

# Rapport

## Texture Profile Analysis



Navn:	Studienummer:	AuID:	Studieretning
Nicolai Skjødt	201703432	AU590137	KFT
Christina Graabæk Steenfeldt	201608059	AU564897	KFT
Jonas Hasle Bendtsen	202000814	AU672811	KFT
Oksana Kantsyber	202009392	AU685145	KFT
Laura Byrialsdattter Balslev	202003668	AU684876	KFT

07/09-2021

## Øvelsens formål

Det overordnede formål med forsøget er at prøve kræfter med Texture Profile Analysis (TPA). Maskinen såvel som data-analyseprogrammet Exponent. Selve forsøgets formål var at undersøge to stykker toastbrød, over flere omgange, på baggrund af TPA-analyseparametre.

## Teori

Tekstur refererer til de kvaliteter af fødevarer, der kan mærkes med fingre, tunge, gane eller tænder. Tekstur kan betragtes som en manifestation af de fødevarers reologiske egenskaber. Reologi er defineret som videnskaben om deformation af stof eller med andre ord reaktion af en fødevare, når en kraft påvirker den.

Tekstur er også et kvalitetsindeks. Fødevarens tekstur kan ændre sig, under opbevaring, af forskellige årsager.

Til at efterligne eller erstatte menneskelig sensorisk evaluering bruges tekstur analysatorer. TPA (Texture Profile Analysis) er en dobbelt komprimerings test der anvendes til bestemmelse af fødevarers teksturelle egenskaber. Under en TPA-test komprimeres fødevareprøven to gange hvor man vha. en tekstur analysator kan få indblik i hvordan fødevareprøven opfører sig, når den tygges i.

Fødevareprøvens tekstur måles ud fra seks forskellige parametre; hårdhed, modstand, samhörighed, fjedring, gumminess og sejhed.

Til Databehandling bruges:

For ugrupperede observationer bestemmes standarafvigelsen ved formlen  $\sigma = \sqrt{V}$

- $\sigma$  = standard afvigelsen
- $V$  = variansen

Men før variansen kan bestemmes findes middelværdien med formlen  $\bar{x} = (x_1 \cdot f_x) + (x_2 \cdot f_x) + \dots$

- $\bar{x}$  = middelværdien
- $x$  = observationens værdier
- $f_x$  = frekvensen af observationer

Variansen bestemmes ved  $V = (x_1 - \bar{x})^2 \cdot f_x + (x_2 - \bar{x})^2 \cdot f_x + \dots$

## Øvelsens udførelse

Vha. Texture Analyser og programmet Exponent, udførte vi en kompressionstest på toast, med følgende indstillinger:

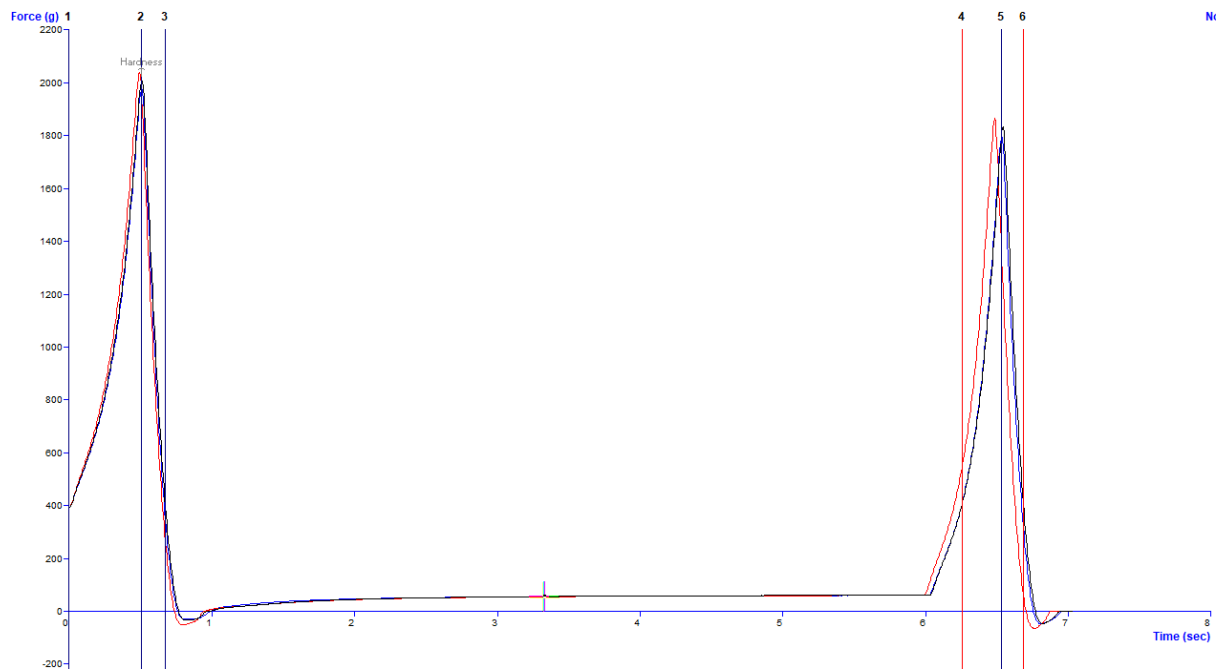
Variable	Value	Enhed	Kommentar
Pre-test speed	2.50	mm/sec	
Test speed	5.00	mm/sec	
Post-test speed	2.50	mm/sec	
Strain	35%		hvor meget brødet bliver trykket ned.
Tid	5	sec	Testens udførelsestid
Force	400	g	Mængde af kraft toast-skiven er blevet trykket med.

