

2 Produktkvalitet och mätkvalitet, de olika stegen i ett provuppdrag

Mätning är inte ett mål i sig ... Mätning ger objektiva bevis att grunda beslut om:

- kontroll av tillverkningsprocesser
- kontrollera och certifiera produkter mot specifikationer
- garantera trygghet, säkerhet och skydda miljön

Mätkvalitet, som avgör produktkvalitet, är bestämt av i princip samtliga steg i mätprocessen - från definitionen av mätproblem, utifrån produktkrav, i termer av krav på mätsystem och -metoder; genom utvecklingen och tillämpningen av mätsystem, fram till presentation och tolkning av mätresultat. Exempel från traditionell mätteknik och inbyggda system studeras. Varje provuppdrag avslutas med beslut om produkten, inklusive bedömningar av effekter, risker och kostnader för såväl produkten som mättekniken.

Contents

| | | |
|-------|---|----|
| 2 | Produktkvalitet och mätkvalitet, de olika stegen i ett provuppdrag | 1 |
| 2.1 | Produkten | 2 |
| 2.1.1 | Beskriv produkten (svar lämnas senast 28 mars): | 2 |
| 2.1.2 | Produktkrav (svar lämnas senast 28 mars): | 5 |
| 2.2 | Definition av mätproblem | 7 |
| 2.2.1 | Definition av testproblem, utifrån produktbeskrivning §2.1.1 (svar lämnas senast 21 april):..... | 7 |
| 2.2.2 | Krav på mätsystem och –metoder, utifrån produktkraven §2.1.2 (svar lämnas senast 21 april):..... | 11 |
| 2.3 | Definition av mätsystem..... | 12 |
| 2.3.1 | Funktionella egenskaper av lämpligt mätsystem, utifrån testkraven §2.2 (svar lämnas senast 18 maj): | 12 |
| 2.3.2 | Icke-funktionella egenskaper av lämpligt mätsystem, utifrån testkraven §2.2 (svar lämnas senast 18 maj):..... | 17 |
| 2.4 | Presentation av mätdata..... | 19 |
| 2.4.1 | Mätsystemsanalys (svar lämnas senast 23 maj): | 19 |
| 2.4.2 | Uppskattning av mätosäkerhet (svar lämnas senast 23 maj): | 20 |

Adj prof Leslie Pendrill

Leslie.pendrill@sp.se

0767-885444

<http://metrology.wordpress.com>

2.1 Produkten

2.1.1 Beskriv produkten (svar lämnas senast 28 mars):

| | |
|--|--|
| Ert namn: | <i>Leslie Pendrill</i> |
| | <i>Era svar... Zoegas kaffepulver i en färdigförpackning</i> |
| Bifoga gärna ett specifikationsblad eller dylikt om produkten | <i>Se nedan</i> |
| Vad ska produkten användas för? | <i>Producerar en kopp kaffe från pulver</i> |
| Är produkten en del av en sammansatt produkt? | <i>Ja, pulvret ska blandas med kokande vatten i en kopp</i> |
| Är Ni producent, leverantör eller användare av produkten? | <i>Användare</i> |
| Vad är avgörande när man ska välja en viss produkt? | <i>Pris, smak, beständighet, stil</i> |
| Varför är just denna produkt "bättre" än andra? | <i>Mer 'elegant', bättre smak</i> |
| Är detta pga produktutveckling och/eller ökade krav i en viss tillämpning? | <i>Både och</i> |
| Vilka egenskaper hos produkten är viktiga? | <i>Att paket innehåller det som är utlovat - rätt mängd pulver, pulver av god kvalitet osv. Att paket bevarar pulvrets färskhet längre. Att det är lätt att öppna och återsluta paketet. Att man upplever en viss "prestige" när man serverar denna kaffesort.</i> |
| Vilka är de viktigare funktioner hos produkten? | <i>Att paket bevarar pulvrets färskhet längre. Att det är lätt att öppna och återsluta paketet</i> |
| Är det lätt att förstå hur produkten fungerar? | <i>Ja</i> |

