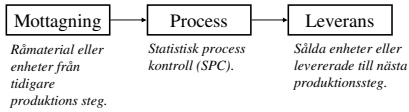


Lektion 4

2006-11-08
Kapitel 14-15
Statistisk acceptansprovning

<http://www.varians.se/HSIDA/index.htm>

Kvalitetskontroll

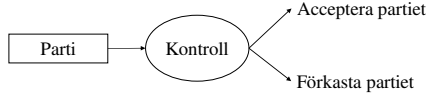


- Acceptanskontroll i mottagning eller vid leverans.
- Statistisk processkontroll under processen.

Processkontroll

- Styr processen så att felaktiga enheter ej produceras.
- Förbättra processen.
- Eliminera variationskällor.
- Behåll en god process.

Acceptansk kontroll



- Ingen kontroll
- 100% kontroll
- Statistisk acceptansk kontroll

Ingen kontroll

- Om producentens kvalitet är så hög att det i praktiken aldrig finns felaktiga enheter.
- Producenten använder statistisk processkontroll och kan visa kvaliteten är god.
- Inga allvarliga konsekvenser om enheter släpps igenom som ej uppfyller kvalitetskraven.

100% kontroll

- Om konsekvenserna av ett fel är oacceptabla.
- Om producentens processkapabilitet ej kan uppfylla målen.
- Bra om kontrollen sköts av en automat.
Exempelvis: insättningsautomat hos banken eller metalldetektering av plastsäckar.

Statistisk acceptansprovning

- Vid destruktiv provning.
- När 100% provning kostar för mycket eller är ej praktiskt eller tekniskt möjligt att utföra.
- Mindre känslighet för mätfel.
- Producenten har hög kvalitet, men ej så bra processkapabilitet så att ingen kontroll kan accepteras.

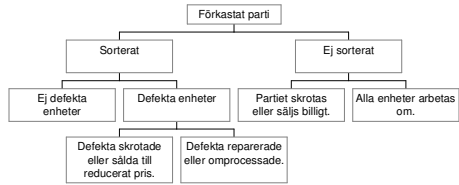
Statistisk provning versus 100%

- + Kostar mindre p.g.a. mindre provning.
- + Förstörande provning är möjlig.
- + Mindre kontrollfel.
- + Mindre hantering och därmed transportskador av produkten.
- + Risken att hela partiet skickas tillbaka driver kvaliteten.

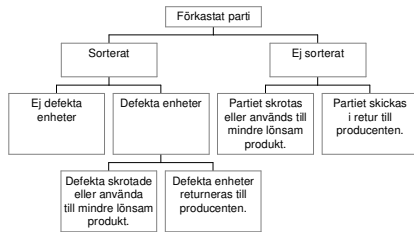
Statistisk provning versus 100%

- Risk att acceptera dåliga partier och att förkasta goda.
- Mindre information om produkten och dess kvalitet.
- Statistisk provning kräver mer planering och dokumentation än 100% provning.

Åtgärd vid förkastat parti (hos producent)



Åtgärd vid förkastat parti (hos konsument)



Kategorisering av provplaner

- Acceptansprovning och korrigerande provning.
- Attributkontroll eller variabelkontroll.
- Enkel-, dubbel- eller multipel provtagning.

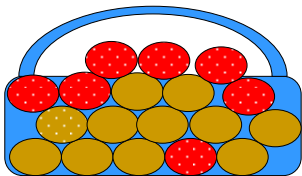
Parti eller lot

- Partier bör vara homogena, dvs av samma typ, storlek och sammansättning, tillverkade under väsentligen samma betingelser och under samma tid.
- Stora partier är att föredra framför små.
- Partistorleken är lika med antalet enheter i ett parti.

Slumpmässigt stickprov

- Mycket viktigt att enheterna i partiet väljs slumpmässigt.
- Ge varje enhet i partiet ett nummer mellan 1 och N. Slumpa fram ett stickprov.
- Risk för "saltade" partier annars...
- Om "sunt förnuft" används för att välja ut stickprovet så försvinner den statistiska basen för provningen!
- Stratifiering ett alternativ när det slumpmässigt prov ej möjligt.

