

Protein i hvete

– Muligheter og utfordringer



Cerealfagdagen 7. april 2016

Anne Kjersti Uhlen, NMBU/Nofima

Kortreist

**LavEnergi –
mindre lettomsettelig
stivelse**

**Fullverdige
proteiner**

Velsmakende, med god tekstur

HøyFiber – Fysiologisk effekt

β-glukan

Lavt innhold av gluten

**Bærekraftig –
lavt klimagassutslipp**

**Høyt innhold av
tilgjengelige
vitaminer og
mineraler**

**Antioksidanter/
fenoliske syrer
"Naurlig" - Lite
tilsetningsstoffer/
bakehjelpemidler**

**Lavt FODMAP?/
høyt FODMAP?**

Lav GI

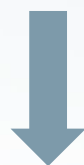
Agenda

- Betydningen av proteinegenskaper ved baking
 - Proteininnhold og kvalitet av gluten
- Norsk produksjon av mathvete
 - Kvalitetskrav
 - Forskning for bedre råvarekvalitet
- Framtidige muligheter – og utfordringer



Grunnlaget: Unique proteiner i hvete!

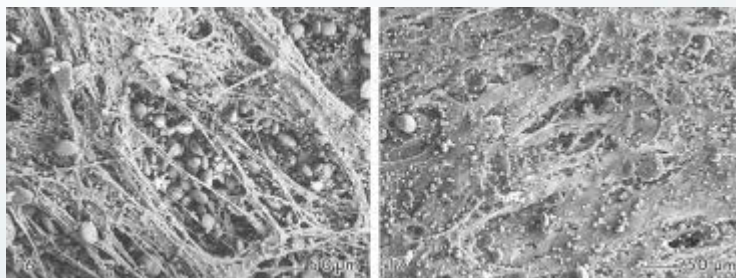
Mel + vann + elting



Hydrering, glutenutvikling
evne til CO₂ retensjon

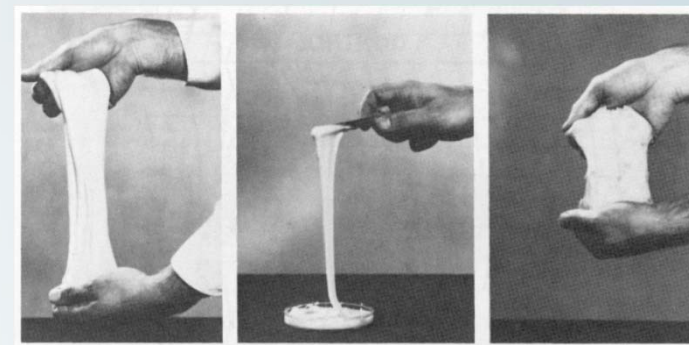


Heving



Elektronmikroskopibilder av eltet deig

Viskoelastiske egenskaper