Adj prof Leslie Pendrill

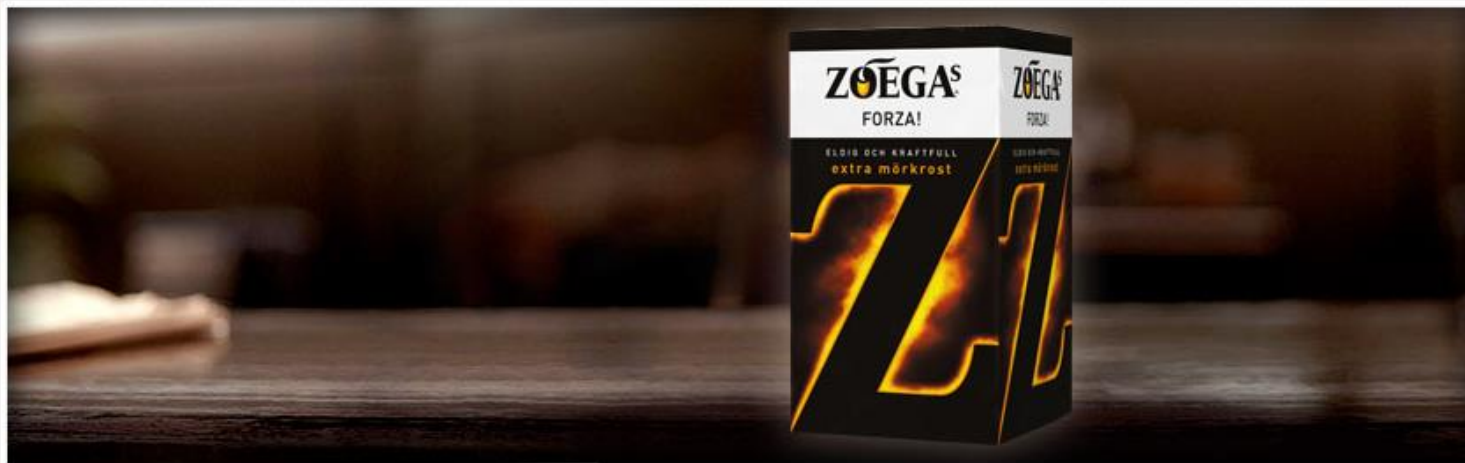
0767-885444

Leslie.pendrill@sp.se<http://metrology.wordpress.com>

| | |
|---|---|
| Är vissa funktioner eller egenskaper hos produkten reglerade av säkerhetsskäl eller dylikt? | <i>Ja, viktinnehållet i paketen är reglerade med hänsyn till konsumentskydd genom den legala mättekniken. Ett 500g kaffepaket ska innehålla minst 485g.</i> |
| Specificera de olika kostnaderna för produkten: | |
| Vad kostar produkten att tillverka/använda? | |
| Produktpris | <i>100kr</i> |
| Hur mycket kostar det att använda/underhålla produkten? | |
| Vad blir konsekvenserna om produkten inte fungera korrekt? | <i>Konsumenten får inte bra kaffe och blir missnöjd. Hon kanske väljer en annan kaffeproducent</i> |
| Går det sätta ett värde på konsekvenskostnaderna? | <i>Om konsumenten upphör med att köpa Zoegas kaffe, så är förlusten kanske 1200kr/år</i> |
| Andra frågor: | |
| | |
| | |
| | |

Adj prof Leslie Pendrill
Leslie.pendrill@sp.se

0767-885444
<http://metrology.wordpress.com>



VÅRA KARAKTÄRER

FORZA!

SKÅNEROST

PRESSO

PRESSO GENTILE

INTENZO

ESTANZIA

HAZIENDA

BLUE JAVA

PASIÓN COLOMBIA

MEZZO

MEZZO

FORZA!

