

## Spara inte bort noggrannheten

På många laboratorier runt Sverige är Chris Ulrici från Heraeus AB känd som "trekronorsmannen" på grund av alla sina kalibreringsbevis. Han arbetar för fullt med att hjälpa sjukhuslaboratorier att bli ackrediterade av Swedac.

– Det svåraste är att förklara för kunderna att det inte räcker med ackreditering. Det är inte bara en krönt stämpel, utan en process som aldrig tar slut, säger Chris som är ansvarig för Heraeus laboratorieservice.

Heraeus levererar CO<sub>2</sub>-inkubatorer, centrifuger, klimatskåp, ugnar och liknande till forskning inom sjukvård och industri. Här ingår såväl hårdvara och installation som kalibrering och service.

En rad sjukhuslaboratorier är i full färd med att ackreditera sig. En viktig mätning är temperatur. Kraven på noggrannhet skiftar beroende på inriktning.

Det mest krävande området är konstgjorda befruktningar, där Heraeus värmskåp tjänstgör som "livmoder". En temperaturskillnad på 0,2°C är avgörande för om resultatet blir lyckat eller ej.

– Vi måste försäkra oss om att fel temperatur inte orsakar ett misslyckande, säger Chris.

### Snålar bort mätosäkerhet

Pentronic har drillat hela Heraeus serviceorganisation i temperaturmätning. Här gäller det att mäta rätt varje gång och svårare ändå, att förklara för kunderna varför man måste göra så eller så.

I dagens pressade ekonomi är det frestande att nöja sig med en enda bra och spårbart kalibrerad termometer för att klara ackrediteringen. Den blir referens vid kontroll av billiga inne-ute-termometrar från närmaste bensinmack som används för de verkliga mätningarna.

Den egna kalibreringen kan inskränka sig till att man lägger upp ett antal termometrar på ett bord och jämför deras värden med den kalibrerade utrustningens. Metoden har flera stora felkällor. Rumsluften är inte temperaturstabil och jämförelsen sker

vid annan temperatur än där mätningarna ska göras. Ingen vet hur det är med linjäriteten på den billiga termometern eller hur den uppträder när batteriet börjar ta slut.

### Missuppfattad osäkerhet

En annan variant för att spara pengar är att acceptera en stor mätosäkerhet, t ex  $\pm 1^\circ\text{C}$  vid  $37^\circ\text{C}$ , normal kroppstemperatur. Om en temperaturskillnad på 0,2°C är avgörande för slutresultatet, som vid t ex cellodling, kan denna mätosäkerhet få förödande effekter.

Mätosäkerhet är ofta föremål för missuppfattningar. Ett exempel är att någon vill fastställa att ett prov håller  $37,0^\circ\text{C}$ . Mätutrustningen bedöms ha en mätosäkerhet på  $\pm 1^\circ\text{C}$ . När termometern visar  $36,6^\circ\text{C}$  uppfattas det som om värdet ligger inom felmarginalen.

– Mätosäkerheten utgår från mätvärdet. I det här fallet är den verkliga temperaturen någonstans mellan 35,6 och  $37,6^\circ\text{C}$  grader och kan alltså ligga utanför föreskrivna toleranser, säger Chris.

Hans käpphäst är att det inte räcker med att kalibrera instrument och fastställa en mätosäkerhet. Felvisningen måste också justeras bort, endera handfast i utrustningen eller med en korrektionstabell.

### Välj rätt noggrannhet

Det här är ungefär samma metod som Pentronic använder på mätutrustning för livsmedelskontroll.

Innan leverans genomgår de kalibrering och nolljusteras. Därefter genomgår utrustningen en årlig omkalibrering.

Däremot görs ingen ytterligare justering utan felvisningen anges i en korrektionstabell. Orsaken är att man ska kunna följa hur mycket utrustningen driver och på så sätt bygga upp en historik.