Gluten

Gliadin

Glutenin



Deig med utviklet glutennettverk

Utfordring: Høyt fiber og gode sensoriske egenskaper

Høyere fiber

Økt grovhet

Andre kornarter og frø

Mindre bruk av tilsatt gluten,

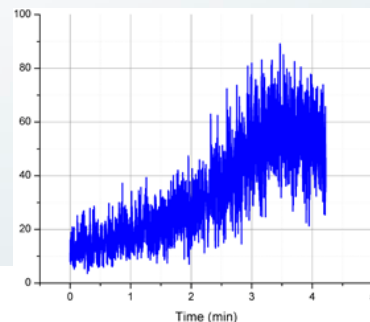
Mindre bruk av bake-
hjelpemidler



Økte krav til
melkvalitet

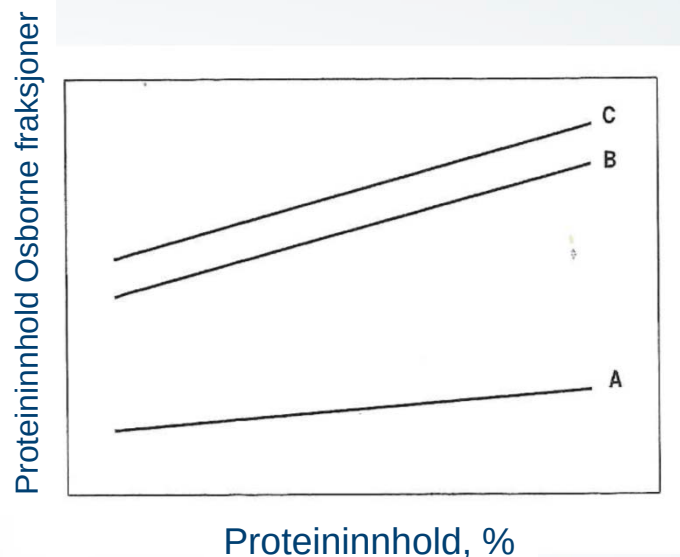
- gluten-mengde og styrke i melet
- Stabil kvalitet

Muligheter i
baketeknologien!?



Effekt av proteininnhold og glutenkvalitet for bakekvalitet

Melkvalitet: Proteininnhold og innhold av gluten



A - albumin/globulin,
B+C - Gluteninprotein (B – glutenin, C – gliadin)

- Økt innhold av protein gir økt innhold av glutenprotein.
- 80% av totalprotein i hvete er glutenprotein (Shewry et al. 2009)

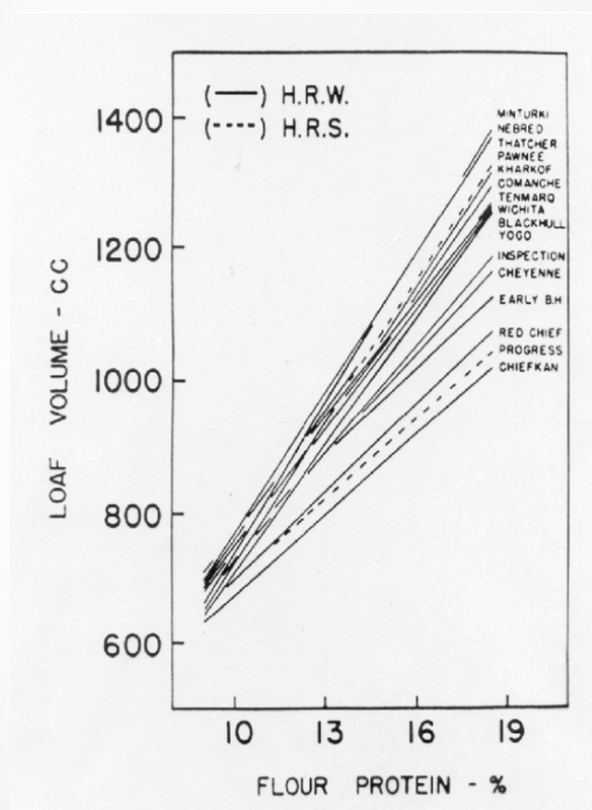
Einkorn>emmer, spelt> vanlig hvete

Myte: Moderne hvete høyere gluteninnhold

*..not evidence for increase in the gluten content of modern wheat
(Kasarda 2013, Brouns et al. 2013)*

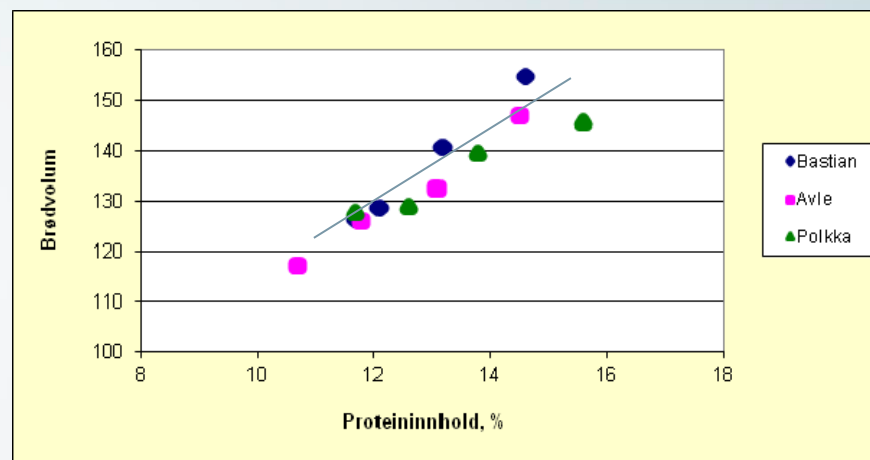
Høyere protein gir normalt større brødvolum

