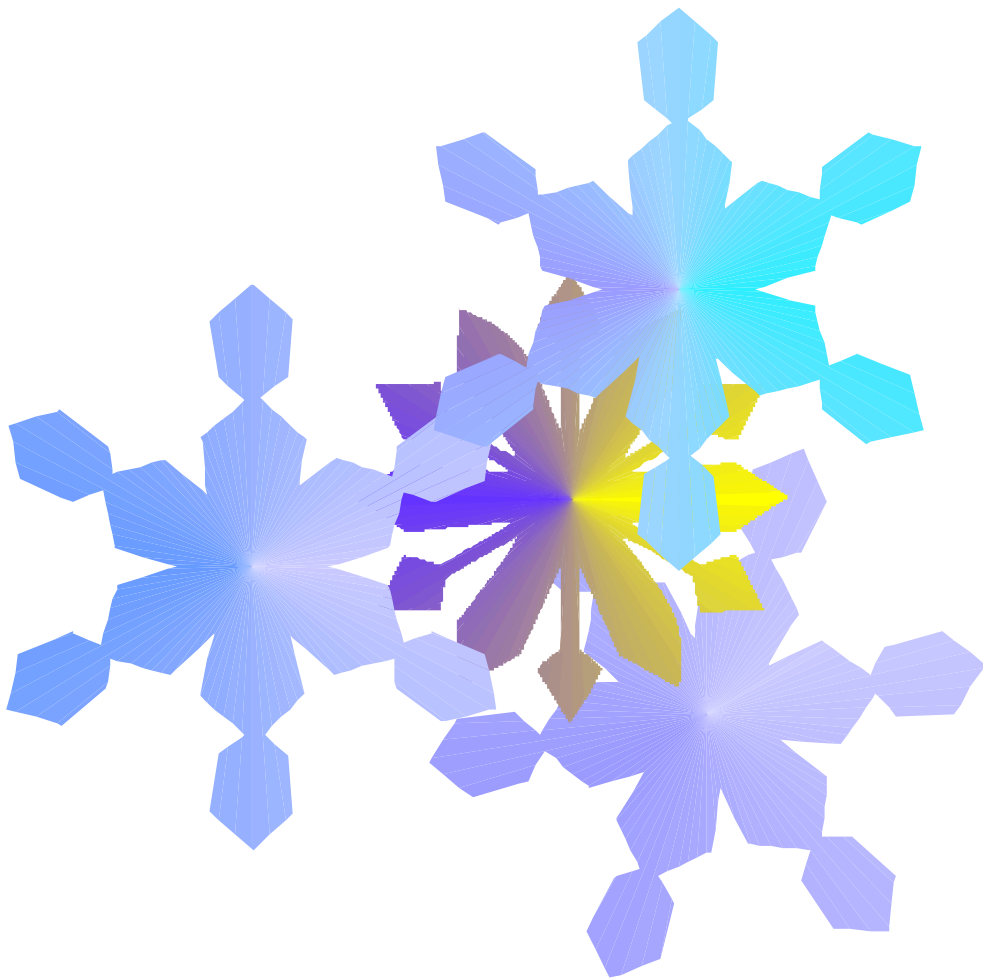


Projekt "Kvalitetsindikatorer"

NIR-model på optøet hel torsk



Højmarklaboratoriet a/s, Rapport nr. 22, Oktober 1999

Indholdsfortegnelse :

Indholdsfortegnelse	1
1. Baggrund	2
2. Formål	2
3. Fremgangsmåde	2
4. Indkøb af fisk	3
5. Resultater	5
6. Konklusion	7

1. Baggrund.

Forsøget er igangsat med baggrund i at laboratorieforsøg indikerer at det vil være muligt, at opbygge en NIR-model som kan bestemme vandbindingen af torskemuskel ud fra strukturinformationerne i NIR-spektre optaget på optøet hel torsk.