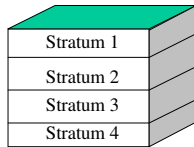
Jordgubbar



- De fina jordgubbarna ligger överst och de ruttna underst.
- Slumpmässigt stickprov avslöjar bedragaren!

Stratifiering

- Om det är svårt att ta ut ett helt slumpmässigt stickprov ur ett parti kan man dela upp det i *strata* och ta prov ur dessa.



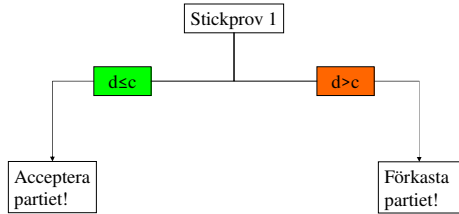
Attributdata

- Ja-Nej data. Hel eller sönder. Uppfyller specifikationen eller inte.
- 15 flaskor av 45 höll ej för provtryckningen.
- 2 påsar av 300 innehöll ej exakt 10 skruvar.
- Man får ut andelen enheter som ej uppfyller specifikationen.
- Vi använder uttrycket "defekta" för enheter som ej uppfyller specifikationen.

Enkelplan för attributdata, exempel

- n = stickprovsstorleken
- c = acceptanstalet
- Låt d = antalet observerade defekta enheter i stickprovet.
- $d > c \Rightarrow$ förkasta partiet!
- $d \leq c \Rightarrow$ acceptera partiet!

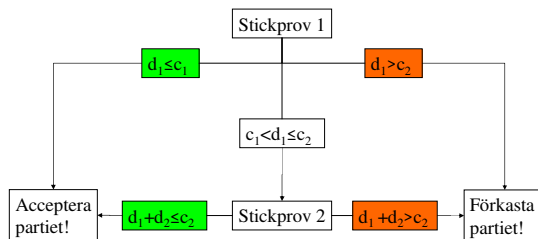
Enkelplan för attributdata, exempel



Dubbelplan för attributdata, ex.

- n_1 = första stickprovstorleken.
- c_1 = acceptanstalet för första provet.
- n_2 = andra stickprovstorleken.
- c_2 = acceptanstalet för bägge stickproven.
- d_1 = antalet defekta som observerats i första stickprovet.
- d_2 = antalet defekta som observerats i andra stickprovet.

Dubbelplan för attributdata, ex.



Variabeldata

- Data är kontinuerliga.
- Bristningsgränsen för glasflaskor skall vara under 4 bar.
- Mjölkpaketet skall innehålla minst 1.0 liter.
- Deformationselementet skall uppta mellan 1000 och 1200 Joule.

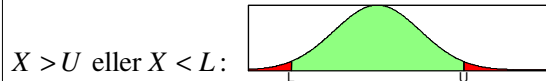
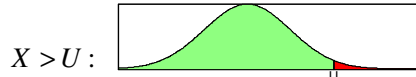
2 typer av variabelkontroll

1. Kontroll av andelen defekta i partiet. (ISO 3951)
2. Kontroll av någon processparameter, t.ex. processmedelvärde.

Variabeldata vs attributdata

- + Mindre stickprovsstorlek för samma OC-kurva.
- + Mer kunskap om processen.
- Måste veta variabelns fördelning. Antas ofta vara normalfördelad.
- En plan för varje mått.
- Ett parti kan underkännas med noll defekta enheter. Dåligt för moralen.
- Kontrollen ofta tekniskt svårare och dyrare.

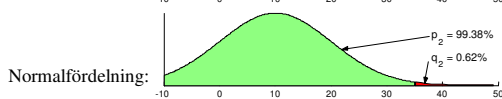
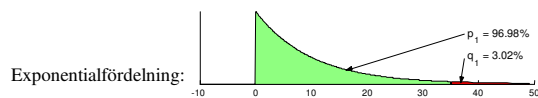
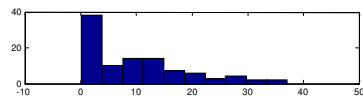
Enkla och dubbla specifikationsgränser



Rätt fördelningsantagande viktigt!