Klassiske bakeforsøk fra USA



Finney and Barmore 1948

Norske bakeforsøk utført av Nofima



Aamodt 2003

Høyere proteininnhold gir høyere volum:

Bedre mykhet og tekstur
Større toleranse for grove meltyper
Økt proteininnhold gir normalt mer ekstensibel deig

Betydning av glutenkvalitet:

Mel med sterk gluten gir høyere elastisitet i deigen:

- lengre eltetid/intensitet
- bedre form
- Høyere potensiale – høyere volum

Mel med svak gluten kan lett flyte for mye ut, og bli for flate, og få for lavt volum

Høyt proteininnhold kan ikke kompensere for svak gluten!

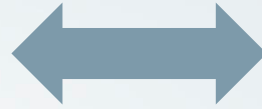
Sterk gluten og høyere proteininnhold vil normalt foretrekkes av industribakeren



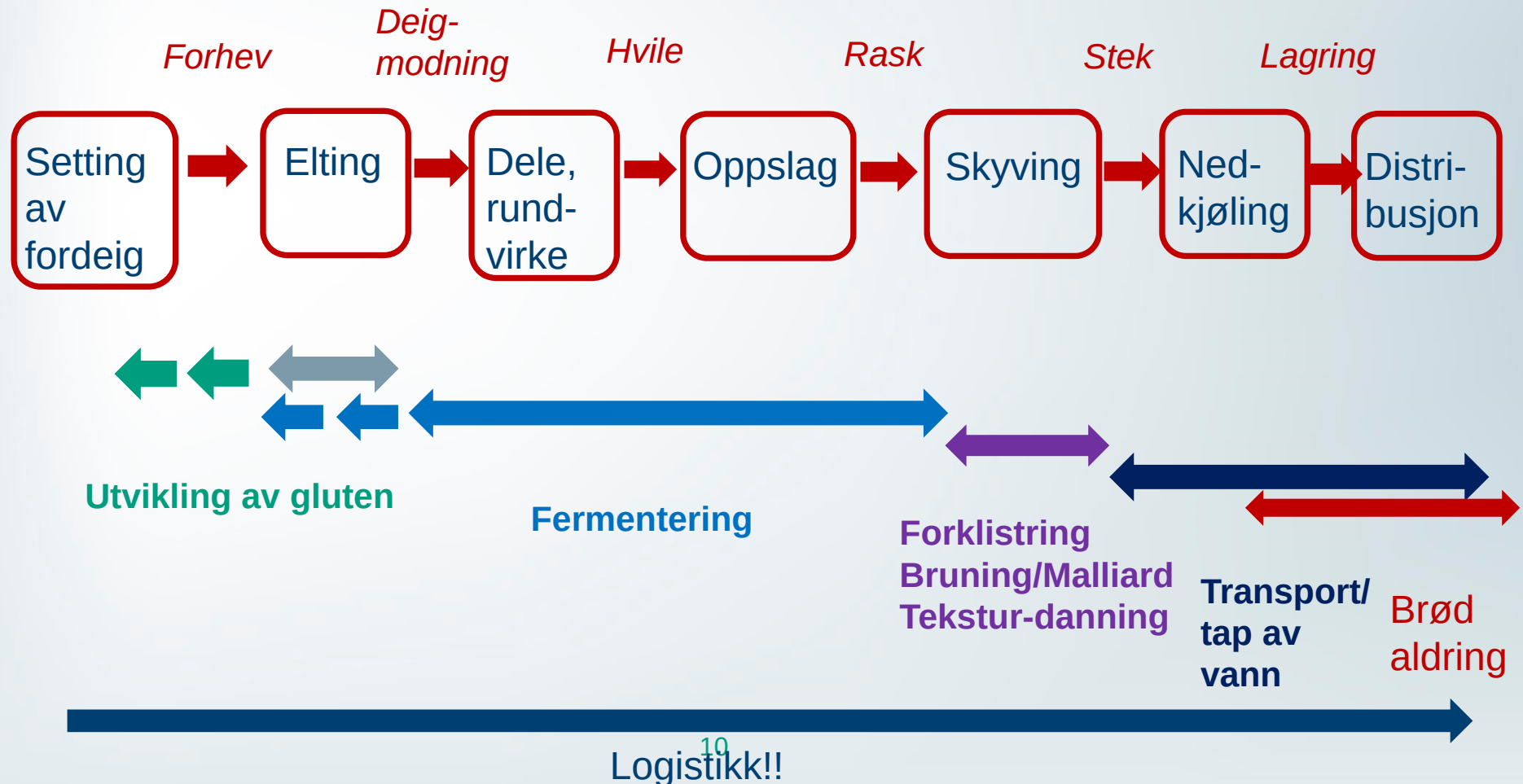
Mosleth et al. 1999

Men det er også mange andre faktorer som påvirker.....