Laboratorieforsøget er udført med i alt 215 elementer, men for at en NIR-model bliver robust og kan anvendes bredt vil det være nødvendigt at modellen indeholder mindst 1000 elementer. Opbygningen af det nødvendige datamateriale hertil er gennemført i projekt kvalitetsindikatorer, og denne rapport beskriver resultatet heraf.

2. Formål.

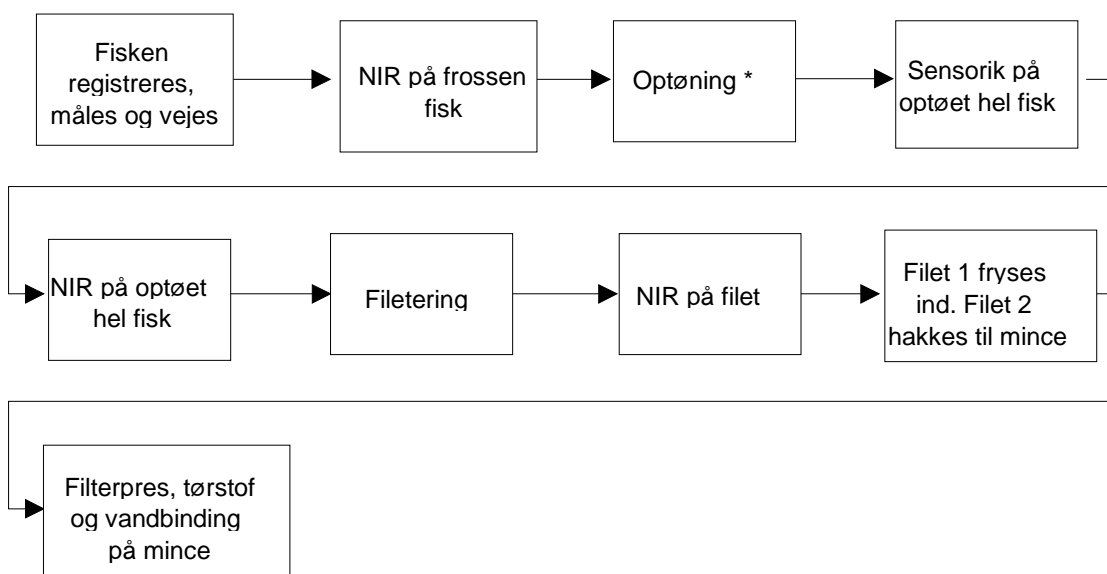
Formålet er at opbygge en NIR-model der kan anvendes bredt som en hurtigmetode til beskrivelse af kvalitet af optøet torsk.

Det er nødvendigt for at opnå en robust model med bred anvendelse at modellen indeholder minimum 1000 elementer (= antal fisk der er målt på), samt at elementerne repræsenterer forskellige fangstområder, årstider mv, således at der opnås en model som dækker råvarerne på det Danske marked.

3. Fremgangsmåde.

Der indkøbes med jævne mellemrum et parti blokfrosne torsk størrelse 4 eller størrelse 5. Ved modtagelsen registreres længde og vægt af fisken ligesom fangststed og tidspunkt noteres. Der måles herefter NIR på den hele frosne fisk hvorefter den lægges til optøning. Når fisken er helt tøet op laves en sensorisk bedømmelse af hel optøet fisk. Der måles NIR på den optøede hele fisk hvorefter den fileteres. Filet nr. 1 lægges på frostlager og der måles NIR på filet nr. 2, som efterfølgende hakkes til mince. Der måles filterpres, tørstof og vandbinding på mincen. På nedenstående figur er vist et flowskema for forsøget :

Flowskema for forsøg 1176/12



Figur 1. Flowskema for analyse af fisk ved opbygning af NIR-model.

*Ved optøning lægges de store fisk på en rist i pilotplant til optøning. Der registreres ved vejning før og efter hvor stort optøningsdryptabet er. Optøningsdryppet medtages ikke videre i forsøget.