- Antag en övre gräns på $U=35$.
- Tag ut ett stickprov på 100 enheter och mät upp dessa.
- Medelvärdet = 10.
- Standardavvikelsen = 10.

Fördelningsantagande viktigt!



Fördelningsantagande

- Exponentialfördelningen: 3.02% defekta.
- Normalfördelningen: 0.62% defekta.
- Normalfördelningen ger nästan 5 gånger lägre skattning av andelen defekta än exponentialfördelningen!
- Felet blir större ju lägre AQL-krav man har.

Är partiet godkänt?

- Beteckna med θ andelen defekta enheter i partiet.
- Testa följande hypotes:

$$\begin{cases} H_0 : \theta = \theta_1 \text{ (partiet accepteras)} \\ H_1 : \theta > \theta_1 \text{ (partiet förkastas)} \end{cases}$$

Risker vid provtagning

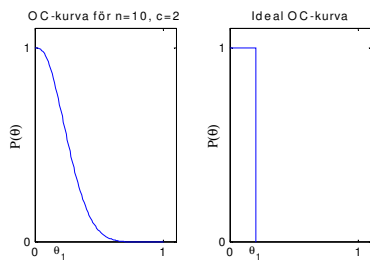
	Behåll H_0	Förkasta H_0
H_0 sann	OK	α -risk
H_0 falsk	β -risk	OK

OC-kurva, enkelplan för attribut

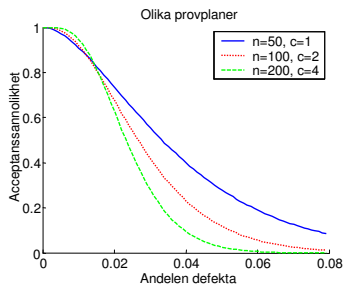
- Välj ut ett stickprov av storlek n ur ett parti med storlek $N \gg n$. Acceptera partier om antalet defekta $d \leq c =$ acceptanstalet.
- Sannolikheten att godkännas blir.

$$P(\theta) = \sum_{k=0}^c \binom{n}{k} \theta^k (1-\theta)^{n-k}$$

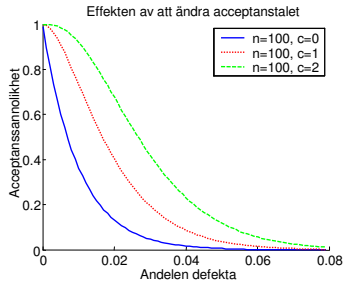
OC-kurva, enkelplan för attribut, forts.



OC-kurvor exempel



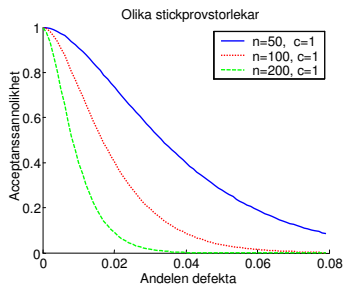
OC-kurvor exempel



Planer med $c=0$

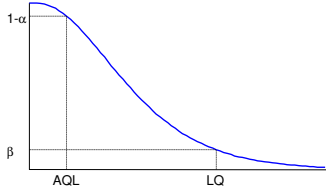
- Mycket hårt krav på producenten.
- Ibland oekonomiskt för konsumenten.

OC-kurvor exempel



Fyra punkter specificerar en plan.

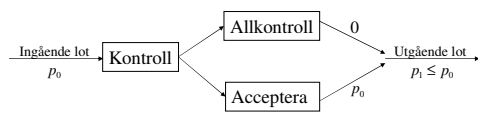
- Producentens krav: (AQL, $1-\alpha$)
- Konsumentens krav: (LQ, β)