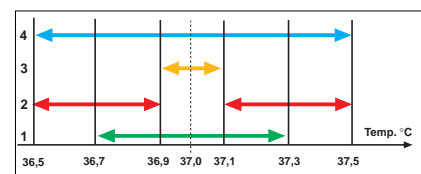


– Vi måste försäkra oss om att fel i temperaturmätningen inte är orsaken till misslyckanden, säger Chris Ulrici på Heraeus som arbetar med värme- och kylutrustning för sjukvård och forskning.

Chris påtalar också att noggrannheten måste vara förankrad i verkligheten. Det gäller att anpassa metoder och utrustning till behoven. Inom sjukvården är extremerna konstgjord befruktning, som kräver högsta noggrannhet, och bakterieodlingar, där toleransen för skiftande temperatur är betydligt större.

– I slutänden handlar det om kunskap om vilken noggrannhet som behövs, hur man uppnår den och hur den upprätthålls över tiden. Det är helt enkelt en fråga om rätt kvalitet, anser Chris.

Heraeus eftersträvar att sälja totalåtaganden. I det ingår utrustningen, funktionskontroll, kalibrering, protokoll samt årlig efterkontroll. Allt för att kunden ska få det man egentligen betalar för: Rätt temperatur för ett visst ändamål.



Så här kan Chris Ulricis resonemang om mätosäkerhet illustreras. 1: Tillåtet intervall i värmskåp. 2: Möjligt fel vid mätning i intervalllets ytterändar med  $\pm 0,2^\circ\text{C}$  mätosäkerhet. 3: Intervall som säkert kan godkännas. 4: Intervall som accepteras om man inte tar hänsyn till mätosäkerheten  $\pm 0,2^\circ\text{C}$ . Skärpan i mätningen kan endast förbättras genom minskad mätosäkerhet (2).

# Temperaturen gör att svenskt stål **biter bättre**

Temperaturmätning är så viktig för järn- och stålbranschen att branschorganisationen Jernkontoret tillsatt en särskild kommitté för temperatur.

Strax innan semestern besökte gruppen Pentronic för att utbyta erfarenheter.

– Pentronic har en viktig uppgift att förmedla kunskaper mellan olika branscher, säger Lennart Klarnäs från SSAB tunnplåt i Borlänge.

– Även om grunderna för temperaturmätning är desamma tillämpas de olika mellan branscherna. Vår uppgift är att ta vara på de bästa metoderna.

Övriga som gästade Pentronic var Mats Jonsson från Ugnsbolaget Tabo samt Sten-Åke Brännvall, Avesta-Sheffield AB.

## Svårt område

Det primära syftet för gruppen är att skapa en dialog mellan tekniker i de olika företagen.

Målet är att sprida kunskaper om den viktiga temperaturmätningen i branschen, så att alla slipper göra samma misstag samt att öka förståelsen mellan produktion och laboratorier.

Järn- och stålindustrin arbetar inom ett svårt temperaturområde, 600- 1 300°C. I det



Lennart Klarnäs (t v), Mats Jonsson och Sten-Åke Brännvall har Jernkontorets uppdrag att hitta bättre mätmetoder för temperatur som ytterligare ökar det svenska stålets kvalitet.

här området uppträder olika naturfenomen som stör mätningarna, säger Mats.

## Det vore drömmen

Dessutom är alla mätningar indirekta och görs på t ex ugnsatmosfären istället för på det värmda materialet.

I praktiken betyder det att uppmätta värden alltid är ungefärliga och inte absoluta.

Avesta-Sheffield, där Sten-Åke arbetar, har dock kommit en bit på väg genom att kontrollera sina ugnar med Datapaq-utrustning.

Vi skrev om det i sista StoPextra innan sommaren. Men det görs bara vid särskilda kontroller. Under vanlig produktion utförs

mätningarna på traditionellt sätt.

– Drömmen vore en exakt beröringsfri temperaturmätning utan emissionsproblem, anser gruppen.

Med Pentronics hjälp hoppas man steg för steg kunna skärpa noggrannheten i mätningen och ytterligare öka det svenska stålets kvalitet.