Ett kaffe för dig som vågar

ZOÉGAS FORZA! är ett eldigt och kraftfullt kaffe som nästan glöder i koppen. En av anledningarna är den extra mörka rostningen som lockar fram de allra sista aromerna ur bönorna från Östafrikas bergssluttningar och temperamentsfulla Brasilien.

ZOÉGAS FORZA! ger en fyllig och kraftfull smak där en lätt jordighet samsas med syra och inslag av tobak. Doften är rik med spår av bittermandel och choklad. Men ord gör inte FORZA! rättvisa, extra mörkrost måste upplevas.

Smak



Rostning



Fyllighet



Syrighet

Bryggtyp



Ursprung



Adj prof Leslie Pendrill

0767-885444

Leslie.pendrill@sp.se<http://metrology.wordpress.com>**2.1.2 Produktkrav (svar lämnas senast 28 mars):**

| | |
|--|---|
| Ert namn: | <i>Leslie Pendrill</i> |
| | Era svar... <i>Zoegas kaffepulver i en färdigförpackning</i> |
| Vilka är de optimala värden för produktens viktigare egenskaper? | <p><i>Att paket innehåller det som är lovade:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - rätt mängd pulver - 500g - pulver av 'god' kvalité <ul style="list-style-type: none"> o smak (rostning 100%, fyllighet 95%, syrlighet 5% enligt tillverkarens datablad - ovan) <p><i>Att paket bevarar pulvrets färskhet längre:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • lagringstid 6 månader <p><i>Att det är lätt att öppna och återsluta paketet:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Det ska ta högst 1 minut att öppna paketet • Det ska kunna återslutas så att pulvrets färskhet uppfylla kraven ovan <p><i>Att man upplever en viss "prestige" när man serverar denna kaffesort:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mått på upplevt "prestige": 80% |
| Hur stora avvikelser från dessa optimala värden kan tolereras? | <p><i>Att paket innehåller det som är lovade:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - rätt mängd pulver - minst 485g - pulver av 'god' kvalité <ul style="list-style-type: none"> o smak (rostning minst 90%, fyllighet minst 90%, syrlighet minst 3%, mest 6%) <p><i>Att paket bevarar pulvrets färskhet längre:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • lagringstid minst 6 månader |

Adj prof Leslie Pendrill

0767-885444

Leslie.pendrill@sp.se<http://metrology.wordpress.com>

| | |
|--|--|
| | <p>Att det är lätt att öppna och återsluta paketet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Det ska ta högst 2 minuter att öppna paketet • Det ska kunna återslutas så att pulvrets färskhet uppfylla kraven ovan <p>Att man upplever en viss "prestige" när man serverar denna kaffesort:</p> <p>Mått på upplevt "prestige": minst 60%</p> |
| Hur mycket kommer Era kostnader att variera med varierande avvikelser i produkternas egenskaper? | <p>Att paket innehåller det som är lovade:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rätt mängd pulver - minst 485g => $(100\text{kr}/500\text{g}) * 15\text{g} = 3\text{kr}$ per paket = 36kr/år - pulver av 'god' kvalité <ul style="list-style-type: none"> ○ smak (rostning minst 90%, fyllighet minst 90%, syrlighet minst 3%, mest 6%) => kundmissnöje: förlusten kanske 1200kr/år |
| Andra krav: | |
| | |
| | |
| | |