Typ A & Typ B planer Attributdata

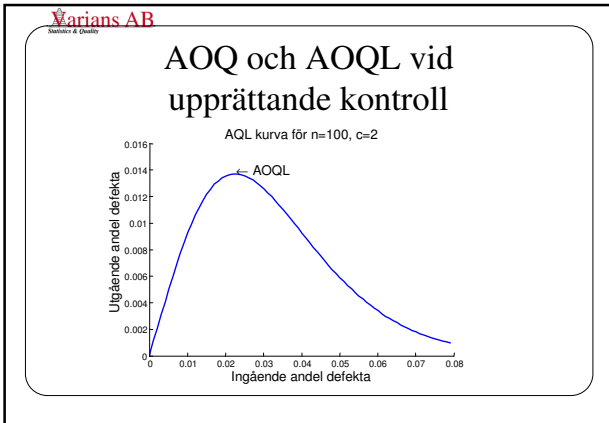
- Om partistorleken är **ändlig** är antalet defekta hypergeometriskt fördelade => **Typ A**.
- Om partistorleken är **oändlig** är antalet defekta i stickprovet binomialfördelat => **Typ B**.
- **Regel:** Om partiet är stort eller om stickprovet tas från en obruten tillverkningsserie kan Typ B användas.

Upprättande kontroll och AOQ



- Förbättrar kvaliteten
- Average outgoing quality:

$$AOQ = \frac{P_a \cdot p \cdot (N - n)}{N} \approx P_a \cdot p \text{ då } N \gg n$$



Varians AB
Statistik & Quality

Standarder

Varians AB
Statistik & Quality

Standarder

Attributkontroll	Variabelkontroll
<ul style="list-style-type: none"> • ISO-2859-1 • ISO-2859-2 • SS 02 01 30 • SS 02 02 31 • MIL STD 105E • Dodge-Romig planer • 	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 3951 • SS 02 01 40 • MIL STD 414 • ...

ISO 2859-1 och ISO 3951

- Är en samling provplaner
- Bygger på AQL (**Acceptance Quality Limit**)
- Kontrollnivåer (S-1, S-2, S-3, S-4, I, II, III)
- Övergångsregler (normal, skärpt och reducerad)
- Gäller för en kontinuerlig ström av loter.

ISO 2859-2

- En samling provplaner
- Bygger på LQ (Limiting Quality)
- Gäller för "enstaka" partier.
- Tar inte upp denna standard i föreläsningen.

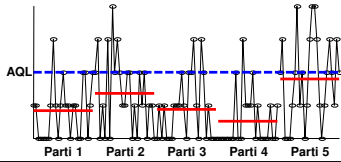
Felkvot och fel per hundra enheter

$$\text{Felkvot (i procent)} = \frac{\text{antal felaktiga enheter}}{\text{totala antalet enheter}} \times 100\%$$

$$\text{Fel per hundra enheter} = \frac{\text{antal fel}}{\text{totala antalet enheter}} \times 100$$

AQL (Acceptance Quality Limit)

AQL är den högsta felkvot eller fel per hundra enheter, som vid acceptansk kontroll kan anses tillfredställande som ett processgenomsnitt.



Betydelsen av AQL

- Vid AQL kommer större delen av de levererade partierna accepteras.
- Acceptanssannolikheten ökar med partistorleken.
- AQL ger inget själv inget konsumentskydd vid enstaka partier.
- AQL ger inte leverantören rätt att leverera konstaterat felaktiga enheter.

Klassificering av fel

Fel: Avvikelse från givna fordringar.

- **Mycket allvarligt fel:** Risk för personskada eller för haveri för slutprodukt.
- **Allvarligt fel:** Ger funktionsfel eller reducerar produktens användbarhet avsevärt.
- **Mindre allvarligt fel:** Liten betydelse för effektiv användning av produkten.

Parti

- Med **parti** avses i standarden kontrollparti. (Blanda ej ihop med transportparti, tillverkningsparti et.c.)
- Enheter av samma typ, sort, klass, storlek och sammansättning tillverkade under samma betingelser och samma tid.
- **Partistorlek**: Antal enheter i ett parti.

Acceptans och avvisning

- Acceptans av parti: Bedömning att ett parti är godtagbart.
- Köparen har rätt att avvisa felaktiga enheter oavsett om partiet godkänns eller ej.
- Parti som avvisats får läggas fram för ny kontroll först efter allkontroll och eliminering av befintliga fel.

