



# DanSeed den 24. februar 2009

## Udvikling af hurtig metode til bestemmelse af vitalitet i maltbyg

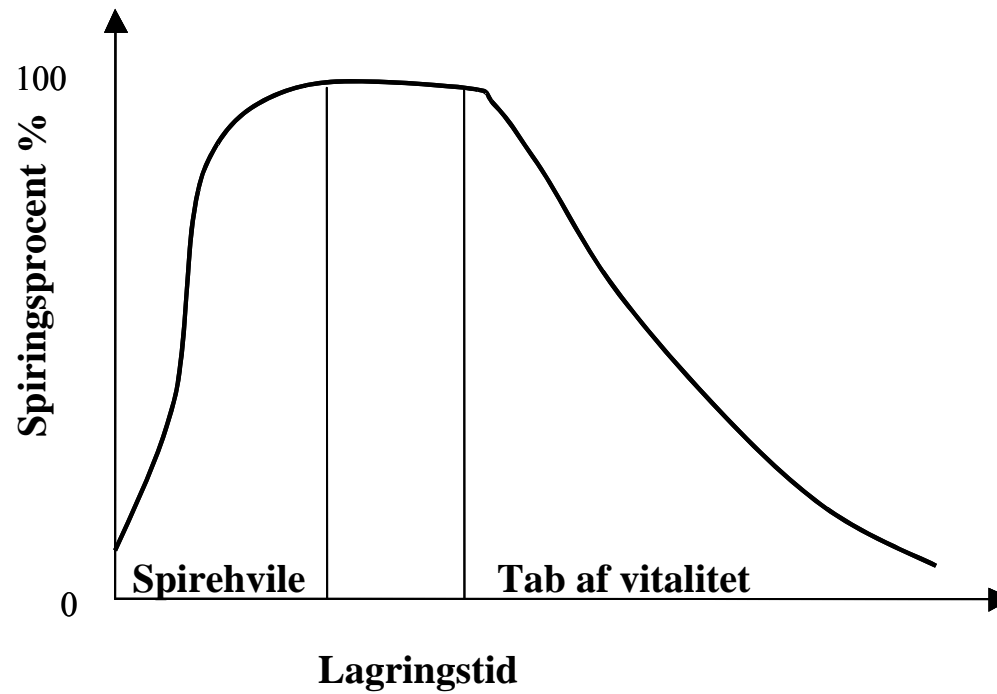
**Birthe Møller Jespersen**

Københavns Universitet  
Det Biovidenskabelige Fakultet  
Institut for Fødevarevidenskab  
Kvalitet & Teknologi  
Rolighedsvej 30  
DK-1958 Frederiksberg C  
Tlf. +45 3533 3507  
E-mail: [bm@kvl.dk](mailto:bm@kvl.dk)  
[www.models.life.ku.dk](http://www.models.life.ku.dk)





# En bygprøves livshistorie





# Spirings indeks (GI)

## Spiringshastighed / Spirings Indeks

Middel Spire Tid (MGT):

$$\text{MGT} = \frac{\text{dag 1} \times g_1 + \text{dag 2} \times g_2 + \text{dag n} \times g_n}{\text{total } g_n}$$

$g_n$  = antal spirede kerner dag n

Spirings Indeks (GI):  $GI = (1/\text{MGT}) \times 10$

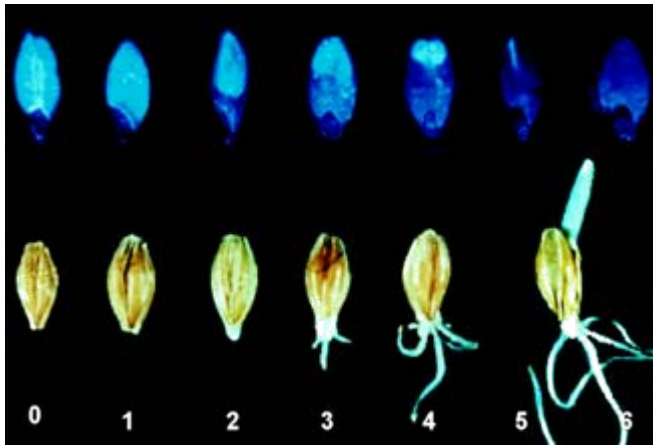
**GI = 10: God**

**GI = 0: Dårlig**



# Vitalitetens betydning for maltingen

## Malt modifikation



ALEXIS	GI	Timer til 90 % modifikation
	5.0	170
7.1	160	
8.3	150	
9.7	140	

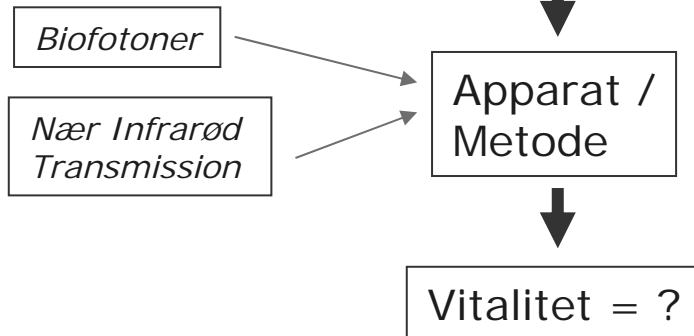
	Spiret og fjernet (%)					GE	GI	GH	144 t		168 t	
	24t	48t	72t	96t	120t				M%	H%	M%	H%
Høj vitalitet	92	8				100	9.3	86	92	82	-	-
Lav vitalitet	0	6	32	28	26	92	2.6	54				
Høj-Lav 1:1	46	7	16	14	13	96	4.2	24	60	29	77	30
Medium vitalitet	17	52	23	5	1	96	4.6	59	74	46	93	73