Adj prof Leslie Pendrill

Leslie.pendrill@sp.se

0767-885444

<http://metrology.wordpress.com>

2.2 Definition av mätproblem

2.2.1 Definition av testproblem, utifrån produktbeskrivning §2.1.1 (svar lämnas senast 21 april):

| | | |
|---|--|--|
| | Ert namn: | <i>Leslie Pendrill</i> |
| | | Era svar... <i>Zoegas kaffepulver i en färdigförpackning</i> |
| A | Test av produkt/system funktion. Är produkten den 'rätta'? – Beskriv testet: | <p><i>Att paket innehåller det som är utlovat:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - rätt mängd pulver - 500g - pulver av 'god' kvalité <ul style="list-style-type: none"> o smak (rostning 100%, fyllighet 95%, syrlighet 5% enligt tillverkarens datablad - ovan) <p><i>Att det är lätt att öppna och återsluta paketet:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Det ska ta högst 1 minut att öppna paketet • Det ska kunna återslutas så att pulvrets färskhet uppfylla kraven ovan |
| - | Beskriv omfattningen av testet (enhet, egenskap, testområde) | <ul style="list-style-type: none"> - Paket, rätt mängd pulver - massa per paket: 300g - 700 g - pulver av 'god' kvalité <ul style="list-style-type: none"> o smak (rostning 60 - 100%, fyllighet 60 - 100%, syrlighet 0 - 10%) <p><i>Paket, öppningsbarhet resp. återslutningsbarhet:</i></p> |

Adj prof Leslie Pendrill

Leslie.pendrill@sp.se

0767-885444

<http://metrology.wordpress.com>

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Tid mellan 1 sekund och 5 minuter • Paket, hållbarhet av pulvret efter öppnande, 1 månader - 1 år |
| - Beskriv test av 'hårda' och/eller 'mjuka' funktioner | <p><i>Hård:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Paket vägs med en 'krönt' våg för att kontrollera, rätt mängd pulver - massa per paket: 300g - 700 g <p><i>Mjuk:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - pulver av 'god' kvalité - smaktest <ul style="list-style-type: none"> o smak (rostning 100%, fyllighet 95%, syrlighet 5% enligt tillverkarens datablad - ovan) - svårigheten att förstå hur paketet ska öppnas testas med panel i termer av hur lång <p>Att man upplever en viss "prestige" när man serverar denna kaffesort Mått på upplevd "prestige": 80% - kundenkät</p> |
| - Beskriv miljöproven | <p>Att testa paketets förmåga att bevara pulvrets färskhet längre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paket utsätts för lagring i en månad vid förhöjda temperaturer (40 C) och fuktighet (90%) • lagringstid 6 månader |

Adj prof Leslie Pendrill

0767-885444

Leslie.pendrill@sp.se<http://metrology.wordpress.com>

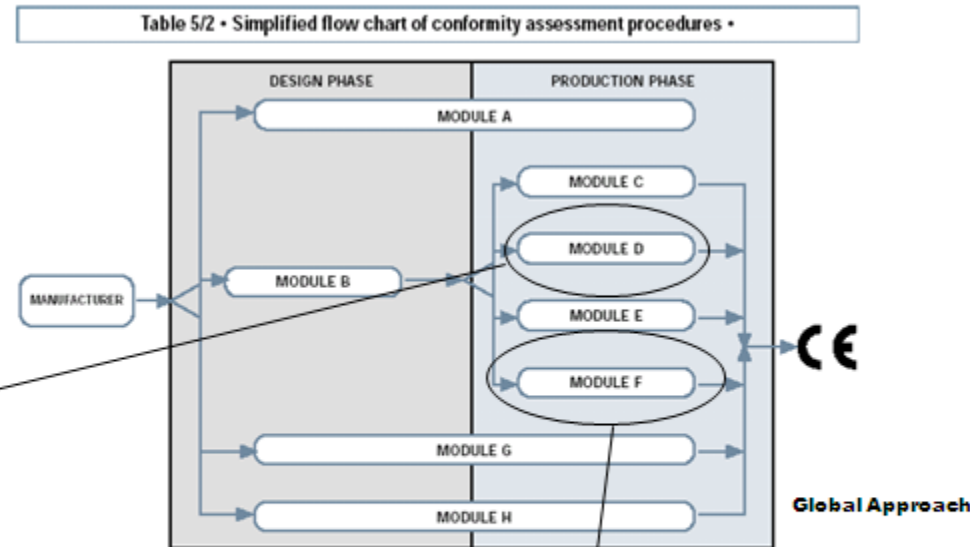
| | |
|---|---|
| - Beskriv ev. säkerhetsprov | |
| - Vad kostar varje test? | 5000kr |
| B Test av icke-funktionella egenskaper av produkt/system. Är produkten 'korrekt' tillverkad? – Beskriv testet: | |
| - Beskriv omfattningen av testet (enhet, egenskap, testområde) | <i>Paketets skyddsfolie mellan pulvret och omslaget, fuktgenomtränglighet¹, 0 - 100%</i> |
| - Beskriv miljöproven | <i>Paket utsätts för lagring i en månad vid förhöjda temperaturer (40 C) och fuktighet (90%)</i> |
| - Vad kostar testet? | 5000kr |
| C Förstagångs verifiering – Beskriv testet: | <i>Icke-funktionella test av paketets skyddsfolie enligt ovan görs på 'prototyp' paket</i> |
| - Välj verifikationsmodul (A – H) | <i>- Verifikationsmodul F - se figuren nedan</i> |
| C Förstagångs verifiering – Beskriv testet: | <i>Provtagning av paketinnehåll per vikt utförs under löpande produktion av tillverkaren</i> |
| - Välj verifikationsmodul (A – H) | <i>- Verifikationsmodul D - se figuren nedan</i> |
| D Återkommande verifiering – Beskriv testet: | <i>Provtagning av paketinnehåll per vikt utförs i butiker av anmält organ.</i> |
| Andra: | |

