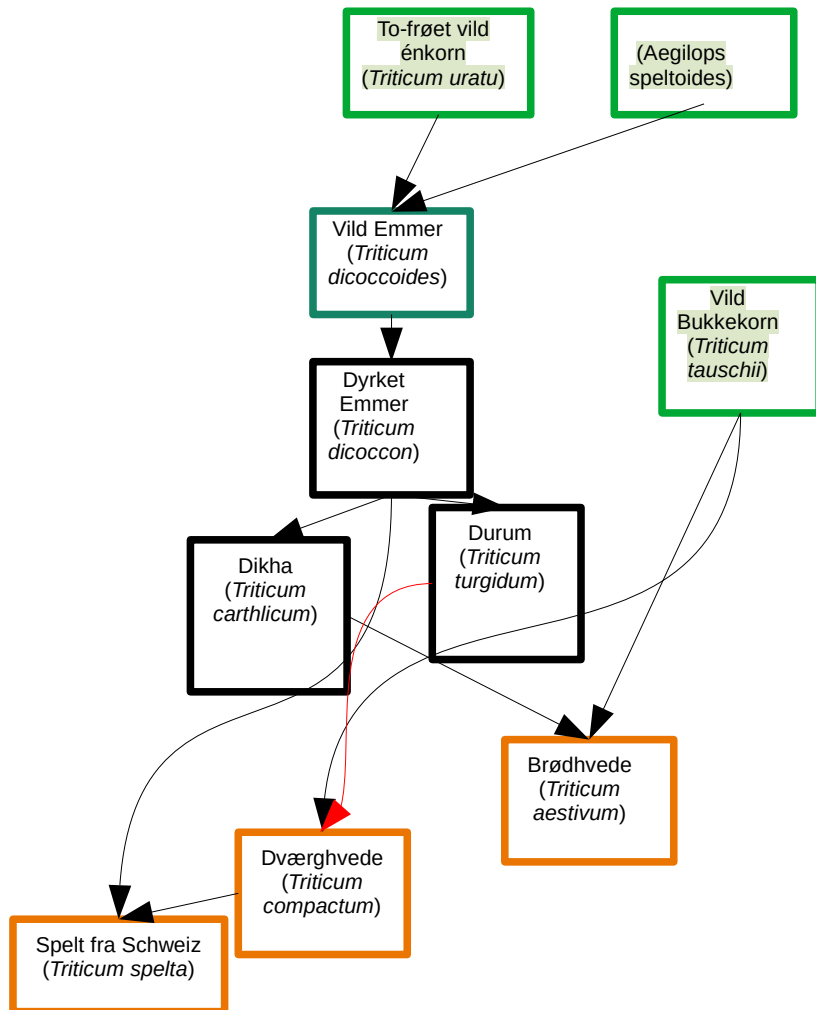




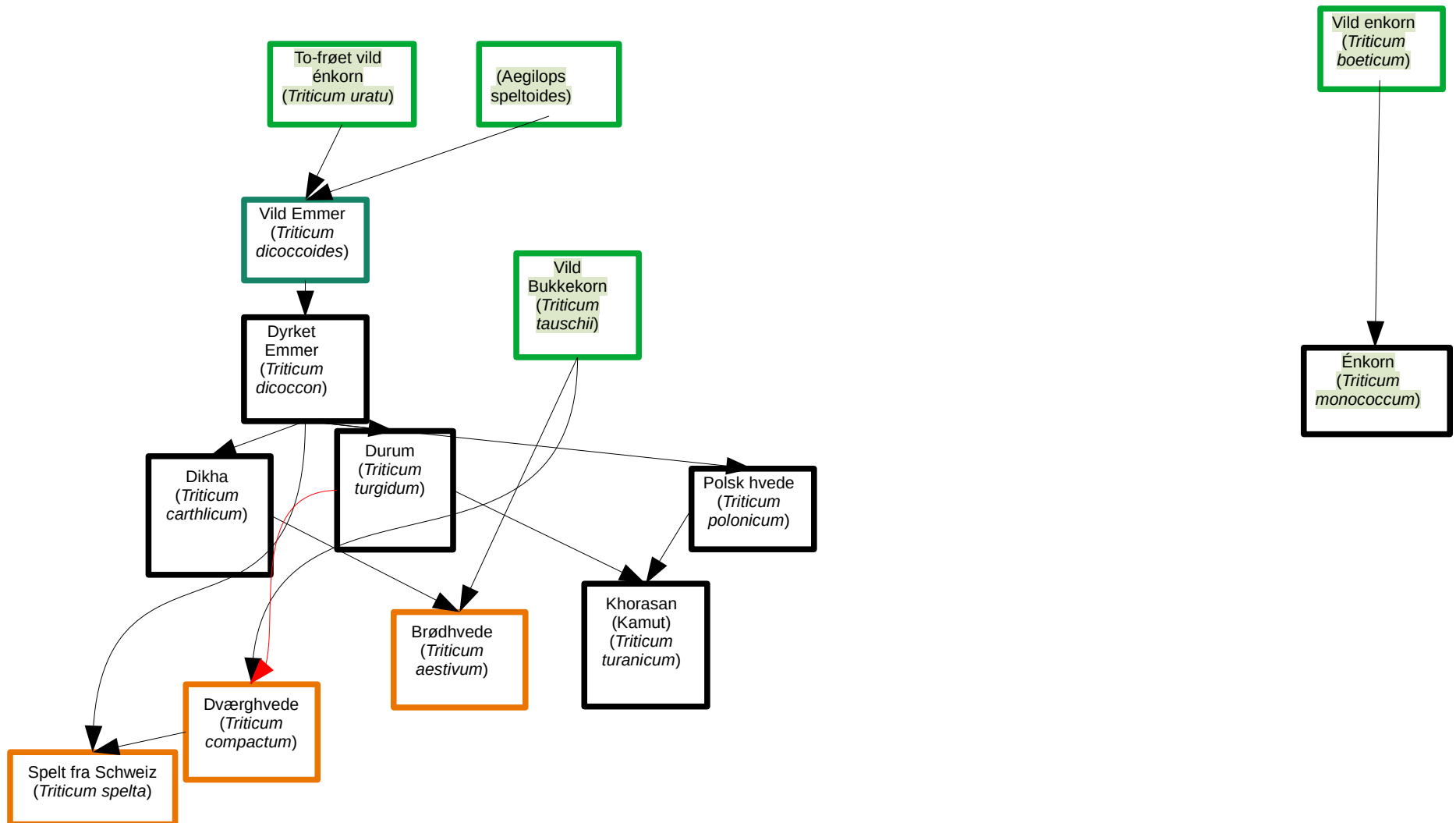
# Antinutrientielle stoffer i hvede



# Hvedens stamtræ

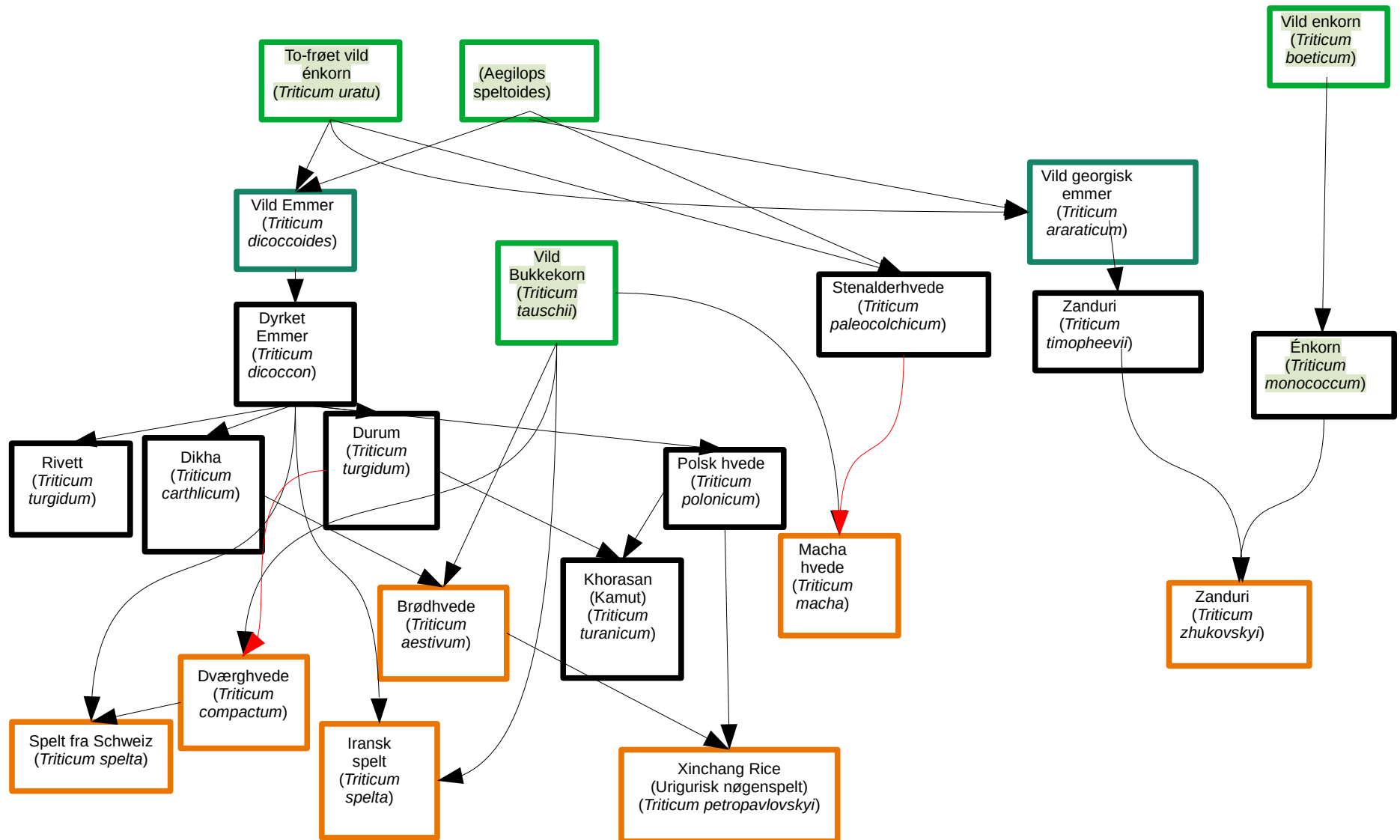


# Hvedens stamtræ





# Hvedens stamtræ