Resultaterne fra denne operation placeres i Excel-ark og vises i dataruden.

Brødet placeres centralt under sonden, så brødet er vinkelret på instrument armen. Flere test kan udføres jævnt fordelt langs længden af hvert brød.

Testen begynder med, at sonden bevæger sig mod prøveoverfladen med en forudgående testhastighed på 5 mm/s. Når den kommer i kontakt med prøveoverfladen, begynder kraften, som prøven udøver på prøven, at stige. Når udløser kraften på 400 g er nået, sænker instrumentet hastigheden til 2.5 mm/s, og data registreres. Sondens bevægelse til mål distancen og vender derefter tilbage til startpositionen ved hastigheden efter testen.

## Data og Databehandling

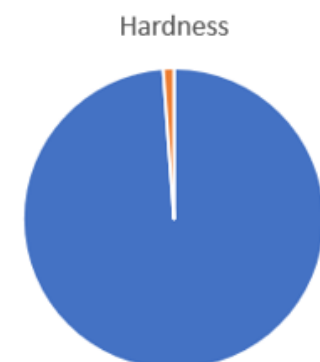


**Graf 1.** Ud af x-aksen ses tid i sekunder, og y-aksen viser kraften i gram, hvorpå brødet trykkes med i maskinen. Her ses det at det første tryk kræver mere kraft end det andet tryk. Det vises bl.a. to lodrette linjer (Anchor): 1-6, som er næsten graf vinduets højde, med et tal ovenfor til at markere det målte data.

Test ID	Batch	Hardness	resilience	cohesion	springiness	gumminess	Chewiness
		g	%	%	%		
Start Batch TEST_1	TEST_1						
TEST_1	TEST_1	2014,191	43,733	64,045	54,902	128999,558	70823,287
End Batch TEST_1	TEST_1						
Average:	TEST_1 (F)	2014,191	43,733	64,045	54,902	128999,558	70823,287
S.D.	TEST_1 (F)						
Coef. of Variation	TEST_1 (F)						
Start Batch TEST_2	TEST_2						
TEST_2	TEST_2	2040,733	43,32	65,444	56,566	133554,224	75545,824
End Batch TEST_2	TEST_2						
Average:	TEST_2 (F)	2040,733	43,32	65,444	56,566	133554,224	75545,824
S.D.	TEST_2 (F)						
Coef. of Variation	TEST_2 (F)						
Start Batch TEST_3	TEST_3						
TEST_3	TEST_3	1983,845	41,321	63,784	54,902	126537,333	69471,477
End Batch TEST_3	TEST_3						
Average:	TEST_3 (F)	1983,845	41,321	63,784	54,902	126537,333	69471,477
S.D.	TEST_3 (F)						
Coef. of Variation	TEST_3 (F)						
<b>Databehandling:</b>							
Middeleværdi		2012,923	42,79133333	64,42433333	55,45666667	129697,0383	71946,86267
Varians		540,1780027	1,109368222	0,531213556	0,615310222	8449365,959	6780826,385
<b>Standardafvigelsen</b>		<b>23,24172977</b>	<b>1,053265504</b>	<b>0,728843986</b>	<b>0,784417123</b>	<b>2906,77931</b>	<b>2604,001994</b>