## Lite lättja gör livet enklare

**Vi svenskar är ett ordningssamt folk. Vilket märks på beställningarna som Pentronic får genom den nya katalogen.**

Du kan i princip konstruera en givare från grunden med beställningssystemet.

Många fyller i varenda ruta med kod-siffror, vilka ofta blir fel. Pentronics säljare har svårt att dechifferera specifikationerna och måste kontakta dig innan tillverkningen kan starta. Det leder till en onödig fördröjning av din order.

Gör istället så här: Kopiera katalogsidan, använd raderna ovanför kodrutorna och skriv i klartext de uppgifter som är väsentliga för mätuppgiften. Bortse från sådant som saknar betydelse, t ex mätspetsens innerdiameter. Därmed kan Pentronic tillverka en optimal givare utifrån dina önskemål och de lagerhållna komponenterna. Det är för övrigt orsaken till att alla komponenter inte är kodade i katalogen.

Folket på Pentronic fyller i rutorna och du får konstruktionskoden med ditt ordererkännande. Du kan dechifferera koden och kontrollera att beställningen är rätt uppfattad. På sidan 1:7 i Temperaturhandboken finns för övrigt ett beställningsexempel.

Visst går det att specificera givaren in i minsta detalj. Men då är det bättre att skräddarsy givaren från början så att den blir optimalt anpassad för mätuppgiften.

Behöver du bara några enstaka givare är det bättre att vara lite lat och fylla i så lite som möjligt. Du får en bra temperaturgivare till bättre pris snabbare.

## Glöm inte att komma ihåg vid kalibrering

**”Kalibrering önskas”.**

**Ibland kan det vara den enda upplysning som medföljer temperaturgivare och instrument som ska kalibreras av Pentronics ackrediterade laboratorium. Det behövs mer information för att utrustningen ska kunna kalibreras.**

Grunden för kalibrering är att man fastställer mätutrustningens egenskaper i viktiga punkter, i detta fall ett antal temperaturer.

Det går att kalibrera utrustningens hela arbetsområde, men det ger oftast en onödig och dyrbar överkvalitet.

Följande är checklistan för en säker kalibrering:

Tala om i vilka temperaturer kalibreringen ska göras. Gäller kalibreringen flera givare eller instrument, ange vad som gäller för varje objekt.

Vilken noggrannhet krävs? Räcker det med jämförelsekalibrering eller behövs fixpunktsdito för bästa noggrannhet?

Vem ska kalibreringsbeviset ställas ut på? Det är inte helt ovanligt att kalibreringen beställs av ett bolag, medan den kalibrerade utrustningen används i ett annat.

När beviset sitter i en kvalitetspärm ska det vara utställt på rätt företag eller organisation. Annars blir det anmärkning från ISO 9000-revisorn.

Ett problem är att företag byter namn, medan kalibreringarna beställs med det glada tillropet ”Samma som förra gången”. Följden blir att kalibreringsbeviset skrivs ut i företagets gamla namn.

Vem ska laboratoriet kontakta om det uppstår problem? Även om beställningen är helt perfekt kan laboratoriet behöva en kontakt.

Sammanfattning:

- Hur ska utrustningen kalibreras?
- Vem är teknisk kontaktperson?
- Vilket företag ska kalibreringsbeviset skrivas ut på?

# Pentronic tar marknadsandelar

Flera års investeringar är förklaringen till att Pentronic tar nya marknadsandelar på den nordiska marknaden.

Temperaturgivare betraktas ofta som en standardiserad "bulkvara". Ensidig fixering vid lägsta pris gör att många leverantörer inte har råd att utveckla sin verksamhet, vilket på sikt leder till orationell produktion och höga kostnader.

– Vi har en stark ägare med långsiktiga ambitioner att utveckla verksamheten, berättar Pentronics VD Lars Persson.

Ägare är Gustaf Fagerberg Holding med en omsättning på 500 MSEK och verksamhet i Sverige, Norge, Danmark, Finland och Tyskland. Gruppen ingår i börsnoterade Hexagon.

Under senare år har Pentronic flerfaldigt produktionsvolymen, startat en verkstadsfilial, satsat på ny produktionsutrustning och utvecklat det ackrediterade laboratoriet.