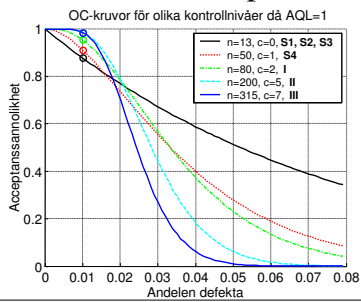
Provtagning

- **Provgrupp**: En eller flera enheter uttagna från ett parti, varvid varje sådan enhet uttagits slumpmässigt utan avseende på dess kvalitet.
- **Representativ provtagning**: Om partiet består av naturligt åtskiljbara delar, t.ex. lastpallar, kan provet tas från varje del, proportionellt mot delarnas storlek.
- Vid dubbel eller multipel provning skall varje provgrupp väljas slumpmässigt från hela partiet.

Kontrollnivåer

- Bestämmer sambandet mellan partistorlek och provgruppstorlek.
- Ger olika särskiljande effekt.
- Betecknas: **S1, S2, S3, S4, I, II, III**
- Normalt används kontrollnivå II.
- **S1 – S4** kan användas vid små provgrupper och då stora provtagningsrisker kan tolereras.

Kontrollnivåer exempel ISO2859



ISO 2859

Arbetsgång ISO 2859-1

1. Välj lämplig kodbokstav utgående från partistorlek och önskad kontrollnivå.
2. Välj lämplig provplanstabell II, III eller IV beroende på om enkel, dubbel eller multipel provtagning önskas.
3. Välj provplan för normal (A), skärpt (B) och reducerad kontroll (C).
4. Börja med normal kontroll och använd sedan övergångsreglerna.

Kodbokstäver ISO 2859

Partistorlek	Speciella kontrollnivåer				Normala kontrollnivåer		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2-8	A	A	A	A	A	A	B
9-15	A	A	A	A	A	B	C
16-25	A	A	B	B	B	C	D
26-50	A	B	B	C	C	D	E
51-90	B	B	C	C	C	E	F
91-150	B	B	C	D	D	F	G
151-280	B	C	D	E	E	G	H
281-500	B	C	D	E	F	H	J
501-1200	C	C	E	F	G	J	K
1201-3200	C	D	E	G	H	K	L
3201-10000	C	D	F	G	J	L	M
10001-35000	C	D	F	H	K	M	N
35001-150000	D	E	G	J	L	N	P
150001-500000	D	E	G	J	M	P	Q
500001+	D	E	H	K	N	Q	R

ISO 2859: Provtagningsplaner

- Enkelplan: Tabell II.
- Dubbelplan Tabell III.
- Multipelplan Tabell IV.
- Tabellerna uppdelade i A (normal), B (skärpt) och C (reducerad)

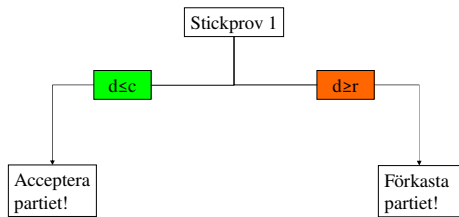
ISO 2859: Val av provtagningsplan

- Partistorlek + kontrollnivå \Rightarrow kodbokstav
- Kodbokstav + AQL \Rightarrow provplan i tabell II, III eller IV.

ISO 2859: Acceptanskriterier Enkelprovtagningsplan

- n = stickprovsstorleken
- c = acceptanstalet
- r = avvisningstalet
- Låt d = antalet observerade defekta enheter i stickprovet.
- $d \geq r \Rightarrow$ förkasta partiet!
- $d < c \Rightarrow$ acceptera partiet!

ISO 2859: Acceptanskriterier Enkelprovtagningsplan



ISO 2859: Exempel enkelprovplan

- Partistorlek $N=5000$ enheter & $AQL = 1\%$.
- Normal kontrollnivå II.
- Tabell 1 ger kodbokstav L.

