

LMA521: Statistisk kvalitetsstyrning

Föreläsning 7

Anders Hildeman

Acceptanskontroll:

- Enkel provtagningsplan
- Dubbel provtagningsplan
- Kontrollomfattning.

Styrande kontroll:

- Medelvärdesdiagram
- R-diagram/ s-diagram
- Felantalsdiagram

- 1 Kapabilitet
- 2 Kapabilitetsindex
- 3 Korrigerat kapabilitetsindex
- 4 Problem 3.4 (SK)
- 5 Problem 3.2 (SK)

Tidigare den här veckan har vi gått igenom styrande kontroll. Här var fokus på att upptäcka om produktionsprocessen förändrats. Vi diskuterade aldrig om huruvida våra producerade enheter levde upp till kvalitetskraven eller inte.

Nu kommer vi knyta ihop styrande kontroll med de kvalitetskrav vi faktiskt har på produkten. Detta görs genom att man jämför sin process med kvalitetskraven genom några specifika kapabilitetsmått.

Våra krav kan definieras med följande värden:

- Målvärde, M
Det värde som vi helst skulle vilja att kvalitetsindikator hade för alla enheter som produceras.
- Övre toleransgräns, $T_{\bar{o}}$
Det värde som är det absolut högsta värde vi tillåter för kvalitetsindikatorn om enheten inte skall klassas som defekt.
- Undre toleransgräns, T_u
På samma sätt som $T_{\bar{o}}$ fast en undre gräns istället.

Kapabilitetsmått beskriver sedan hur bra de producerade enheterna lever upp till dessa kvalitetskrav.

Definition: Kapabilitetsindex (duglihetsindex)

$$C_p = \frac{T_{\ddot{o}} - T_u}{6\sigma}$$

Kapabilitetsindex sätter standardavvikelsen av produktionsprocessen i relation till de kravgränser vi har.

Vi vill att C_p skall vara stor så det är en väldigt liten risk att en enhet som produceras hamnar utanför kravgränserna då processen är under statistisk kontroll. Enligt boken skall $C_p > 1.33$ för att vi skall vara nöjda med produktionsprocessen.

Definition: Korrigerat kapabilitetsindex

$$C_{pk} = C_p(1 - CM)$$

Här är $CM = 2 \frac{|M - \mu|}{T_o - T_u}$, där μ är processens väntevärde och M är produktens målvärde (det värde som vi helst skulle vilja att kvalitetsindikatorn för varje produkt alltid hade).

Jämfört med vanligt kapabilitetsindex så inkluderar C_{pk} att väntevärdet av processen inte behöver vara samma som vårt målvärde.

Som vi ser på formeln för C_{pk} så blir den mindre hur mer målvärdet och väntevärdet skiljer sig. Vi ser också att $C_{pk} \leq C_p$. Även här ger boken gränsen $C_{pk} > 1.33$ för en acceptabel process.

Problem 3.4 (SK)

Problem: 3.4 a) (SK)

Vad mäter duglighetsindex och korrigerat duglighetsindex?

Problem: 3.4 a) (SK)

Vad mäter duglighetsindex och korrigerat duglighetsindex?

C_p mäter processens spridning jämfört med kravgränserna. Ett stort C_p innebär att spridningen är liten jämfört med de satta kravgränserna.

C_{pk} justerar C_p för att också ta hänsyn till att processens väntevärde kanske inte är det samma som det målvärde man egentligen helst vill ha. T.ex. skulle väntevärdet ligga precis på gränsen till en av kravgränserna så skulle den minsta spridning innebära att hälften av alla producerade enheter inte uppfyllde kraven.

Problem 3.4 (SK)

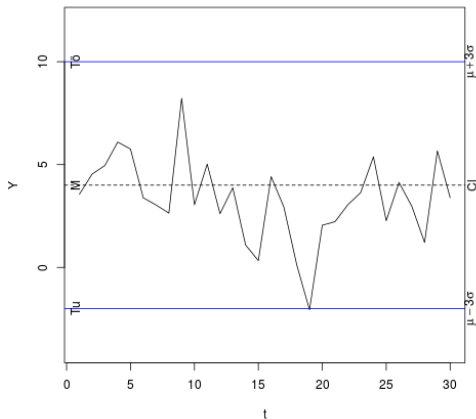
Problem: 3.4 b) (SK)

Rita ett medelvärdesdiagram där $C_p = 1$ och $C_{pk} = 1$.