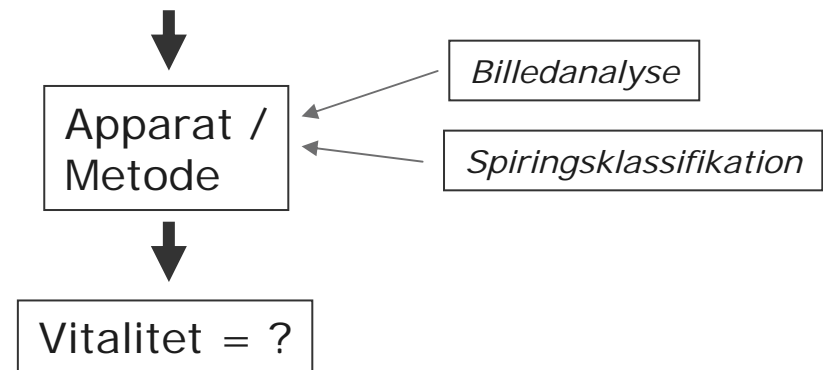
## To veje at gå ved bestemmelse af vitalitet...



**Uspirede kerner**

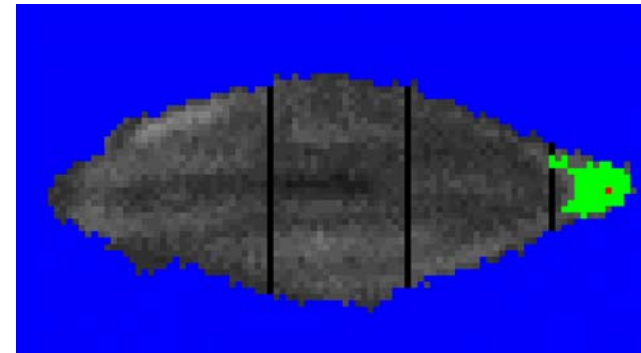
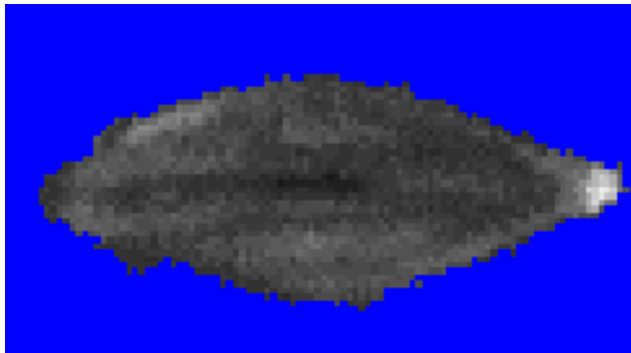
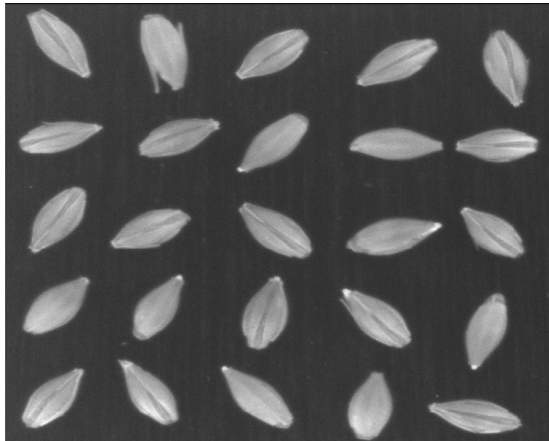


**Spirede kerner**





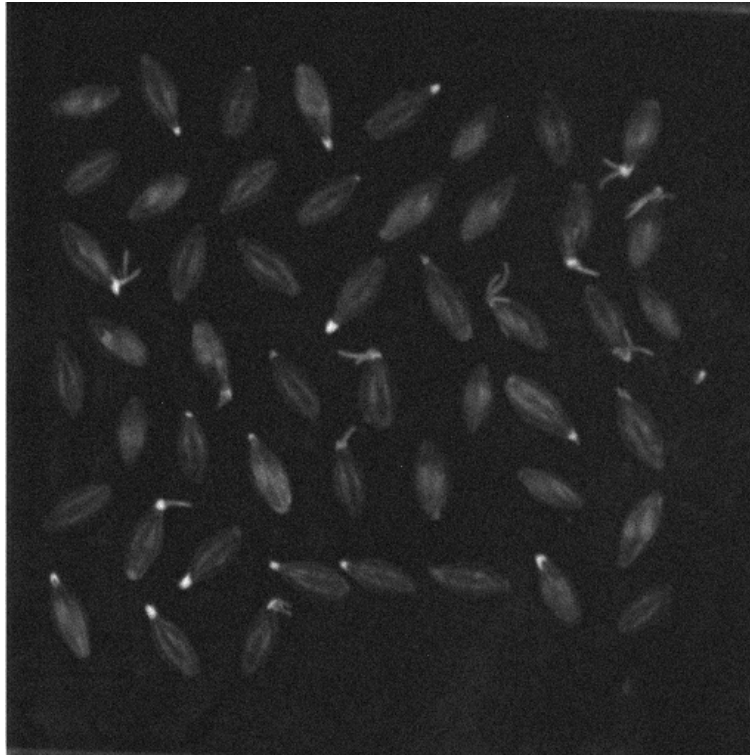
# Udvikling af screening metode (billedanalyse)



