

Dynamisk kalibrering av tryckmätare

Vi är alla beroende av att olika mätare kort och gott mäter rätt. Vi betalar både el- och vattenräkningar som bygger på ett värde som avläses från el- och vattenmätare i anslutning till våra bostäder. Skulle dessa mätare mäta fel så skulle vi antingen betala för mycket eller för lite för den el och det vatten som vi förbrukat. Att betala för lite är kanske bara positivt för dem flesta, men att betala för mycket vill nog ingen. På samma sätt är vi beroende av att tryckmätare, som sitter i motorerna i våra bilar, mäter rätt. Dem skickar information till en dator i bilen om trycknivåerna i motorn, och skulle tryckmätarna mäta fel så skulle motorn i bilen i värsta fall gå sönder.

På institutionen som tidigare hette Statens Provningsanstalt, idag SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, jobbar man bland annat med att kalibrera olika sorters mätare så att de mäter rätt. Att kalibrera vågar som mäter vikt är ett bra och tydligt exempel på en statisk kalibrering. Först bestämmer man sig för ett intervall som man vill kalibrera vågen för, och för enkelhetens skull väljer vi området 1-20 kg i steg om ett kilogram. En efter en lägger man på vikter à 1 kg från 1-20 kg och noterar vad vågen visar vid olika antal vikter. För vissa antal vikter visar vågen några gram för mycket och vid andra vikter några gram för lite. Sedan sammanställs resultatet i ett diagram som beskriver hur mycket vågen behöver justeras för att väga rätt i intervallet 1-20 kg. I verkligheten skulle man kanske inte genomföra just en sådan kalibrering, men principen är densamma. Grunden för kalibreringen ligger i att alla dessa vikter som läggs på vågen väger exakt ett kilo, och det säkerställer man genom att kontrollväga dem mot en kopia av den internationella kilogram-prototypen som förvaras hos *internationella byrån för mått och vikt* utanför Paris. Denna prototyp är bestämd till att väga exakt ett kilogram.

En statisk kalibrering innebär att man stämmer av ett mätinstrument mot en väl definierad mätstorhet. När man gör en dynamisk kalibrering är man istället intresserad av hur noggrant samma mätinstrument mäter något som förändras över tid. Mätinstrumentet kanske reagerar för långsamt, för fort eller med en tidsfördröjning. Om till exempel en tryckmätare på ett kärnkraftverk mäter trycket med en fördröjning kan det vara riktigt farligt, eftersom trycket kan hinna nå farliga nivåer innan tryckmätaren och mätsystemet hinner varna och reagera.

När man utför en dynamisk kalibrering utsätter man istället mätinstrumentet för en mätstorhet som förändras på ett bestämt sätt över tid. I det här projektet med tryckmätare valde man att skjuta luftskott i form av chockvågor med hjälp av ett stötrör. Stötröret består av en två meter lång metallcylinder som är delad i två delar av ett foliemembran som sitter i mitten, och som är slutna i ändarna. I den högra delen av cylindern ökar man sedan trycket tills foliemembranet spricker. Då bildas en chockvåg som färdas snabbare än ljudet i den vänstra delen av cylindern, och som sedan slår i den borte vänstra änden där det sitter tryckmätare. När chockvågen slår i tryckmätarna ökar trycket omedelbart från en trycknivå till en annan. Den här metoden att utsätta en mätare för en momentan förändring är ett så kallat impulssvarstest. Med hjälp av ett sådant test kan man beräkna hur noggrant ett mätinstrument mäter en mätstorhet som förändras över tid, hur långsamt eller snabbt den mäter, eller hur mycket den är fördröjer sin mätangivelse.