¹ <http://en.wikipedia.org/wiki/Permeation>

Conformity assessment
modules

MID Annexes A – H1

“**Manufacturer** shall operate an approved quality system for ... final product inspection and testing of measurement instrument ...” [Annex D]



“A **notified body** ... shall carry out appropriate examinations and tests ...” [Annex F]

Adj prof Leslie Pendrill

Leslie.pendrill@sp.se

0767-885444

<http://metrology.wordpress.com>**2.2.2 Krav på mätsystem och -metoder, utifrån produktkraven §2.1.2 (svar lämnas senast 21 april):**

| | |
|---|--|
| Ert namn: | <i>Leslie Pendrill</i> |
| | <i>Era svar... Zoegas kaffepulver i en färdigförpackning</i> |
| För respektive test (A, B, C, D) under §2.2.1, specificera krav på mätsystem och - metoder: | <i>Att paket innehåller det som är utlovat: - rätt mängd pulver - 500g</i> |
| - Minimum produktions kapabilitet ($C_{p,min}$)? | <i>0,5 ($s_p = 10g, MPE = 15g$) 99%-konfidens</i> |
| - Minimum mätkapabilitet ($C_{m,min}$)? | <i>2,5 ($u_m = 3g, MPE = 15g$) 95%-konfidens</i> |
| - Maximal tillåten mätosäkerhet (MPU)? | <i>3g</i> |
| - Maximalt tillåtet mätfel (MPE för instrument/system)? | <i>0,2g</i> |
| För respektive test (A, B, C, D) under §2.2.1, specificera krav på mätsystem och - metoder: | <i>Att man upplever en viss "prestige" när man serverar denna kaffesort - Mått på upplevd "prestige": 80%, minst 60%-kundenkät</i> |
| - Minimum produktions kapabilitet ($C_{p,min}$)? | <i>0,5 ($s_p = 10\%, MPE = 20\%$) 99%-konfidens</i> |
| - Minimum mätkapabilitet ($C_{m,min}$)? | <i>1 ($u_m = 5\%, MPE = 20\%$) 95%-konfidens</i> |
| - Maximal tillåten mätosäkerhet (MPU)? | <i>5%</i> |
| - Maximalt tillåtet mätfel (MPE för instrument/system)? | <i>2% (kanske svårt!)</i> |
| Andra krav: | |
| | |
| | |
| | |