Många leverantörer inom temperaturområdet är dessutom handelsföretag eller mekaniska verkstäder som lika gärna kunde syssla med något annat.

För Pentronic är mätningen huvudsaken, viljan att utveckla nya metoder, att hela tiden bli duktigare och slutligen, någon gång i framtiden, hitta den heltäckande sanningen om storheten temperatur.

Inriktningen gör att Pentronic erbjuder bättre produkter och har resurser att investera i verksamheten. Vilket leder till ökad kvalitet och effektivare produktion.

Särskilt tydligt är det på långa OEM-serier, alltså temperaturgivare som konstruerats för ett visst ändamål och byggs in i andra maskiner. Den typen av givare exporterar Pentronic över hela världen i konkurrens med tillverkare i låglöneländer.

– Pentronic är inne i en god cirkel och har råd att investera i effektivare produktion, summerar Lars Persson.

## Tillsammans igen efter 20 år

För drygt 20 år sedan var Pentronics Leif Zettervall och Bo Jönsson från Eurotherm arbetskamrater. Nu ska de åter jobba tillsammans.

– Eurotherm och Pentronic har kompletterande program och det är helt naturligt att företagen börjar jobba närmare ihop, säger Roland Gullqvist, instrumentansvarig på Pentronic.

Den gemensamma grunden är Telemetric. Leif och Bo var bland de först anställda utanför ägarkretsen och började med någon månads mellanrum våren 1969.

Telemetric hade vid den tiden två kontor, ett i Stockholm där Leif jobbade och ett i Malmö där Bo fanns. I Stockholm handlade det om temperaturgivare och i Malmö om instrument.

### En världsledare

1976 gick verksamheterna skilda vägar. Givarsidan bytte namn till Pentronic. Telemetric i Malmö behöll namnet och sat-

sade hårt på egen utveckling av bl a mikrodatorstyrda instrument, en dyrbar verksamhet. Den stora agenturen, Eurotherm, köpte slutligen Telemetric. Resultatet blev Eurotherm AB där Bo fortfarande jobbar.

– Tur var det. Idag krävs långa serier för att ha råd att utveckla nya produkter till konkurrenskraftiga priser, säger Bo.

Eurotherm har vuxit till en världskoncern och är marknadsledare i Europa och Nordamerika. Här finns resurser att utveckla nya produkter, vilket syns på det moderna och breda produktprogrammet.

### Samarbetat hela tiden

Banden mellan företagen har aldrig släppt. Hela tiden har man sålt varandras produkter.

Nu börjar Pentronic och Eurotherm även officiellt att sälja varandras produkter. Det har redan avsatt spår i Pentronics nya katalog där några av Eurotherms regulatorer och skrivare finns med.

– För oss betyder det att vi kan erbjuda marknads bredaste instrumentprogram från en mycket värdenummerad tillverkare, konstaterar Leif Zettervall.

### Ett komplett system

Samma tongångar hörs från Eurotherm. Den stora vinsten med samarbetet är att kunderna erbjuds ett komplett mätsystem med kvalitet hela vägen från givarspets till display.

– Speciellt viktigt är det idag när kraven på dokumenterad och spårbar mätning omfattar allt enklare produkter. Det är lättare att uppfylla kraven med ett samtrimmat system än med hopplockade delar, konstaterar han.

Eurotherm får även tillgång till Pentronics resurser att bygga kundanpassade temperaturgivare och det ackrediterade kalibreringslaboratoriet.



Bo Jönsson (t v) och Leif Zettervall jobbar tillsammans igen när Eurotherm och Pentronic inleder ett närmare samarbete.

## Produkt-Nytt

### Mer och mindre känslig för fukthalt i papper



Infrared IG 55 är en avancerad fukthaltmätare som nu finns i ny och förbättrad version. Bl a är den mindre känslig för olika ytstrukturer vilket minskar behovet av kalibrering.

Infrared Engineering har utvecklat en ny version av fukthaltmätaren IG 55, som presenterades på SPCI-mässan i Stockholm förra året.