Ved hakning til mince kan fisken afgive vand. Dette vand skal opsamles og medtages i analyseringen.

4. Indkøb af fisk :

Fiskene indkøbes i frosne blokke med partier på 50 - 60 fisk af gangen (ca. 10 blokke). Ved modtagelsen registreres fiskene i partiet. (dato - fangstplads - leverandør - størrelse – mv.)

Ved modtagelse af et parti fisk gennemføres måling af de første ca. 30 fisk (5 blokke) i perioden straks efter modtagelsen. De resterende ca. 30 fisk lægges på frostlager i en periode på 1 - 3 måneder.

Der indkøbes fra 1 til 3 partier af gangen fra forskellige leverandører. (fra 50 - 180 fisk)

EU har fastsat størrelser for torsk som angivet i tabel 1.

Tabel 1. EU størrelser for torsk.

Størrelse	Vægten af torsken i kg
5	0,3 - 1,0
4	1,0 - 2,0
3	2,0 - 4,0
2	4,0 - 7,0
1	over 7 kg

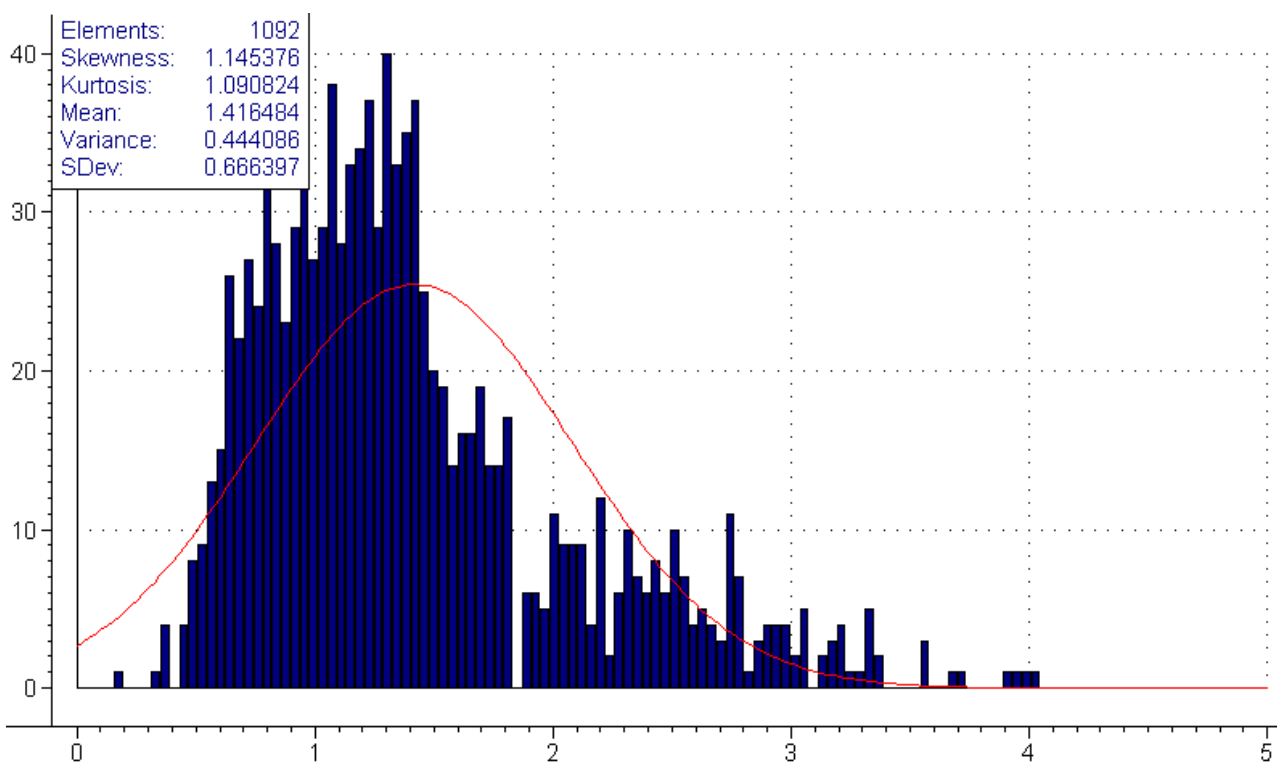
I tabel 2 er vist indkøb af torsk gennem forsøget.