**BRF:**  $r = 0.99$   
**H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>:**  $r = 0.89$

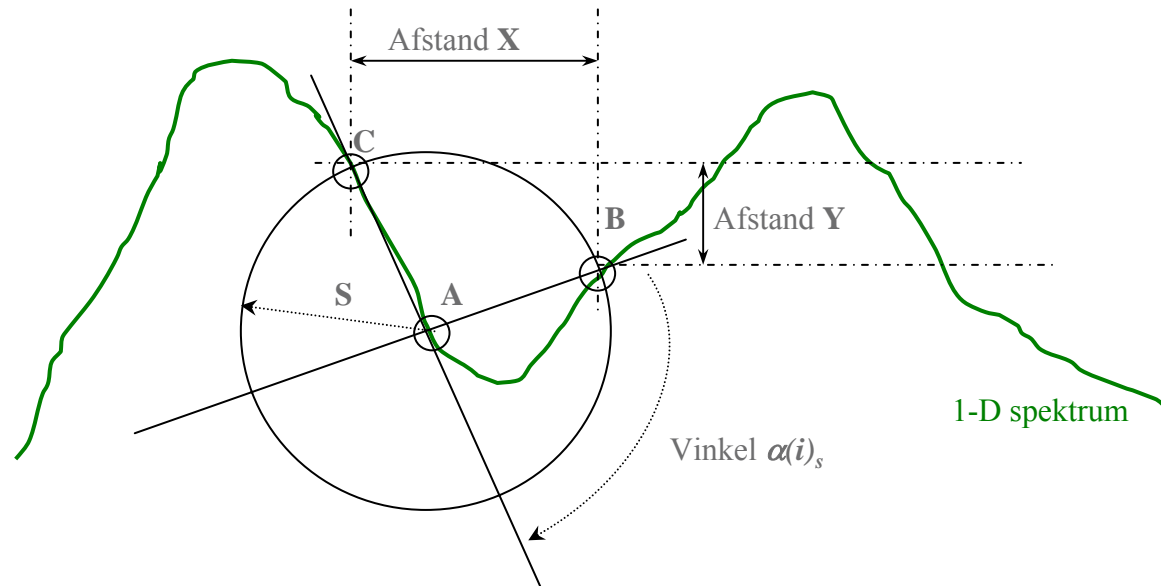


# Udvikling af screening metode (billedanalyse /matematisk)



2-D image (512 x 512 pixels), Alexis, 30 timers spiring

# Udvikling af screening metode (Angle Measurement Technique)



Principle of Angle Measurement Technique (AMT)

1. 2-D Image “unfolded” to 1-D spectra (X-axis = pixels, Y-axis = intensity)

2. AMT algorithm is used

Radius **S** is determined

Mean Angle between **CAB** is determined for every pixel at the spectrum

Mean Difference for **Y** and **X** is found

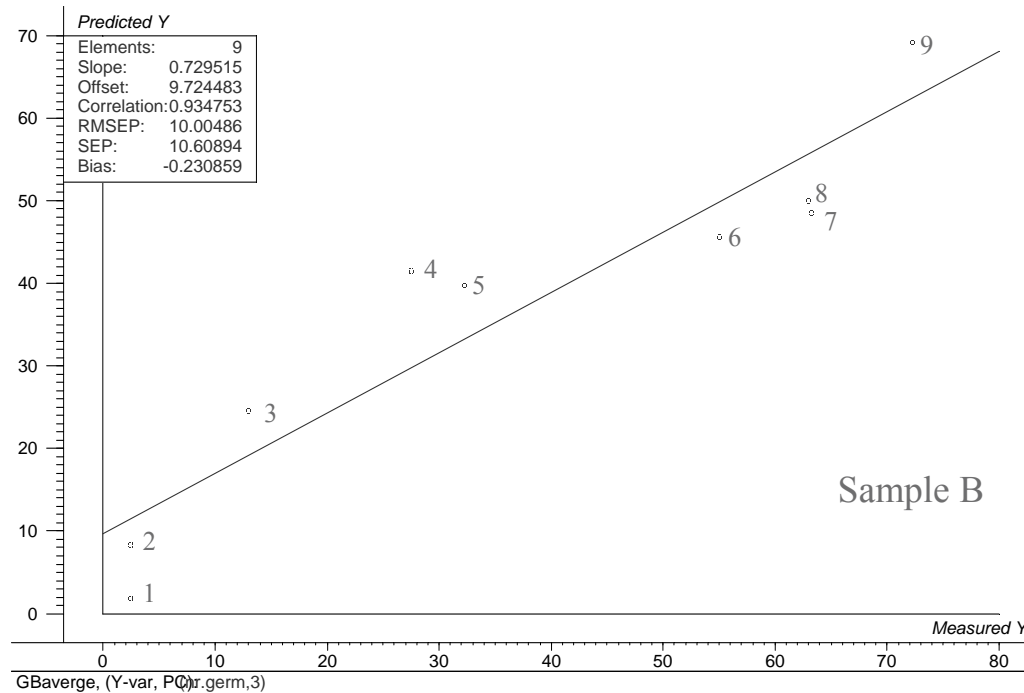
3. A new “spectrum” consisting of **MA**, **MDY** and **MDX** is found