Den nya versionen är avsevärt enklare att kalibrera. Ny mjuk- och hårdvara gör den mer noggrann i mätningen samt mindre känslig för olika ytstrukturer och liknande.

Rent praktiskt innebär förbättringarna att man slipper kalibrera om utrustningen vid produktbyten i t ex en pappersmaskin. Det räcker med en avsevärt enklare trimning.

IG 55 mäter fukthalter från 0 - 12 procent och systemet innefattar bl a traverser och avancerad dataövervakning med profilvisning.

## Var boka seminarium?

Det frågar sig nog en del som läser den hurtfriska uppmaningen på sidan ett. Med StoPextra följer en folder om Pentronics seminarium med anmälningsformulär.

Om den förkommit kan du anmäla dig på telefon 0490-670 00. Snabb sammanfattning av seminariet:

**Tid och plats:** Tisdag 7 oktober 08.30 startar incheckning på Västerviks Stadshotell. Seminariet hålls på Bryggarens konferenscentrum i Västervik. Avslutas ca 16.00 onsdag 8 oktober med möjlighet till studiebesök på Pentronic torsdag förmiddag.

**Föreläsare:** John Tavener: Högtemperaturmätning med Pt 100 och kalibreringslaboratorier. Dan Lloyd: Hur man räknar fram rätt temperatur. Ortvin Struß: Pyrometri idag och i framtiden. Colin Bailly: Mätning med resande termometrar. Merih Malmqvist: Ackreditering och mätosäkerhetsberäkningar. Gunvald Bruce: Hur gick det för typ N?

# Dubbel referensmätning tar bort uppvärmningsfel

Vi har flera gånger varnat för temperaturgradienter över termoelement och skarvhylsor. Det finns ytterligare en lurig gradient på baksidan av regulatorer och indikatorer.

Först en repetition av hur ett termoelement fungerar. Det mäter temperaturskillnaden mellan mätpets och instrumentanslutning.

För att man ska veta temperaturen i spetsen (mätpunkten) måste temperaturen i andra änden (referenspunkten) vara känd.

I laboratoriesammanhang löser man det genom att placera referenspunkten i ett isbad. I mer normala instrument sker en särskild mätning som brukar kallas kompensering för referensställets temperatur.

Normalt används en halvledare för att mäta referensställets temperatur. Detta mät-system är optimerat för rumstemperatur och ju mer man avviker från det, desto mer driver mätvärdet iväg.

## Instrumentet värmer

Avvikelsen anges som t ex 1:10 eller 0,1°C/°C. Det innebär att mätvärdet avviker med 0,1°C för varje grad instrumentet avlägsnas från idealtemperaturen.

På t ex en regulator är referensstället ofta detsamma som kopplingsplinten på baksidan av instrumentlådan. Av praktiska skäl går det inte alltid att göra referensmätningen direkt i plinten. På många moderna instrument sitter mätsensorn på kretskortet inuti regulatorn.

Alla typer av instrument alstrar värme. Därför kommer temperaturen inuti regulatorn, där referensmätningen sitter, att vara högre än i kopplingspunkten, det verkliga referensstället.

De flesta instrument har en inlagd kom-

pensation för denna temperaturskillnad. Men den förutsätter att instrumentet håller normal driftstemperatur. Innan instrumentet blivit varmt kommer det att kompensera för en felaktig temperaturskillnad.

– Det kan ta upp till 15 minuter innan instrumentet nått sin arbetstemperatur, berättar Bo Jönsson hos regulator tillverkaren Eurotherm.

Under den tiden visar regulatorn fel temperatur. Felvisningen kan ligga på 2-3°C.

Samma sak inträffar om instrumentets omgivningstemperatur ändras, t ex om någon öppnar dörren till ett apparatskåp med regulatorer. Kallare luft kommer in, förändrar temperaturgradienten och orsakar mätfel.