Tabel 2. Indkøb af torsk til opbygning af NIR-model.

Parti nummer	Fersk / Frossen ved modtagelsen	Oprindelse	Fisk nummer	Fangstdata
1	Fersk	Vesterhavet	1-20 / 26-30 / 36-40	Købt fra 24 februar 97
2	Frossen	Russertorsk	21-25 / 31-35/ 41-56	Ingen dato / oprindelse. Købt af Atlantic Cod, Lemvig
3	Frossen	Stillehavet	57 - 129	Fanget februar 97 Købt af Atlantic Cod, Lemvig
4	Frossen	Stillehavet	130 - 189	Fanget af russisk trawler 5. april 97
5	Fersk	Vesterhavet	190 - 257	Landet i Hvide Sande, 28 august 97 Fanget i område 4B
6	Frossen	Barentshavet	258 - 348	Købt af RG, Glyngøre d. 1.10.97 Indfrosset d 21 juli 97
5	Fersk	Vesterhavet	349 - 354	Landet i Hvide Sande, 28 august 97 Fanget i område 4B
7	Frossen	Østersøen	355 - 375	Fået af Rahbekfisk A/S, Fredericia. Ingen dato
Parti nummer	Fersk / Frossen ved modtagelsen	Oprindelse	Fisk nummer	Fangstdata

8	Frossen	Rusland T2	376 - 547	Købt af Kangamiut d 10/11-97 Indfrosset 25 juli 97
9	Frossen	Rusland	548 - 581	Købt ved Thorfisk, Grenå Indfrosset 20 juli 97.
5	Fersk	Vesterhavet	582 - 594	Landet i Hvide Sande, 28 august 97 Fanget i område 4B
12	Frossen	Rusland	595 - 709	Købt ved Thorfisk Grenå Indfrosset juli 97
10	Fersk	Vesterhavet	710 - 739	Købt i Hvide Sande, 3. december 97
11	Frossen	Stillehavet	740 - 878	Købt ved Atlantic cod, Lemvig december 97. Fanget juli 97
12	Fersk	Vesterhavet	879 - 883	Købt Jan 98
13	Fersk	Vesterhavet	884 - 891	Købt August 97
14	Fersk	Vesterhavet	892 - 914	Købt Jan. 98
15	Frossen	Barentshavet	915 - 1120	Købt ved United Seafood, Færøerne, april 98 Indfrosset Feb/marts 98.

Der anvendes primært størrelse 4 torsk eller størrelse 5 torsk. Der kan dog også i mindre omfang inddrages størrelse 3 torsk. I figur 2 er vist størrelsesfordelingen (vægt) på fisk som indgår i forsøget.



1120fisk - Histogram Plot, All Samples, Størrelse
Figur 2, Størrelsesfordeling af fisk i NIR-modellen.

Af figur 2 ses at langt de fleste fisk har en vægt mellem 0,5 kg og 2,0 kg, hvilket svarer til fisk af størrelse 5 eller 4 ifølge EU's størrelsesnormer angivet i tabel 1.