Melkvalitet
Resept/Ingrediens



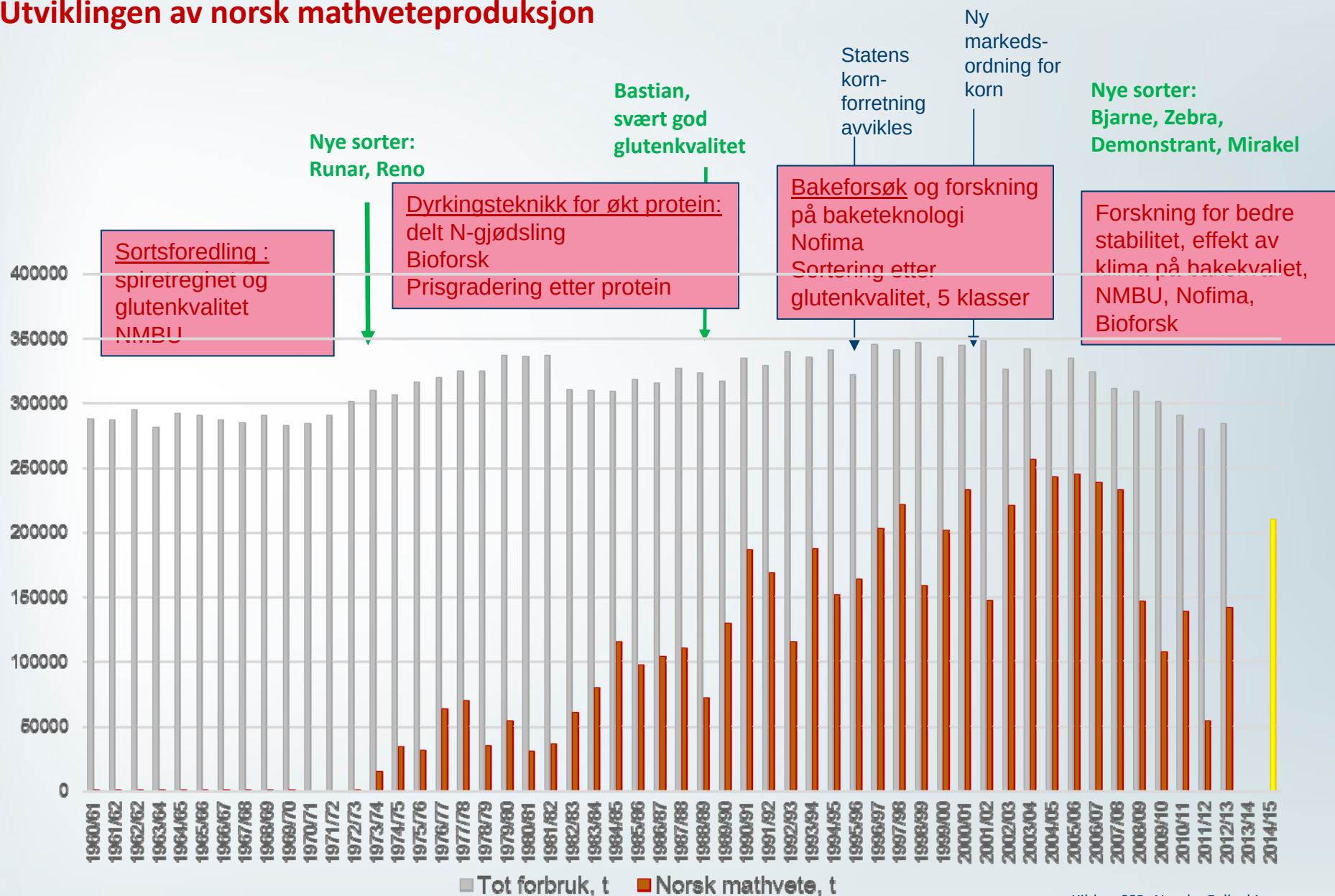
Bakemetode



Norsk produksjon av mathvete



Utviklingen av norsk mathveteproduksjon



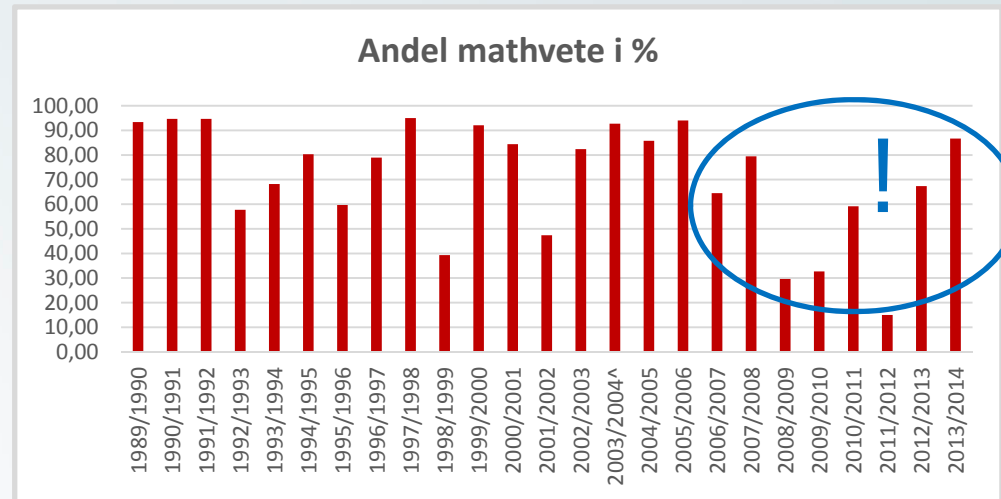
Kilder: SSB, Norske Fellekjøp

Krav til mathvete

Falltall >200 (ikke
groskade)