4. Multivariate datatreatment regarding the “new spectrum” by chemometrics - **PCA** and **PLS** algorithms





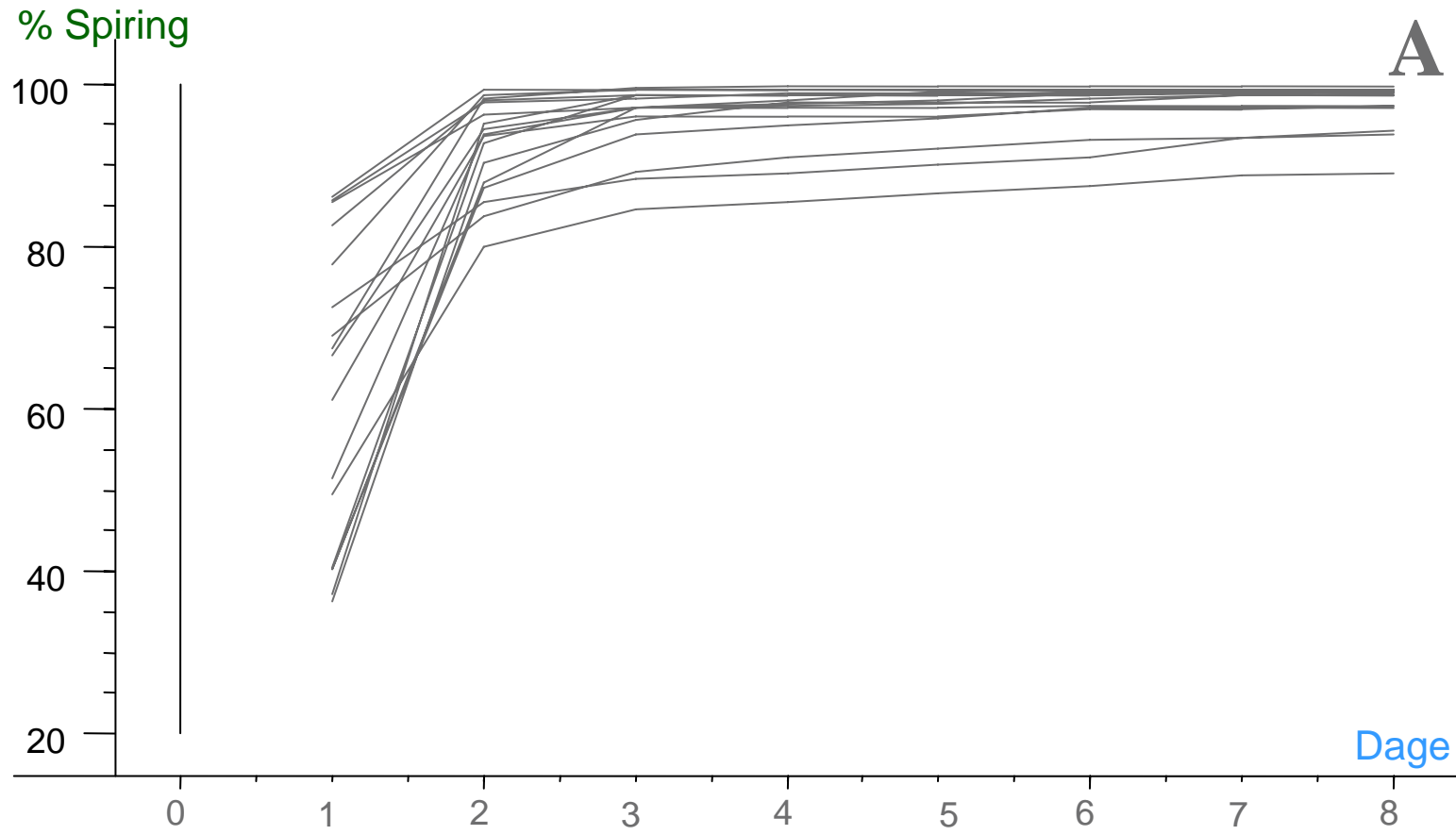
# Prædiktion af spireprocent (Angle Measurement Technique)



	<b>r</b>	<b>RMSEP</b>	<b>#PLS komponenter</b>
<b>Prøve A</b>	0,91	10,5	3
<b>Prøve B</b>	0,93	10	3