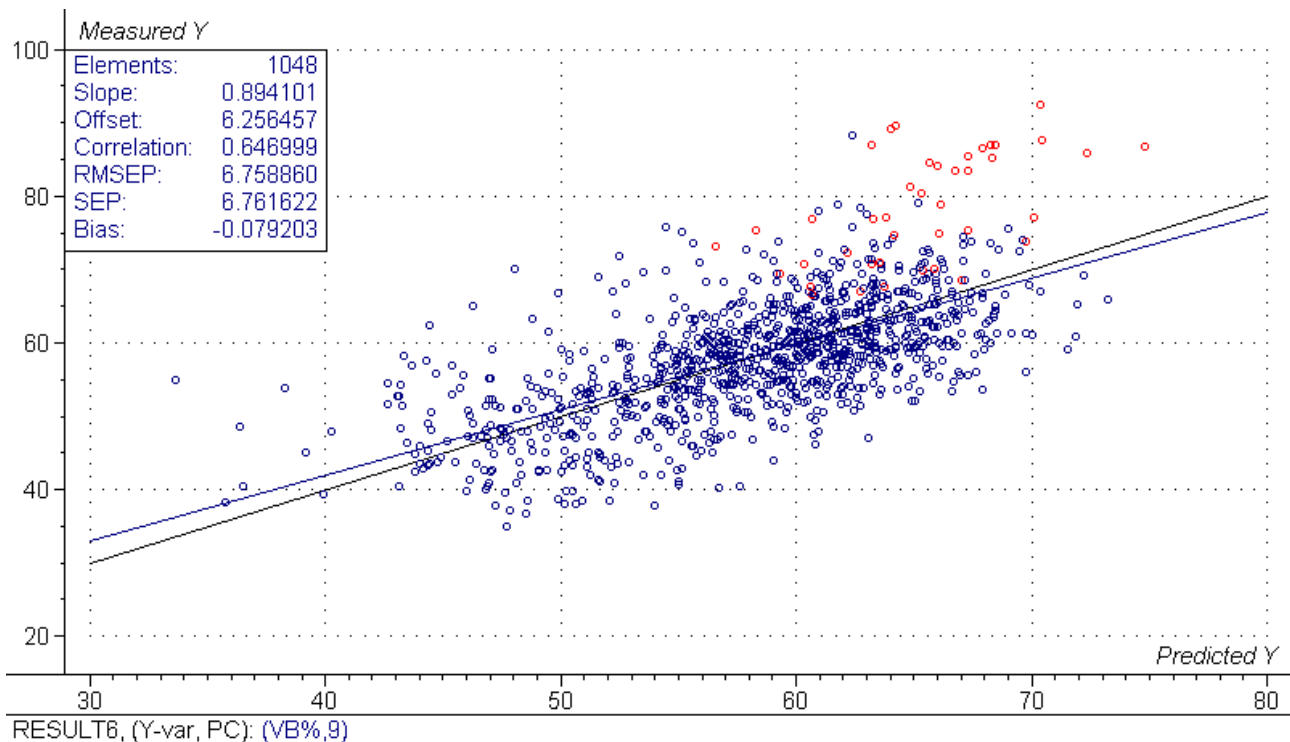
5. Resultater

Der er indsamlet data for i alt 1120 fisk fra 15 forskellige partier af torsk, dækkende forskellige årstider og fangststeder.