Proteininnhold >11,5
(økt fra 10,0 i 2014)

HI-vekt: > 75 (73 klasse 5)

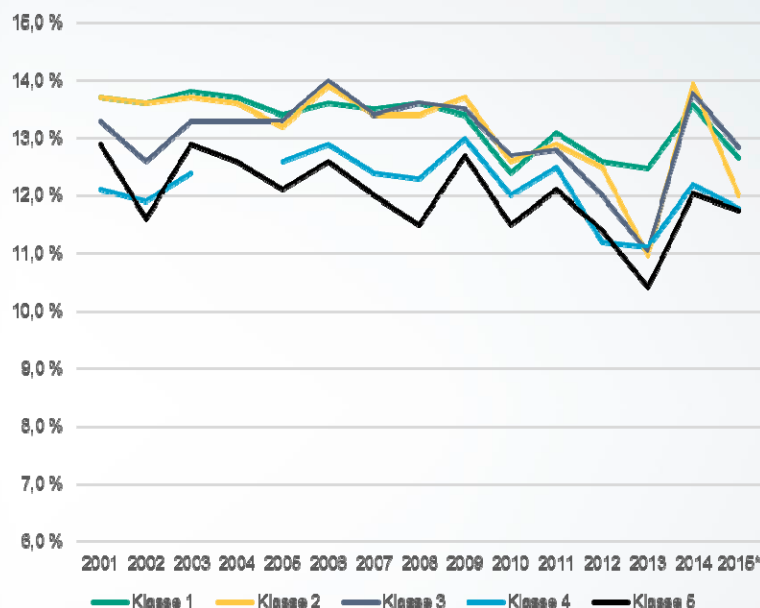


Klasse 1 Sterk	Klasse 2 Sterk	Klasse 3 Sterk	Klasse 4 Sterk	Klasse 5 Svak
Mirakel	Bjarne	Zebra	Ellvis	Finans*
	Rabagast	Demonstrant*	Olivin	
	Berserk*	Krabat	Kuban	
			Magnifik	
			Skagen	