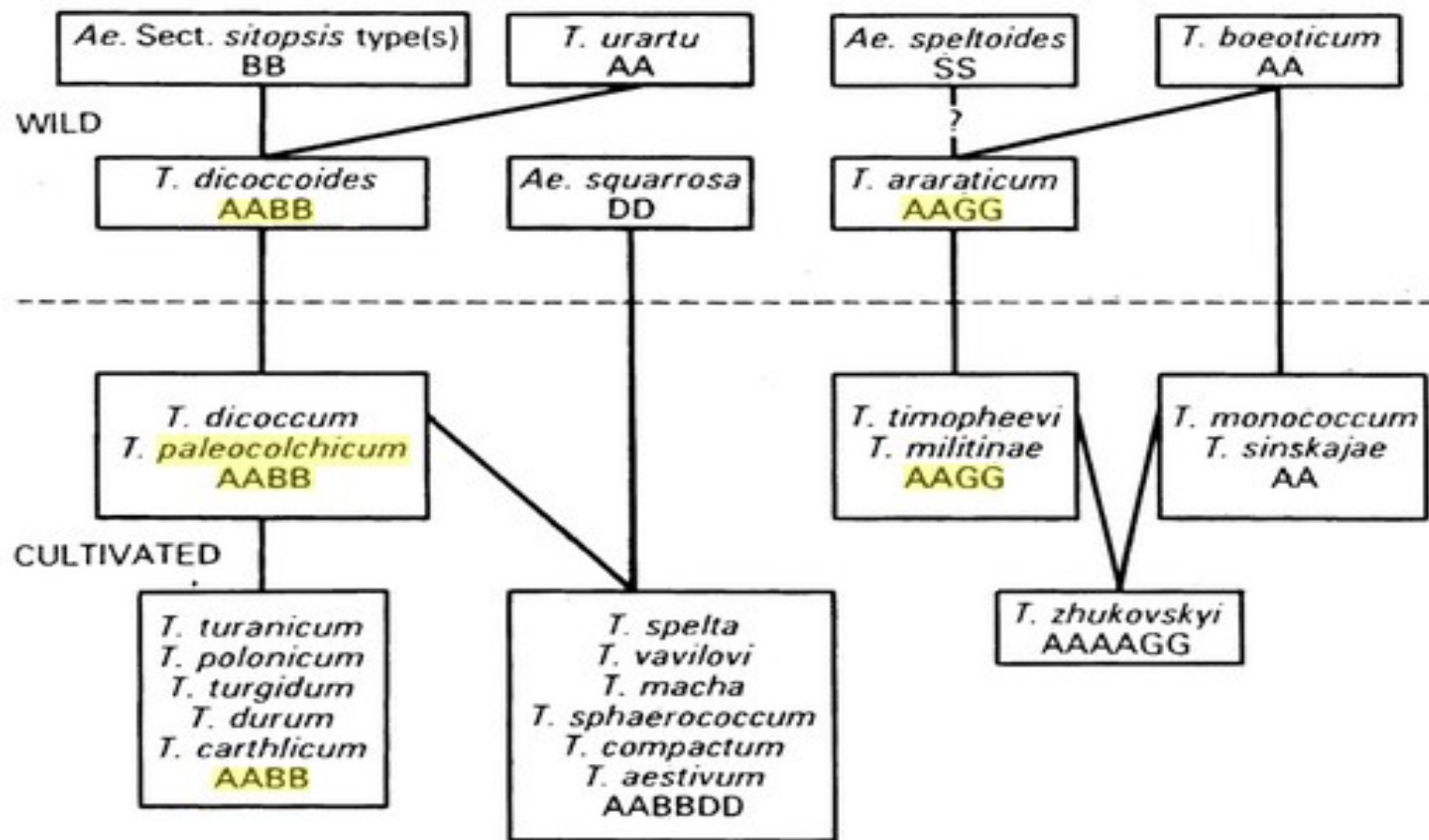
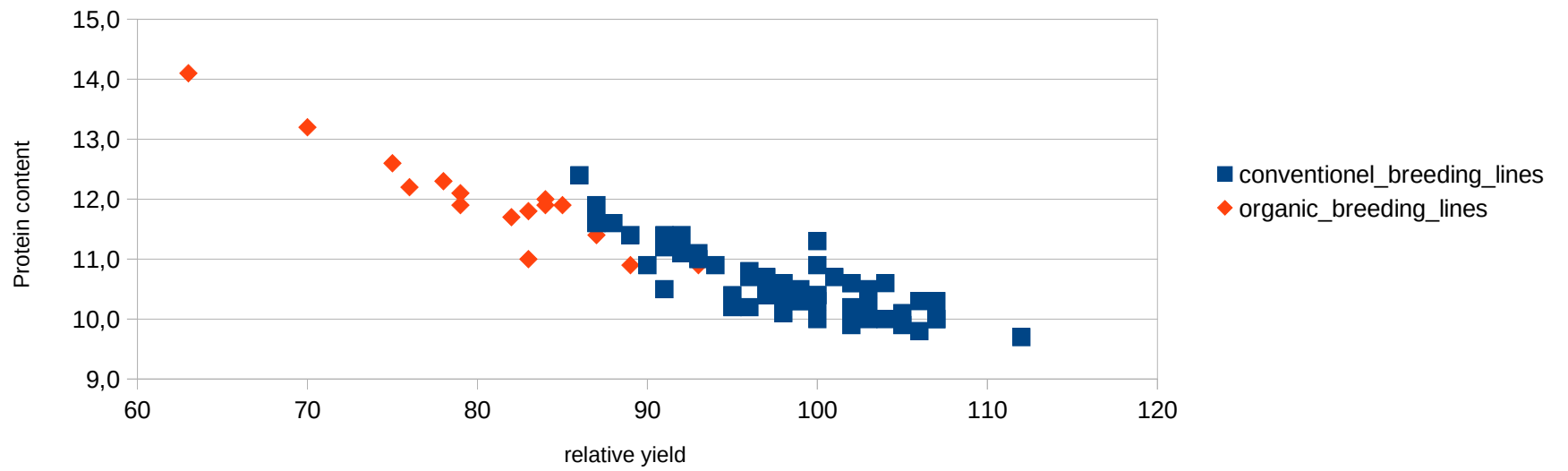


Fig. 1.2. Evolution of the polyploid wheats from current evidence. (Miller 1987)

	<b>glutenindhold</b>	<b>glutenindeks</b>
<b>spelt</b>	højt	lavt
<b>hvede</b>	middel	højt
<b>Énkorn</b>	højt	meget lavt



Spring wheat  
Nordic Seed 2021



# Sundhedsproblemer i hvede

## Anti-nutrients:

- ATI
- Fytin
- (Fruktan)

## Allergener

- Expansin
- Gluten-peptider inkl neuro-peptider
- ATI

- Alle anti-nutrients og allergener nedbrydes helt eller delvist af enzymer, som findes i melet, men som kræver tid for at virke.
- Lang hævetid og kostfibre hjælper med at give enzymerne tid nok til at nedbryde problematiske indholdsstoffer.