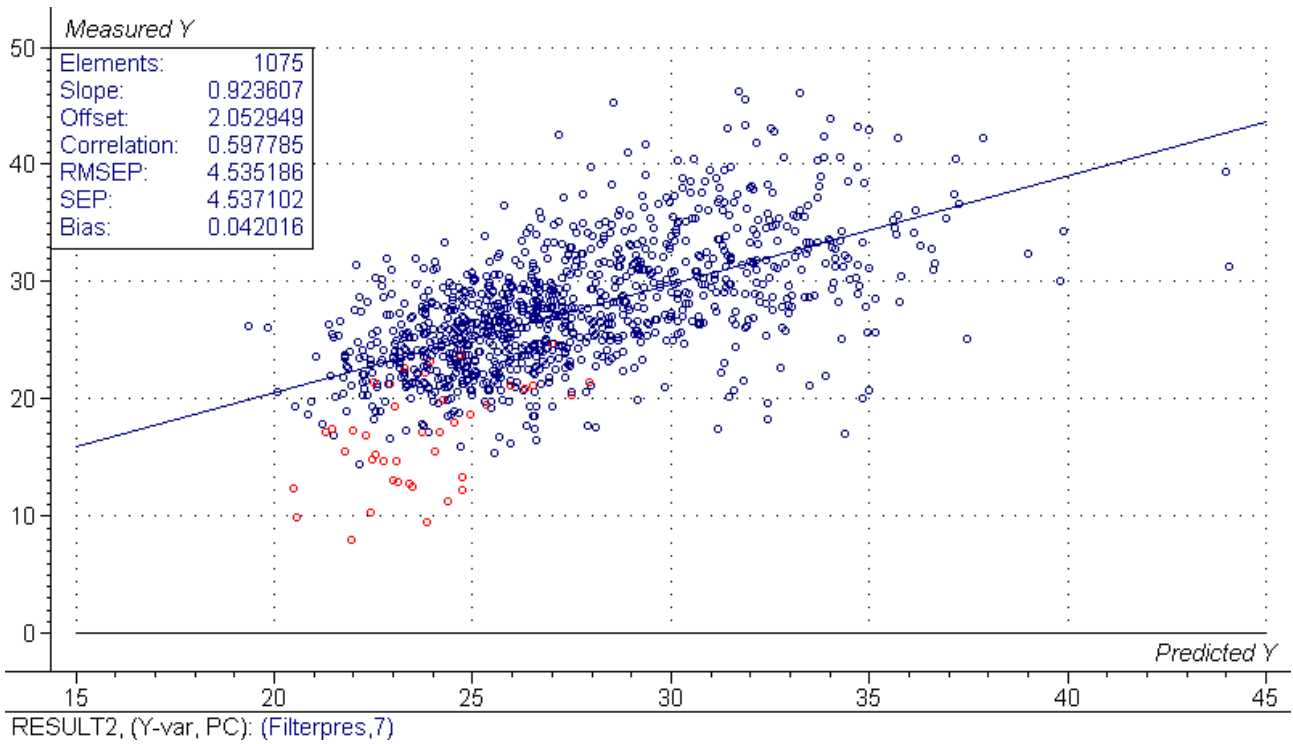
Resultaterne for filterpres, vandbinding, og QIM er sammenholdt med de forskellige NIR-spektre, og der er ud fra dette opbygget en række NIR-modeller. Modellerne opbygges som Partial Least Square regressionsmodeller (PLS1) i programmet Unscrambler 6.11a. De bedste modeller der er opnået for henholdsvis fileterpres, vandbinding og QIM er vist i denne rapport.

Herudover er resultaterne for filterpres, vandbinding og QIM anvendt i en PCA-analyse (Principal Component Analyse) som giver en billede af den generelle kvalitet. Scoresværdien for den enkelte fisk på første principalkomponent i PCA analysen, anvendes som et generelt kvalitetsmål og dette sammenholdes med NIR-spektrene i endnu en NIR-model.