Utfordring:
Groskade og
lavt falltall

Proteininnhold i hveteklasser 2001 – 2014

Målt på hvetepartier som er levert, data fra Landbruksdirektoratet



- Nedgang i proteininnhold i senere sesonger
- Flere årsaker
 - Samspill med værforhold
- N-gjødsling
 - Mengde og tidspunkt for gjødsling

Utfordring: Optimalt proteininnhold

Riktig proteininnhold – tilpasset gjødsling til lokale forhold

- Kunnskap om opptak av N
- Forhold i jorda – mineralisering og tap
- Temperatur og nedbør!

➔ Strategi N-gjødsling



Presisjongjødsling



Farge og tetthet», estimerer (beregner) N-opptaket (kg N/daa)

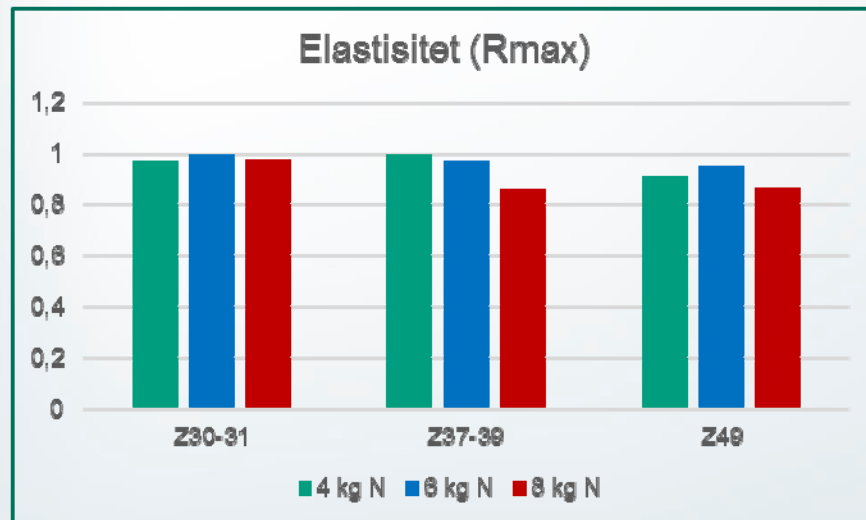
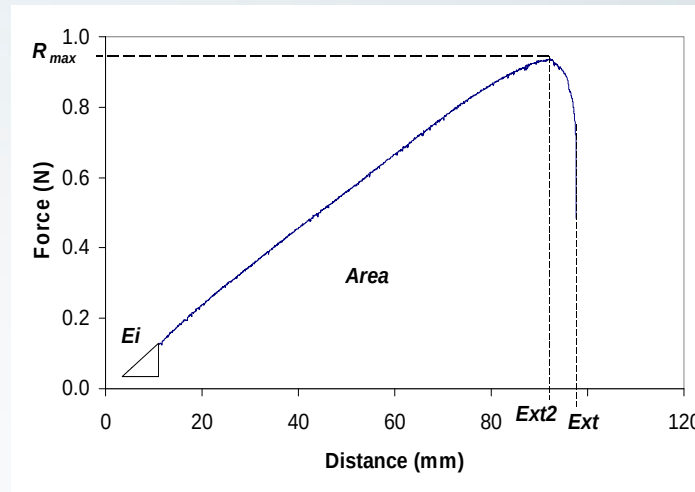
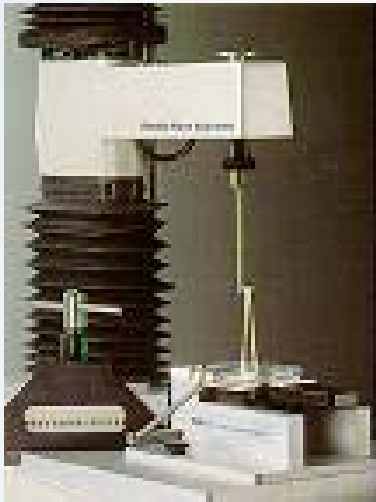
Forskning på glutenkvalitet

- Karakterisering av sorter
 - Norsk vårhvete med sterk glutenkvalitet
- Analysering av glutenkvalitet
- Variasjon på grunn av ukjente faktorer knyttet til dyrkingsmiljøet
 - Kalde somre?
 - Kalde og våte somre? Proteaser fra mikroorganismer?