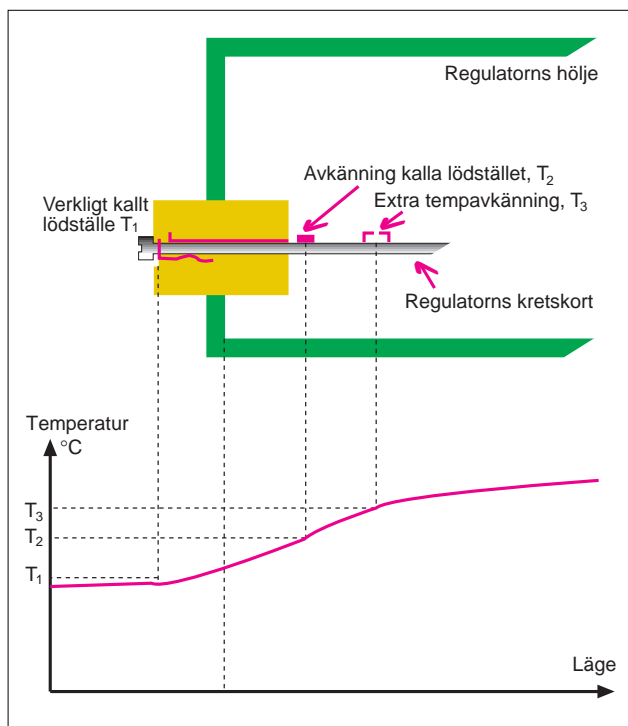
– Problemet är känt för de flesta som kalibrerar regulatorer. Fram till nu har det enda botemedlet varit att vänta tills regulatorn stabiliserat sig, säger Bo.

## Bot finns redan

Eurotherm har utvecklat en ny metod för mätning i referensstället.

I princip går det till på följande sätt: Referenstemperaturen mäts på två ställen mellan den värmealstrande elektroniken och kopplingsplinten.

Resultatet blir två värden som tillsammans beskriver temperaturgradienten. I regulatorn finns mjukvara som med ledning



Med två mätpunkter på olika avstånd från det verkliga kalla lödstället - kopplingsplinten - kan regulatorn beräkna temperaturen i referenspunkten. Vinsten är att regulatorn snabbt stabiliserar sig vid förändring av omgivningstemperaturen.


av dessa värden räknar fram temperaturen i kopplingsplinten, den korrekta referenstemperaturen. Ovanstående figur visar principen bakom mätningen.

Alla regulatorer i Eurotherms 2000-serie har den här funktionen.

Resultatet är stabila instrument som visar rätt direkt när de slås på och inte störs av att t ex apparatskåpet öppnas.

– Det tar högst 15 sekunder innan regulatorn är stabil. Med andra regulatorer kan det ta upp till 15 minuter, säger Bo Jönsson på Eurotherm.

Dessutom har regulatorerna bättre kompensering än de flesta industriella regulatorer.

Eurotherm specificerar den till 1:30, men ett typiskt värde vid verklig drift är 1:50. För att hitta bättre kompensering får man söka sig till laboratorieutrustning. 

## Mer information!

Fyll i, klipp ut och posta kupongen till Pentronic, 590 93 Gunnebo. Telefax 0490-237 66, telefon 0490-670 00, e-post info@pentronic.se

### Kursen "Spårbar temperaturmätning"

- 24-25 september (Full)  
 12-13 november (Anmälan)

### Kursen "Avancerad kalibrering"

- 22-23 oktober (Få platser)  
 25-26 mars 1998  
 Skicka information om kurserna

### Jag vill ha mer information om:

- Sänd mig Pentronics temperaturhandbok/katalog!  
 IG 55 fukthaltsmätare  
 Kalibreringstjänster  
 Eurotherm regulatorer

Namn.....

Företag.....

Adress.....

Postnr.....Ort.....

Telefon.....Fax.....

## For Norge

For informasjon, kontakt Fagerberg Norge a.s. på tlf. 69 26 48 60 eller telefax nr. 69 26 73 33

- Faktasamling om Pt 100 och termoelement.

För anmälan till Pentronics seminarium 7-8 oktober, se folder som biläggs denna StoPextra.