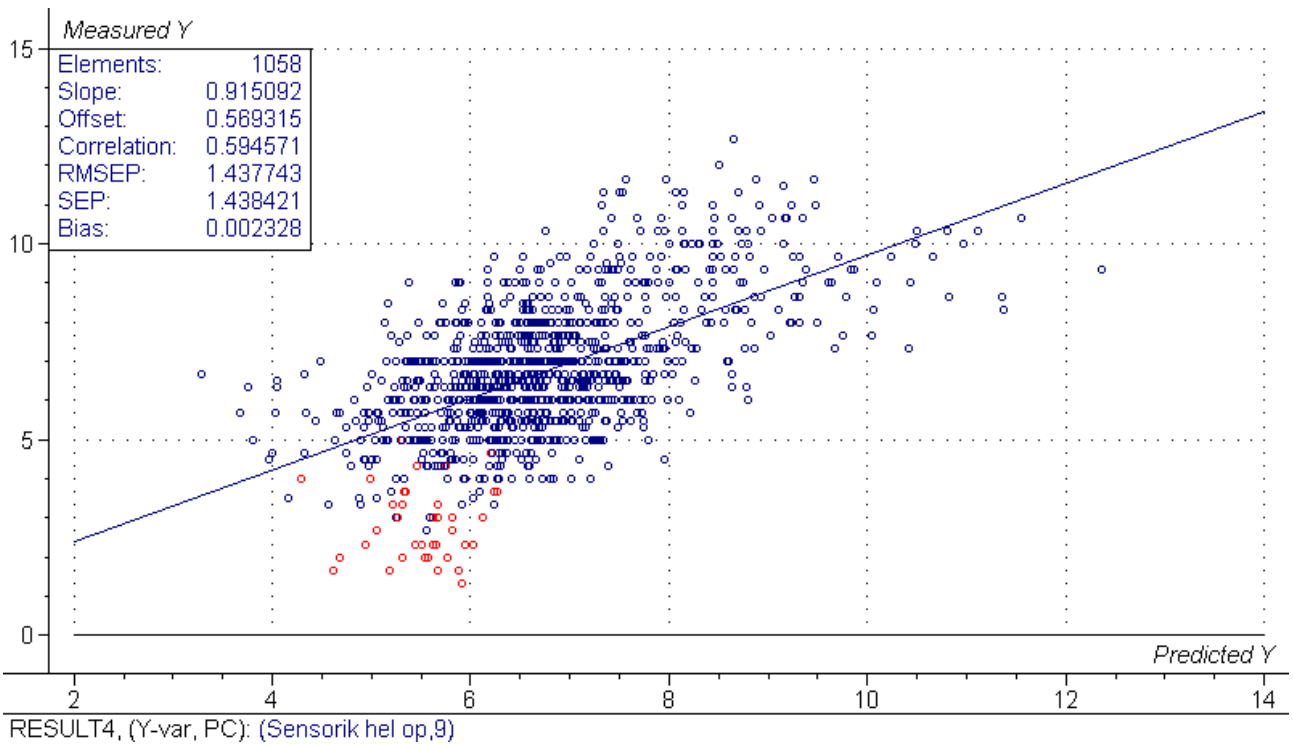
Alle PLS regressioner udføres med cross validation i 5 segmenter, med 10 componenter