Problem 3.4 (SK)

Problem: 3.4 b) (SK)

Rita ett medelvärdesdiagram där $C_p = 1$ och $C_{pk} = 1$.



Problem: 3.2 a) (SK)

En operatör valde med jämna mellanrum slumpmässigt ut 5 observationer för att konstruera medelvärdes- och spridningsdiagram. Från sina urval beräknade han $\bar{\bar{x}} = 2.74$ och $\bar{R} = 1.284$.

a) När skall kontrollanten slå larm om att processen inte längre är under statistisk kontroll?

$$k = 10, \quad n = 5, \quad \bar{\bar{x}} = 2.74 \text{ och } \bar{R} = 1.284$$

Tabell: Tabell för konstanter relaterade till styrdiagrammen. Finns på sidan 117 i boken.

n	\bar{x} -diagram		s-diagram	R -diagram				
	A_2	A_3		...	d_2	D_1	D_2	D_3
2	1.88	2.66	...	1.13	0	3.69	0	3.27
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
5	0.577	1.427	...	2.326	0	4.918	0	2.115
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

$$k = 10, \quad n = 5, \quad \bar{\bar{x}} = 2.74 \text{ och } \bar{\bar{R}} = 1.284$$

Medelvärdesdiagram

$$Cl = \bar{\bar{x}} = 2.74$$

$$Sö = \bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R} = 2.74 + 0.577 \cdot 1.284 = 3.481$$

$$Su = \bar{\bar{x}} - A_2 \bar{R} = 2.74 - 0.740 = 2.00$$

R-diagram

$$Cl = \bar{R} = 1.284$$

$$Sö = D_4 \bar{R} = 2.115 \cdot 1.284 = 2.716$$

$$Su = D_3 \bar{R} = 0$$

Problem: 3.2 b) (SK)

Beräkna duglighetsindex och korrigerat duglighetsindex då nedre toleransgräns är 2 och övre toleransgräns är 4.

De ger oss ingen information om målvärdet så vi får anta att det är mittemellan toleransgränserna.

Problem: 3.2 b) (SK)

Beräkna duglighetsindex och korrigerat duglighetsindex då nedre toleransgräns är 2 och övre toleransgräns är 4.

De ger oss ingen information om målvärdet så vi får anta att det är mittemellan toleransgränserna. $T_{\bar{o}} = 4$, $T_u = 2$, $M = 3$.

Problem: 3.2 b) (SK)

Beräkna duglighetsindex och korrigerat duglighetsindex då nedre toleransgräns är 2 och övre toleransgräns är 4.

De ger oss ingen information om målvärdet så vi får anta att det är mittemellan toleransgränserna. $T_{\bar{o}} = 4$, $T_u = 2$, $M = 3$.

$$\hat{\sigma} = \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{1.284}{2.326} = 0.5520$$

$$C_p = \frac{T_{\bar{o}} - T_u}{6\sigma} = \frac{2}{6 \cdot 0.5520} = \frac{2}{3.312} = 0.6039$$

$$CM = 2 \frac{|M - \mu|}{T_{\bar{o}} - T_u} = 2 \frac{3 - 2.74}{2} = 2 \frac{0.26}{2} = 0.26$$

$$C_{pk} = C_p(1 - CM) = 0.6039 \cdot 0.74 = 0.4469$$

Problem: 3.2 c) (SK)

Vad skall vi dra för slutsatser om processen?

Vi vet styrgränserna för huruvida vår process är under statistisk kontroll. Givet att den skulle vara detta så kan vi titta på kapabilitetsmått.

$C_p < 1.33$ så det är för stor spridning i vår process. C_{pk} är inte så mycket mindre än C_p så processen är ganska välcentrerad omkring målvärdet.

Sammanfattning av dagens innehåll

- Kapabilitetsindex
- Korrigerat kapabilitetsindex