Utfordring: Ukontrollert variasjon i glutenkvalitet



Super hvetekvalitet i 2014 (vårhvetete)!

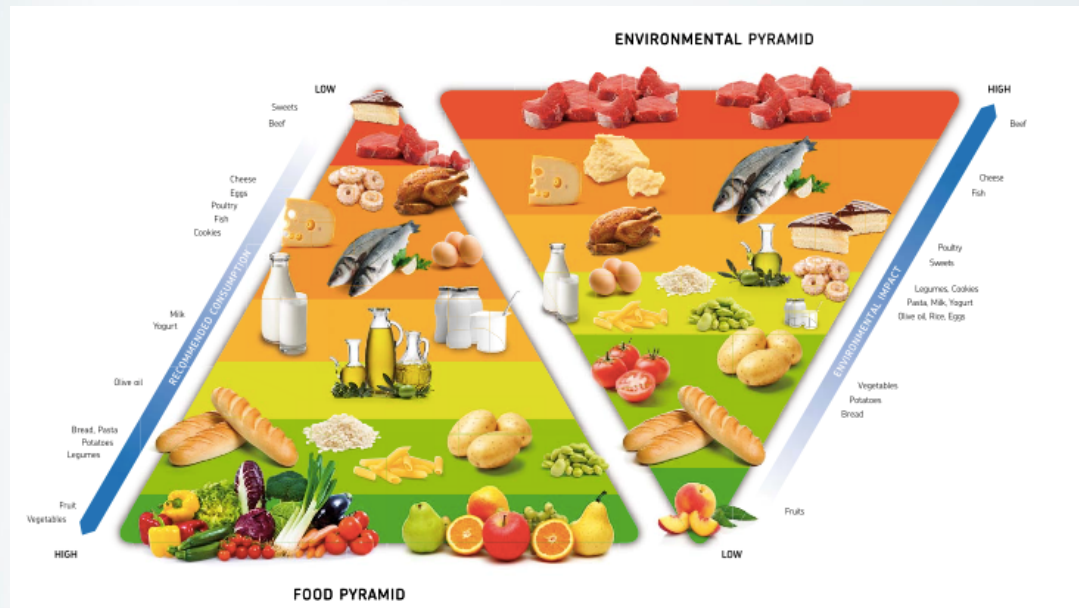


Hvetemel med 100% norsk hvete
lansert av Lantmannen



Muligheter og utfordringer?

Råd for et bærekraftig kosthold – favoriserer plantebaserte produkter



«En reduksjon i kjøttinntaket på 11% innen 2030 har potensiale til å redusere CO₂-utslipp med 152.000t»
(Miljødirektoratet 2016)

The double food pyramide

The United Nations Food & Agriculture Organisation (UN FAO) defines sustainable diets as: *“Those diets with low environmental impacts which contribute to food and nutrition security and to healthy life for present and future generations. Sustainable diets are protective and respectful of biodiversity and ecosystems, culturally acceptable, accessible, economically fair and affordable; nutritionally adequate, safe and healthy; while optimizing natural and human resources.”*

Nye produkter med andre plantebaserte ingredienser

- Grønnsaker, frukt, bær?
- Andre frøvekster?
- Proteinberiket?
 - Belgvekster, pseudocerealer?