2.3 Definition av mätsystem

2.3.1 Funktionella egenskaper av lämpligt mätsystem, utifrån testkraven §2.2 (svar lämnas senast 18 maj):

| | |
|---|--|
| <p>Ert namn:</p> | <p><i>Leslie Pendrill</i></p> |
| <p>För varje typ av test (A Funktionellt; B Icke-funktionellt) nedan, välj ett mätsystem som ska användas för att testa produkten – Bifoga gärna ett datablad eller annan beskrivning av varje mätsystem.</p> | <p>Era svar... <i>Att paket innehåller det som är utlovat: rätt mängd pulver - 500g</i></p> |
| <p>A Test av produktens funktion. Är produkten den 'rätta'? – Beskriv det valda mätsystemet:</p> | <p>Digitalvåg som Väger föremål från 0.1 gram till 1000 gram (1kg) 0.1 grams nogranhet. Nollställnings function (tare) 6 olika mätmått gram, ozt, dwt, karat, gn, oz Blå bakgrundsbelysning Storlek: 114x76x19.5mm Storlek på vågplattan: 73x65mm Har svart lock och skinnfodral. Drivs av 2st AAA batterier (medföljer ej)</p>  <p><i>En våg</i></p> |

Adj prof Leslie Pendrill

0767-885444

Leslie.pendrill@sp.se<http://metrology.wordpress.com>

| | |
|---|---|
| <p>- Beskriv mätsystemets funktionella egenskaper (område, sväng, icke-linearitet, känslighet, osv) enligt instrumenttillverkarens, eller andra, specifikationer</p> | <p><i>Område; 0 - 1000g och sväng 1000g, upplösning=0,1g</i></p> |
| <p>- Beskriv ett test av dessa funktionella egenskaper av mätinstrumentet. Utvärdera: $O = K \cdot I + N(I) + K_M \cdot I_M \cdot I + K_i \cdot I_i + a$</p> | <p><i>O=vågens visning(g); K=1g/g; I = massa(g); $K_m = ?$; $K_v = ?$; $a=1,0g \pm 1,2g$ (k= 2; kalibrerad). Vågens provas genom en serie avläsningar då vågen belastas med ökande massa med en serie vikter i området under såväl nominella miljövillkor (20 C, 50RH) som vid (10 C - 30 C, 30 - 80RH).</i></p> |
| <p>- Vad kostar varje instrumenttest?</p> | <p><i>1000€/årligen</i></p> |
| <p>B Test av icke-funktionella egenskaper av produkten. Är produkten 'korrekt' tillverkad? – Beskriv det valda mätsystemet:</p> | <p><i>Paketets skyddsfolie mellan pulvret och omslaget, fuktgenomtränglighet², 0 -</i></p> |