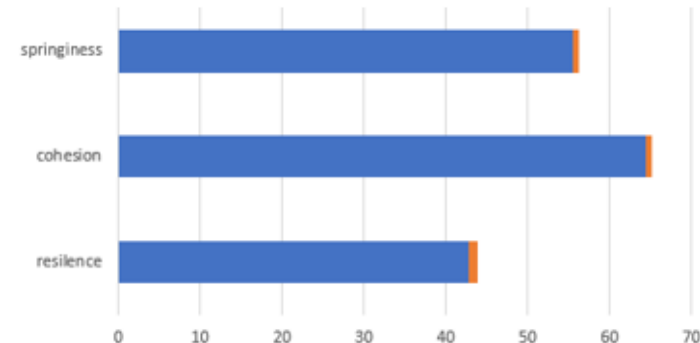
**Tabel 1.** Tabellen viser den givne data fra "exponent" samt databehandling

**Graf 1.**



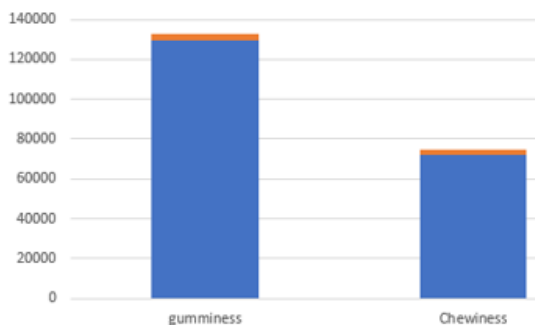
Viser hårdhedens middelværdi (blå)  
Og standard afvigelse (orange)

**Graf 2.**



Fjedring, sammenhængskraft samt modstand.  
Middelværdien (blå) og standardafvigelsen (orange).

**Graf 3.**



Gummiagtighed og sejheden ses her med middelværdien (blå)  
Samt standardafvigelsen (Orange)

*Hårdhed*: Den maksimale kraft ved den første kompression. Den beskriver et produkt, der udviser betydelig modstandsdygtighed over for deformation.

*Sammenhængskraft*: Arbejdsområdet under den anden komprimering divideret med arbejdsområdet under den første komprimering. Bestemmer hvor godt produktet modstår en anden deformation i forhold til dets modstand under den første deformation.

*Fjedring*: Springiness udtrykkes som et forhold eller en procentdel af et produkts originale højde. Fjedring måles på flere måder, men mest typisk ved afstanden af den detekterede højde under den anden kompression divideret med den oprindelige kompressions afstand.

*Gumminess*: Hårdhed \* Samhørighed

*Sejhed*: Gumminess \* Distance

*Modstand*: beregnes ved at dividere den første kompressions opadgående energi med den første kompressions nedadgående energi. Modstandsdygtighed er, hvor godt et produkt "kæmper for at genvinde sin oprindelige højde".

## Fejlkilder

Misforståelse/fejlagtig brug af de originale parametre og brugen af ikke-standardiserede ændringer foretaget på de originale parametre kan resultere i en fejlmargen. Vi bruger de automatiske variabler introduceret af programmet TPA, og de let genererede data tilskynder forskere til blot at bruge resultaterne uden at overveje, om parametrene er gældende for det testede produkt eller ej.

## Konklusion

Vi har succesfuldt benyttet os af TPA, og Exponent til og lave en analyse af klassisk Toastbrød. Denne analyse indebar undersøgelsen af brødets Hårdhed, fjedring, gummiagtighed, sejhed, sammenhængskraft, og modstand, og resultaterne af denne analyse kan ses i tabel 1. Ud fra disse resultater, kan vi konkludere at testen var vellykket, samt alle genererede værdier ændrer sig næsten ubetydeligt. Vi kan også konkludere komprimeringen af toastbrødet 2. gang, indikere en moderat sammenhængskraft af toastbrødet. Denne øvelse har givet en god forståelse for anvendelsen af TPA og Exponent.