Normal
 $n=200$
 $c=5$
 $r=6$

Skärpt
 $n=200$
 $c=3$
 $r=4$

Reducerad
 $n=80$
 $c=2$
 $r=5$

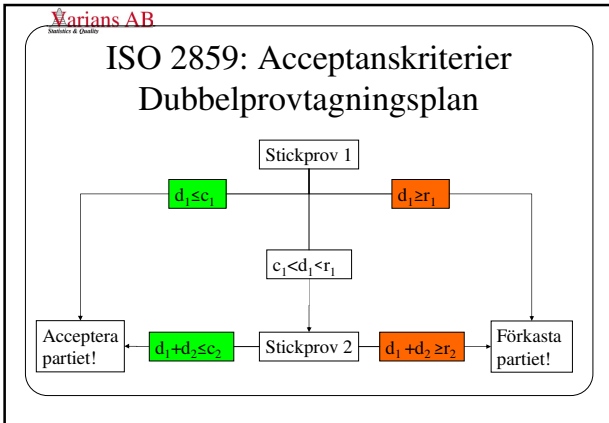
ISO 2859.

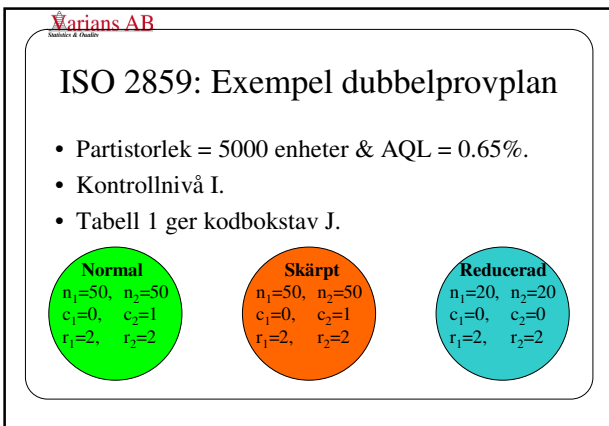
Acceptans vid reducerad kontroll

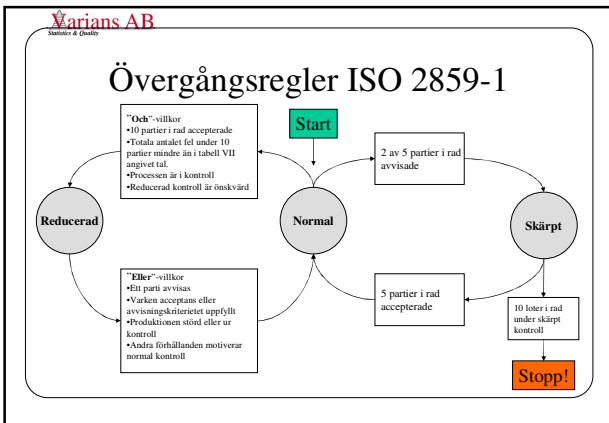
- Låt d vara antalet defekta i stickprovet.
- Om $c < d < r$ så acceptera partiet. Gå sedan upp till normal kontroll.

ISO 2859: Acceptanskriterier Dubbelprovtagningsplan

- n_1 = första stickprovstorleken.
- c_1 = acceptanstalet för första provet.
- r_1 = avvisningstalet för första provet.
- n_2 = andra stickprovstorleken.
- c_2 = acceptanstalet för bägge stickproven.
- r_2 = avvisningstalet för andra provet.
- d_1 = antalet defekta i första stickprovet.
- d_2 = antalet defekta i andra stickprovet.







Övergångsreglerna viktiga!

- Det är övergångsreglerna som ger konsumentskyddet i både ISO 2859-1 och ISO 3951!
- Finns ej i ISO 2859-2 eftersom man behandlar konsumentskyddet med en limiting quality (LQ).

ISO 2859 Ej behandlade avsnitt

- Multipelprovplaner
- OC-kurvor
- Genomsnittlig utgående kvalitet AOQ
- Gräns för genomsnittlig utgående kvalitet AOQL
- Genomsnittlig provgrupstorlek
- Skydd för oacceptabel kvalitetsnivå