² <http://en.wikipedia.org/wiki/Permeation>

Produktkvalitet och mätkvalitet, de olika stegen i ett provuppdrag

Adj prof Leslie Pendrill
Leslie.pendrill@sp.se

0767-885444
<http://metrology.wordpress.com>



Adj prof Leslie Pendrill

Leslie.pendrill@sp.se

0767-885444

<http://metrology.wordpress.com>

| | |
|--|---|
| <p>- Beskriv mätsystemets funktionella egenskaper (område, sving, icke-linearitet, känslighet, osv) enligt instrumenttillverkarens, eller andra, specifikationer</p> | <p>Specifications</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.WVTR,W330 has three test chambers 2.with three separate sensors, 3.Testing the water permeation of packing film,food pack. <p>Function and usage</p> <p>The GBPI model W330 has three test chambers with three separate sensors, and is a self standing instrument. W330 gives simultaneous test reports, as all the test chambers have separate SENSOR. It measures trace water vapor transmission rates in packaging barrier films. Model W330 ensures the high precision of the testing results with its accurate electromagnetic balance type weighing cell and the circuit handling. It can precisely control the temperature and simulate the humidity. The dual-testing mode (increasing and decreasing weight methods) is initially adopted. Testing curve could spontaneously show the permeation, temperature, humidity and the weight of water permeating cup. It also features auto-judging, auto-outage, and auto-storage of the data's. The adopted TCP/IP interface make it easy to inspect the running state, controlled by computer through USB. It is designed and manufactured according to the standard ISO2528:1995,GB/T1037-1988 ,GB/T16928-1997 ,YBB00092003,ASTM F1770,ASTM D1653-03 ,ASTM E96-00e1, ASTM E-398, TAPPI T464.</p> <p>Specifications</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Measuring range $0.02\sim 10000\text{g}/\text{m}^3\cdot 24\text{h}$ <u>SENSOR: 0.0001g (best European brand, tested recommended by NASA)</u> <u>Test Chambers: Three (each chamber has a separate sensor).</u> 2 Testing precision : $0.001\text{g}/\text{m}^2\cdot 24\text{h}$ 3 Testing temperature: $10\text{C}\sim 50\text{C}$ 4 Temperature control precision: $\pm 0.1\text{C}$ 5 Humidity Range: $0\%\sim 30\%\text{RH}$ (Best recommended as per International standards), (also available as per Chinese standard (5%- 90% RH) 6 Humidity precision: $\pm 2\%\text{RH}$ 7 Specimen Size : $\Phi 80\text{ mm}\cdot 10\text{cm}$ 8 Calibrated film supply: High barrier and Low barrier- 2 each (PET 12 and Multilayer 100u) Dimension: $20\text{cm}\cdot 20\text{cm}\cdot 2\text{cm}$. 9 Silica gel required : 250g / Chamber 10 Testing area: 50.24cm^2 |
| <p>- Beskriv ett test av dessa funktionella egenskaper av mätinstrumentet Utvärdera: $O = K \cdot I +$</p> | <p><i>Sampel av skyddsfolie provas genom en serie mätningar i instrumentets kammare över instrumentets mätområde.</i></p> |


Adj prof Leslie Pendrill

0767-885444

Leslie.pendrill@sp.se<http://metrology.wordpress.com>

| | |
|--|-------|
| $N(I) + K_M \cdot I_M \cdot I + K_i \cdot I_i + a$ | |
| - Vad kostar varje instrumenttest? | 1000€ |
| Andra: | |
| | |

2.3.2 Icke-funktionella egenskaper av lämpligt mätsystem, utifrån testkraven §2.2 (svar lämnas senast 18 maj):

| | | | |
|---|--|---|---|
| | | Ert namn: | <i>Leslie Pendrill</i> |
| För minst ett av de valda mätsystemen (för de A funktionella resp B icke-funktionell produkttester), ge en beskrivning av de icke-funktionella egenskaperna av mätsystemet | | | Era svar <i>Att paket innehåller det som är utlovat. rätt mängd pulver - 500g</i> |
| A | Test av produktens funktion . Är produkten den 'rätta'? – Beskriv det valda mätsystemet: | <i>En</i> | <i>våg</i> |
| | | <p>Digitalvåg som Väger föremål från 0.1 gram till 1000 gram (1kg) 0.1 grams nogranhet. Nollställnings function (tare) 6 olika måtmått gram, ozt, dwt, karat, gn, oz Blå barkgrundsbelysning Storlek: 114x76x19.5mm Storlek på vågplattan: 73x65mm Har svart lock och skinnfodral. Drivs av 2st AAA batterier (medföljer ej)</p> |  |
| | - Beskriv hur mätsystemet är uppbyggt i termer av element som: givare – signalomvandling – signalbehandling – databehandling, enligt instrumenttillverkarens eller andra specifikationer | Lastplatta – | trådtöjningsgivare – resistansbrygga – spänningsförstärkare – A/D-omvandlare – visningsenhet |
| | - Modellera hur fel i mätsignaler propageras genom mätinstrumentet. | $O = K_1 \dots K_n I$ | |