# Udvikling af screening metode (hurtigere spiring)



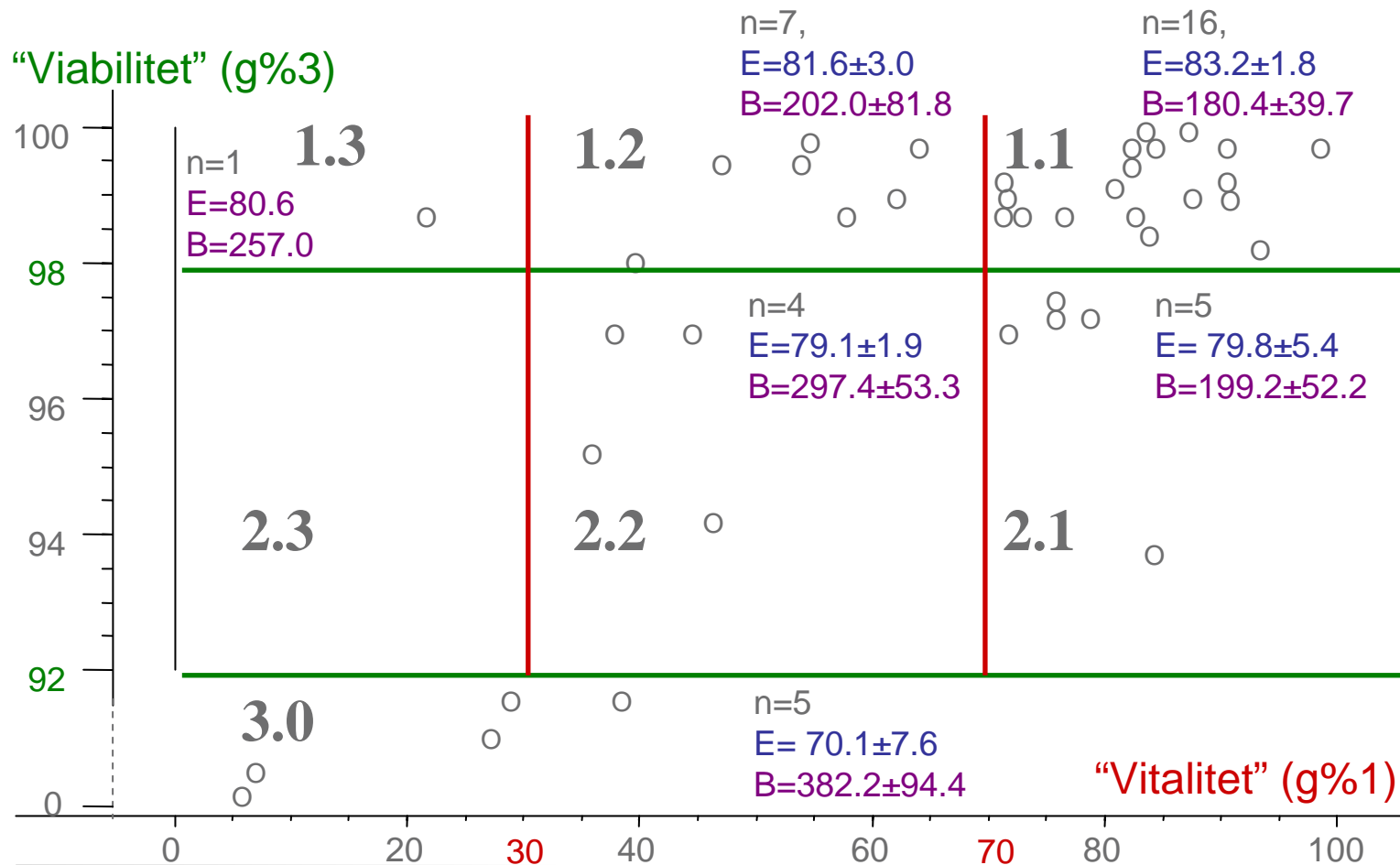
Spiringsprofiler g%1-g%8 for 17 bygprøver (Alexis) fra EBC forsøg i Europa i 1994