<http://diy-enthusiasts.com/food-fun/bread-recipe-make-tri-colored-bread/>



Bokhvete



Ert



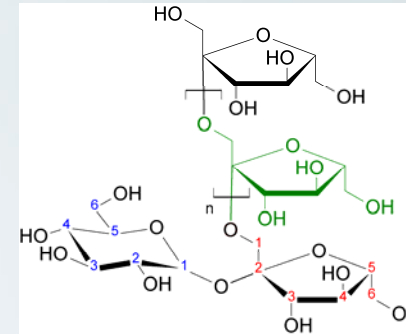
Åkerbønne



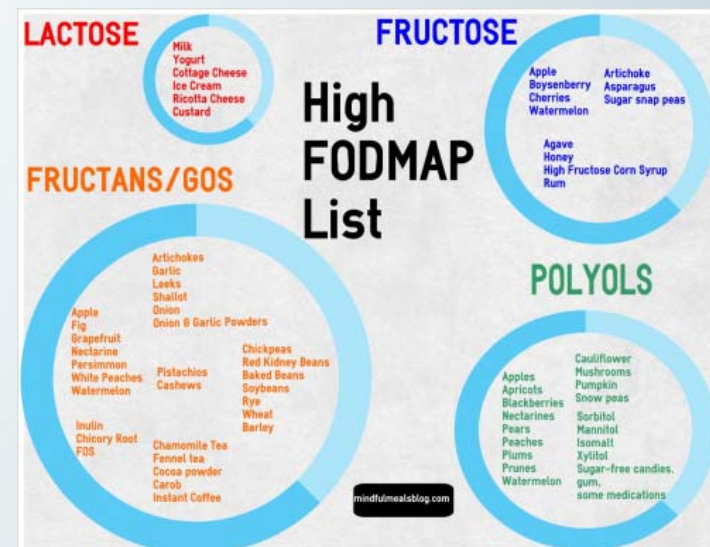
Quinoa

FODMAPs - Lavt eller høyt?

- Variasjon i innhold mellom kornarter:
 - Rug > hvete > spelt > havre
- Lavere innhold i siktemel
- Påvirke (redusere) innholdet gjennom prosessering?



Fruktaner i korn



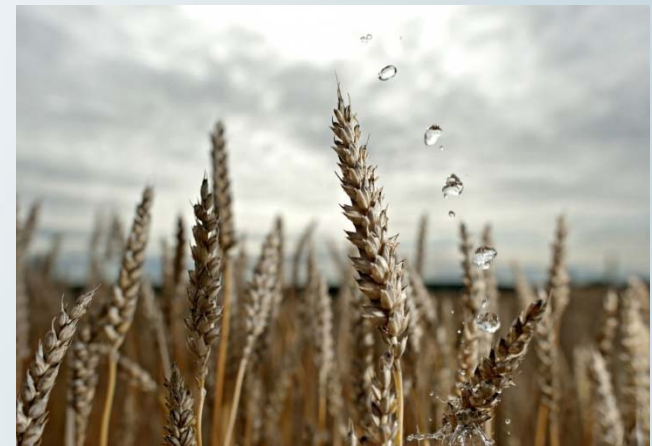
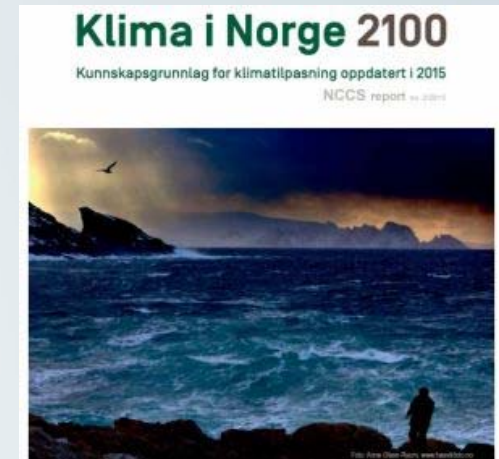
Klimaendringer og norsk produksjon – utfordringer og muligheter

Lengre vekstsesong – muligheter!
Våtere klima – kvalitet?

Mer varierende vær??

Klimaregnskap og LCA analyser:

- Avling/N-gjødsel en viktig post på klimaregnskapet (Korsaeth et al. 2012)
- Framtidig gjødslingsstrategi?
- Utnytte sorter med høy-proteingener i hvete?



Regn i innhøstingsperioden kan gi problemer med groskade. Ny forskning for å utvikle mer tolerante sorter er startet (EXPAND 2016 – 2019).

Viktige suksessfaktorer:



- Innsikt i forbrukernes preferanser
- God kommunikasjon i verdikjeden om behov og kvalitetskrav
- Kunnskap i alle ledd i verdikjeden
- Kunnskap i baketeknologi



**Takk for
oppmerksomheten!**