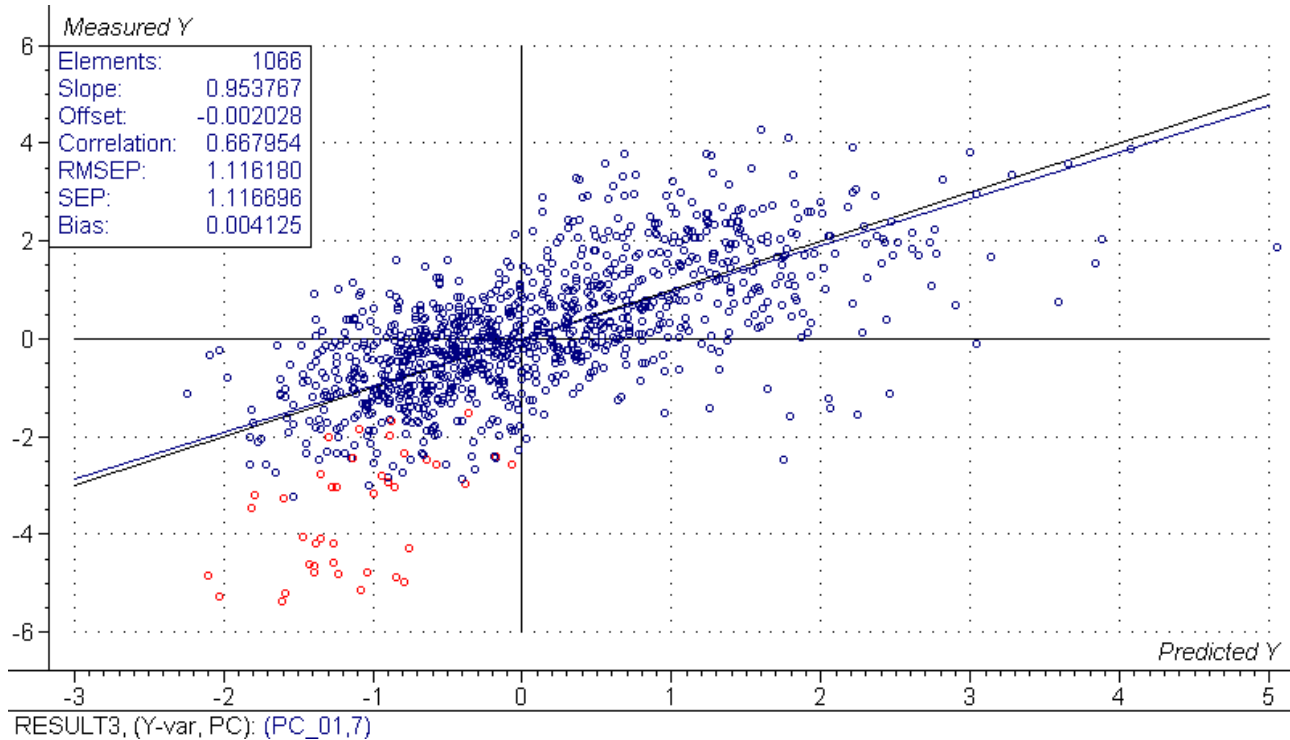
Figur 3. NIR-model for vandbinding. Røde mærker angiver fisk med fryselagringstid under 1 uge.



Figur 4. NIR-model for filterpres. Røde mærker angiver fisk med fryselagringstid under 1 uge.



Figur 5. NIR-model for QIM på optøet hel fisk. Røde mærker angiver fisk med fryselagringstid under 1 uge.



Figur 6. NIR-model for sammensat kvalitetsmål (score på PC1). Røde elementer angiver fisk med fryselagrings-tid under 1 uge.

6. Konklusion.

Generelt kan det siges at de opnåede NIR-modeller er i stand til at afspejle fiskene efter deres kvalitet i 2 – 3 forskellige grupper. NIR-modellerne har specielt vist, at det er muligt at skelne fisk med en meget kort fryselagrings-tid og samtidig bedste kvalitet, fra normale partier af frossen fisk med mere jævn kvalitet.

Der er observeret tydelig faldende korrelationer med stigning i antallet af partier af fisk som indgår i modellen. Der har dog også været en tendens til at korrelationen stiger når antallet af fisk fra samme parti øges. Der vil sandsynligvis være behov for en omfattende databehandling for at opnå bedre modeller end de her viste. En sådan databehandling kan dels omfatte yderligere indsamling af data, anvendelse af neurale netværk til opbygning af en ikke liner model, samt inddragelse af flere kvalitetsparametre i modellen.

Den foreløbige databehandling har vist, at den bedste model opnås ved at inddrage flere kvalitetsparametre end kun vandbinding, eksempelvis QIM og filterpres som vist i figur 6. Herved opnås et multivariat kvalitetsmål for hver enkelt fisk som relateres til det optagne spektrum.

Det blev under kalibreringen konstateret, at en meget stor del af frossen torsk som findes på markedet i Danmark har en ensartet middel kvalitet. Dette relateres til at frossen torsk som handles på markedet i Danmark normalt har været over ½ år undervejs før det når producenten. Dette blev tydeligt illustreret ved indkøb af råvarer med en lagringstid under 3 måneder, som tydeligt viste bedre kvaliteter.