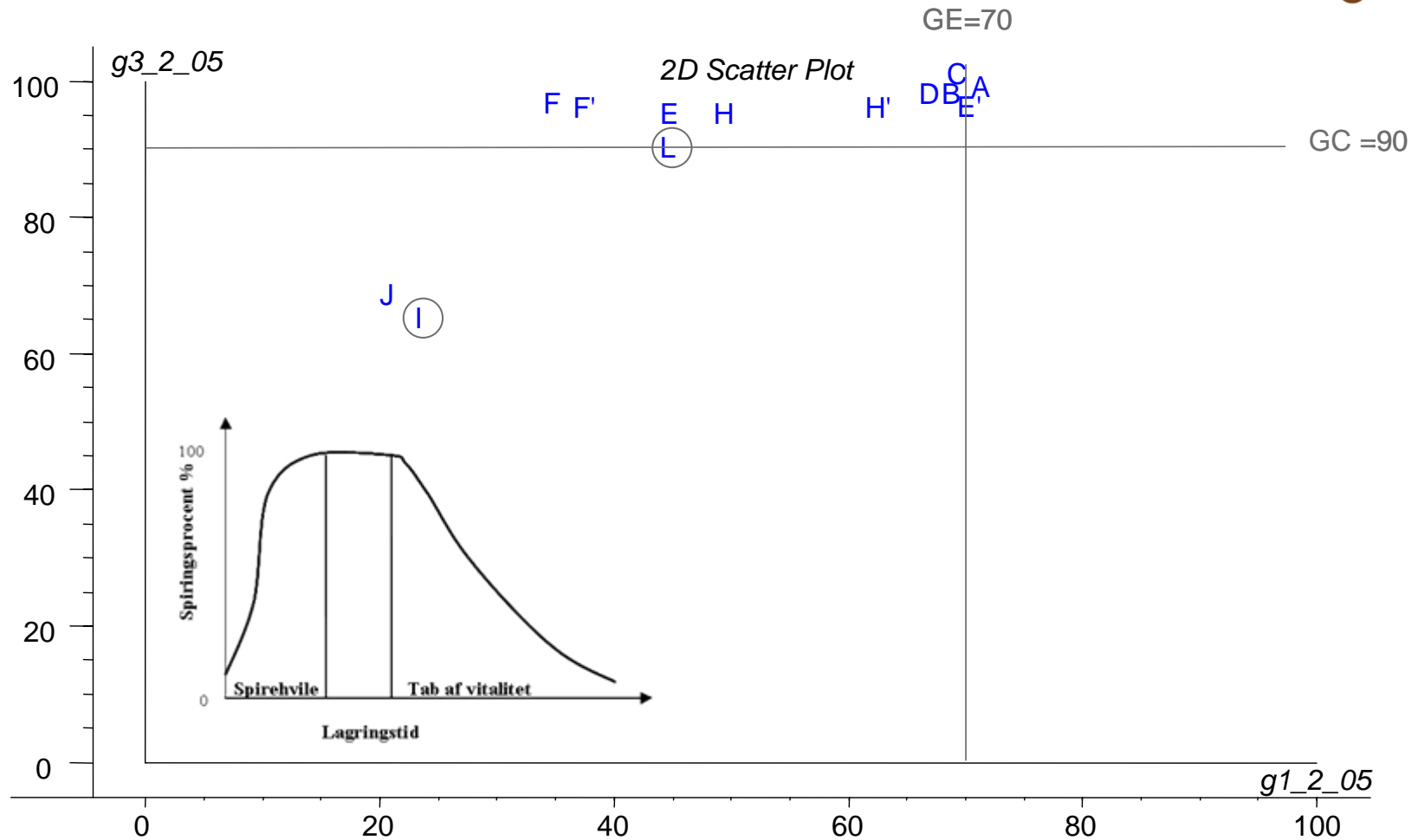
# Spiringsklassifikation: 42 prøver



42 maltbygprøver. E=Ekstrakt %, B= mg/L (1→3,1→4)-β-glukan i urt

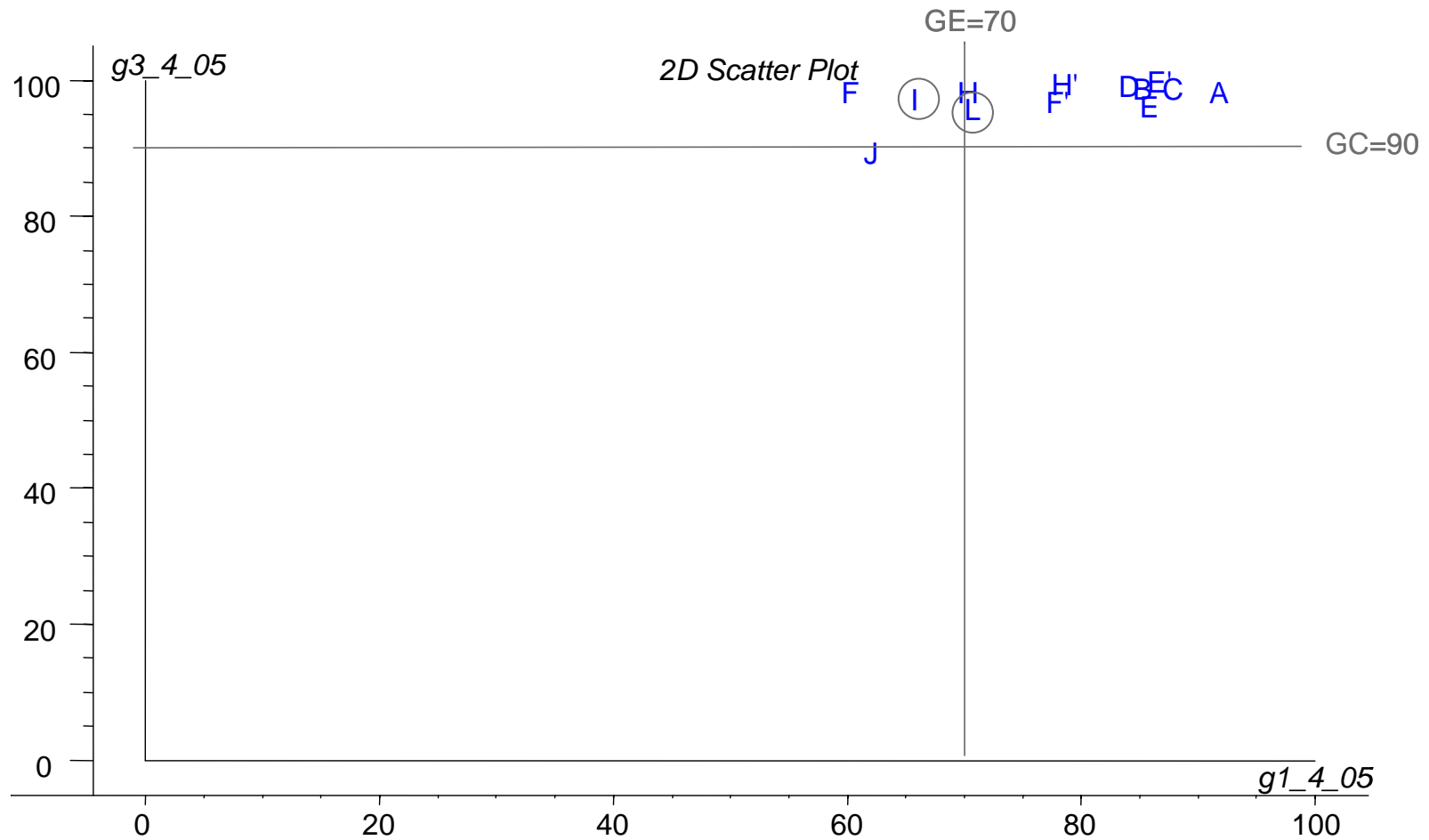


# 13 Bygprøver: 2 uger efter høst, dag 1 versus dag 3



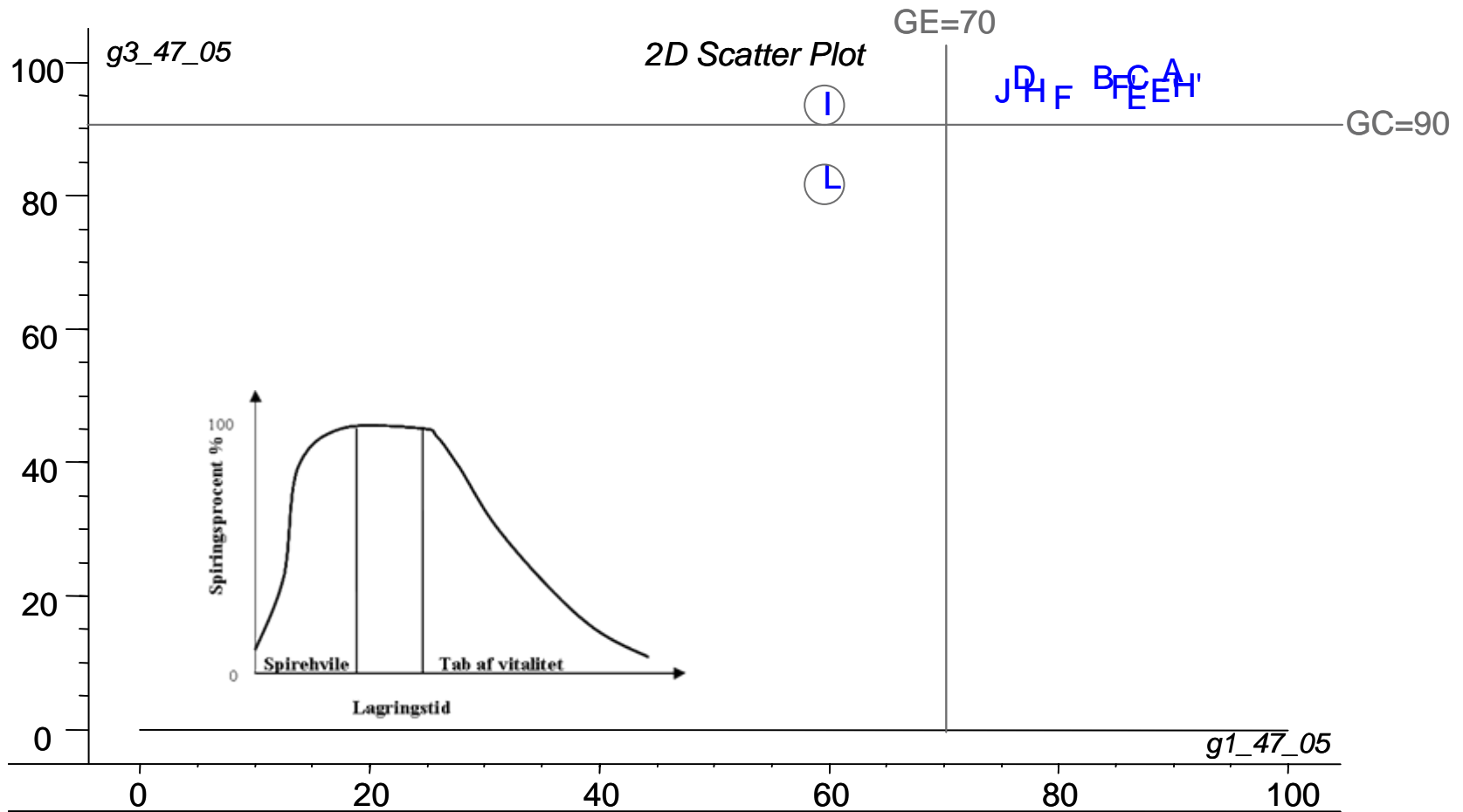


# 13 Bygprøver: 4 uger efter høst, dag 1 versus dag 3





# 13 Bygprøver: 47 uger efter høst, dag 1 versus dag 3

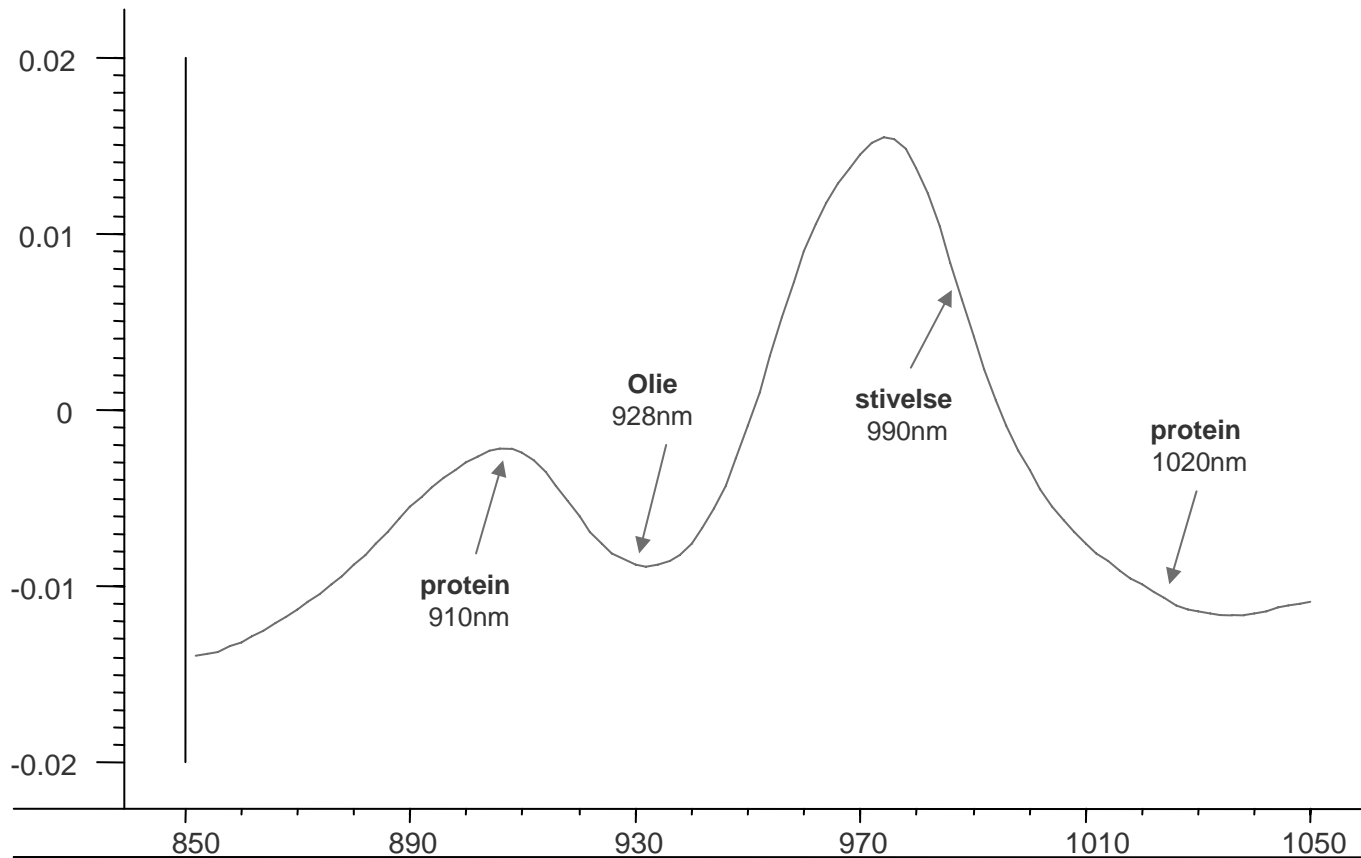