Adj prof Leslie Pendrill

Leslie.pendrill@sp.se

0767-885444

<http://metrology.wordpress.com>

| | |
|---|-------|
| Utvärdera: $O = K \cdot I + N(I) + K_M \cdot I_M \cdot I + K_i \cdot I_i + a$ för varje element i mätinstrumentet för sig och för instrumentet i sin helhet | |
| - Vad kostar varje instrumenttest? | 2000€ |
| B Test av icke-funktionella egenskaper av produkten. Är produkten 'korrekt' tillverkad? – Beskriv det valda mätsystemet: | |
| - Beskriv hur mätsystemet är uppbyggt i termer av element som: givare – signalomvandling – signalbehandling – databehandling, enligt instrumenttillverkarens eller andra specifikationer | |
| - Modellera hur fel i mätsignaler propageras genom mätinstrumentet. Utvärdera: $O = K \cdot I + N(I) + K_M \cdot I_M \cdot I + K_i \cdot I_i + a$ för varje element i mätinstrumentet för sig och för instrumentet i sin helhet | |
| - Vad kostar varje instrumenttest? | |
| Andra: | |
| | |

Adj prof Leslie Pendrill

Leslie.pendrill@sp.se

0767-885444

<http://metrology.wordpress.com>

2.4 Presentation av mätdata

2.4.1 Mätsystemsanalys (svar lämnas senast 23 maj):

| | |
|---|---|
| Ert namn: | <i>Leslie Pendrill</i> |
| Välja en valfri mätsituation: det kan vara mätningar på den produkt Du har valt för hemuppgiften (ovan) eller exempelvis en av labbövningarna i kursen. | <i>Era svar Att paket innehåller det som är utlovat: rätt mängd pulver - 500g</i> |
| Gör en sammanfattande mätsystemsanalys: | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Identifiera huvudkomponenterna i mätsystemet (objekt, instrument, operatör osv) | <i>Kaffepaket - vågen - operatör</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Rita ett Ishikawa-diagram över mätsystemet | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Upprätta en mätfelsbudget | <i>Upprepade mätningar - vågens kalibrering</i> |
| Andra: | <i>Antas vara försumbara</i> |
| | |

Adj prof Leslie Pendrill

Leslie.pendrill@sp.se

0767-885444

<http://metrology.wordpress.com>**2.4.2 Uppskattning av mätosäkerhet (svar lämnas senast 23 maj):**

| | | |
|--|------------------|--|
| | Ert namn: | <i>Leslie Pendrill</i> |
| Med mätdata erhållna (ev. simulerat) i mätsituationen Ni valde i §2.4.1: | | <i>Era svar: Att paket innehåller det som är utlovat: rätt mängd pulver - 500g</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Beräkna medelvärde och standardavvikelse i varje fall Ni har upprepade mätvärden på en storhet | | <i>Medelvärde = 488,2g för ett paket; $s = 0,8g$ (medelvärdets standardavvikelse)</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Korrigera respektive medelvärdeför kända mätfel | | <i>Vågen är kalibrerad - visningsfel = $+1,0g \pm 1,2g$ ($k=2$) => Korrektion = $-1,0g \pm 1,2g$ ($k=2$) => 487,2g för ett paket</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Uppskatta en standardosäkerhet för varje källa till mätfel: <ul style="list-style-type: none"> ○ Typ-A utvärdering vid fall Ni har upprepade mätvärden ○ Typ-B utvärdering i övrigt | | <i>$u_A = 0,8g$ u_B, kalibrering = 0,6g</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Lägg samman de olika standardmätosäkerheterna | | <i>$u_c^2 = u_a^2 + u_b^2 => u_c = 1,0g$</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Beräkna den utvidgade mätosäkerheten. Ange täckningsfaktorn Ni har valt | | <i>$U = k * u_c = 2 * 1,0g = 2,0g$</i> |
| Andra: | | |
| | | |