# Fordøjelsen af korn

I hvidt mel fjerner vi:  
Klid (minerale og antioxidanter)  
Aleuleuron (proteaser)  
Kim (Vitaminer og omega-3)

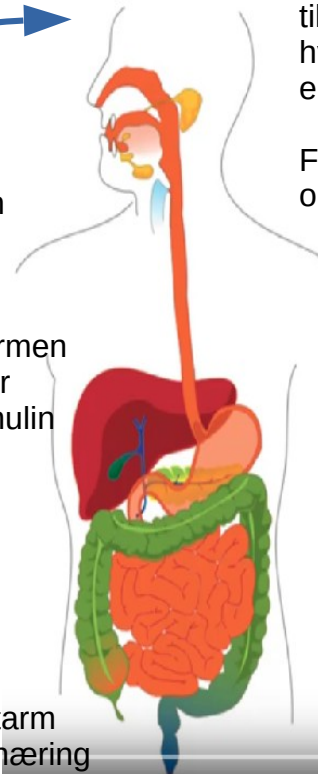
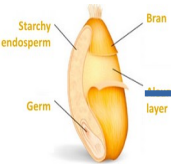
I maven nedbrydes  
protein til peptider  
Og i 12-fingertarmen  
til aminosyrer,  
hvis opholdstiden  
er lang nok

Fiber forlænger  
opholdstiden

Unedbrudte  
peptider kan  
slippe ud i  
blodbanen,  
hvis de når  
ned i tyndtarmen  
og tarmen er  
åbnet af zonulin

Gliadin trigger  
zonulin, som  
åbner tarmvæggen  
og hjerne-barrieren

Der gør  
Søvnmangel  
NSAID og  
fruktose også



Fytin  
ATI  
Expansin  
Exorphiner  
Gliadin  
Glutenin

Nedbrydningen  
af protein og  
fruktan starter,  
men hæmmes af ATI

Evt tilsætning af  
Vital-gluten  
uden proteaser  
og C-vitamin

Enzymerne  
denatureres  
af varmen, og  
nedbrydningen  
af proteiner standser  
indtil spising

Fruktan i  
tynd- og tyktarm  
virker som næring  
for bakterier,  
som udvikler luft



# Gluten, mælk og allergi

- Gluten indeholder gliadin
- Gliadin ligner om kasein, og åbner tarmvæggen med zonulin
- Gennem åbning af tarmvæggen kommer neuropeptider og allergener ud i blodbanen
- zonulin åbner hjerne-barrieren, og giver adgang til neuropeptider

# Livsstil, som påvirker fødevareallergi

- Fruktose især HFCS (fremmer zonulin og inflammation)
- NSAID (ibuprofen) (fremmer zonulin)
- Søvnmangel (fremmer zonulin)
- Stress (fremmer zonulin)
- Omega-6 fedtsyrer (aktiverer immunforsvar)
- Anti-inflammatorisk mad
- Kostfibre og grov kost forlænger opholdstid i maven og fremmer microbiom
- Motion fremmer fordøjelsen
- Løg og te indeholder quercetin, som dæmper zonulin
- Omega-3 fedtsyrer (dæmper immunforsvar)

# Landsortens hvedesorter med forbedret sundhedsprofil

- **Minerett:** Lavt indhold af GliA- $\alpha$ 9
- **Cadenza:** Lavt indhold af GliA- $\alpha$ 9 og GliA- $\alpha$ 20
- **Goldritter:** Lavt indhold af ATI
- **E3-spelt:** Lavt indhold af expansin og fruktan
- **Purpurhvede:** Højt indhold af anthocuanin i klid
- **Blå hvede:** Højt indhold af anthocyanin i aleuron
- **Gul hvede:** Højt indhold af lutein
- **Yumai:** Højt indhold af arabinoxylan



- <https://www.agrologica.dk/filer/publikationer/Health2020.pdf>
- <https://landsorten.dk/>
-