# Spiringsklassifikation: 42 prøver

## NIT prædiktation af dag 1



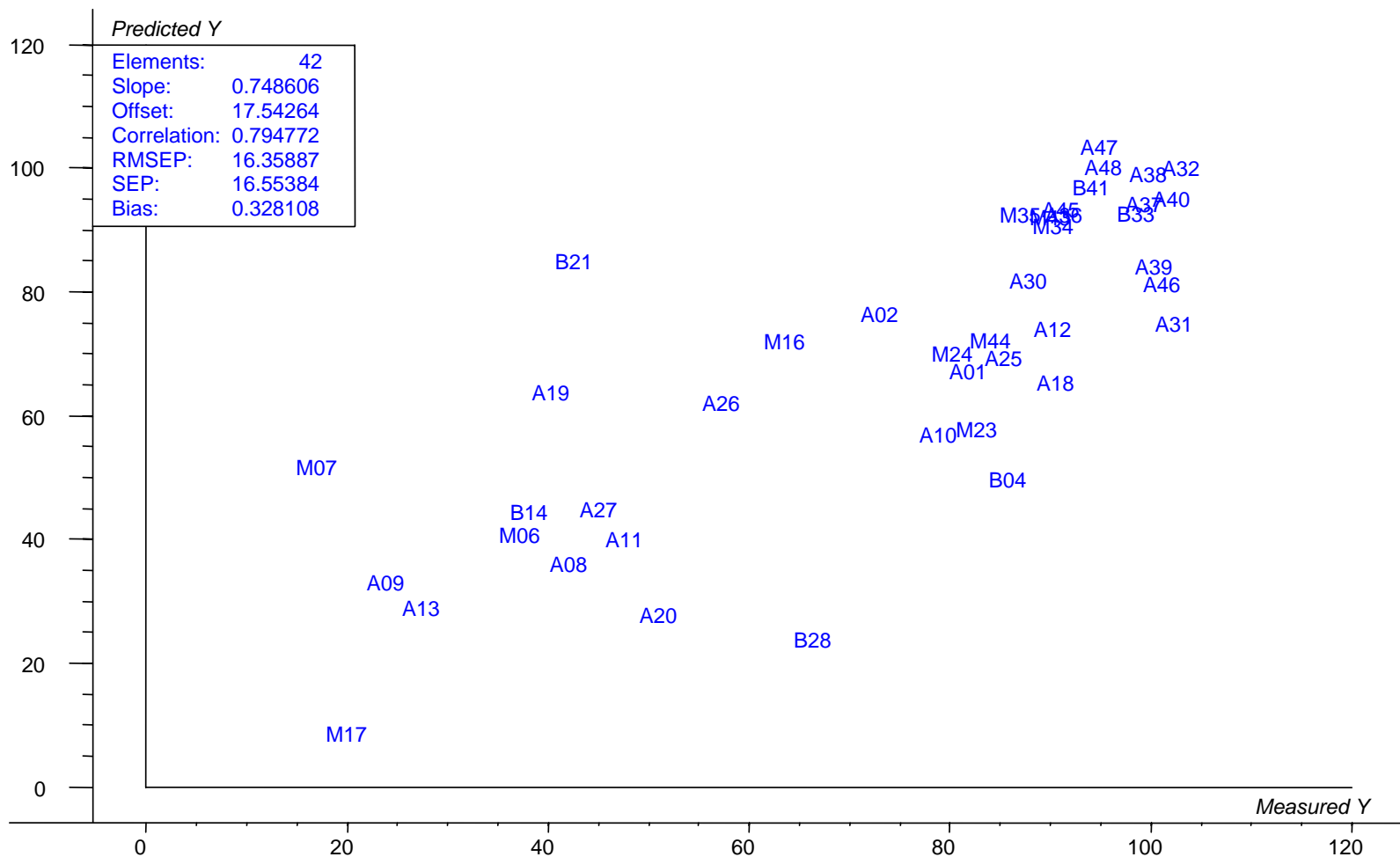
g1%
52
88
96
61
34
...

Y



# Spiringsklassifikation: 42 prøver

## NIT prædiktion af dag 1





# Konklusion

- Spiring dag 1 kan anvendes som estimat for vitalitet (spiringshastighed)
- Spiring dag 3 kan anvendes som estimat for viabilitet (antal levende kerner)
- Spiring dag 1 plottet mod spiring dag 3 giver en god klassificering af maltbyg
  
- Ved brug af NIT kan spiring dag 1 groft bestemmes såfremt fysiologien er optimal
- Ved brug af Tetrazolium test til bestemmelse af spiring dag 3 kan analysetiden nedsættes fra flere dage til få timer
  
- Hvis de fysiologiske forhold er optimale, er spiringshastigheden afhængig af de fysisk-kemiske forhold i kernen (opstillet hypotese).