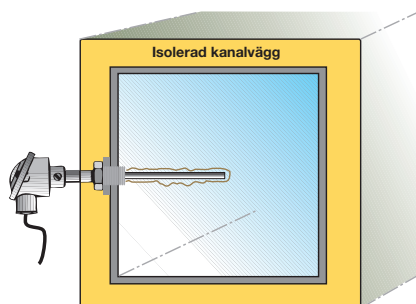


Långt instick minskar mätfel av smutsad givare

Det är ett vanligt mätproblem att temperaturgivare blir belagda med smuts. Beläggningen kan vara damm, sot, proteiner (livsmedelsindustrin) eller annat. StoPextra har fått flera frågor i ämnet som professor Dan Loyd här reder ut.

FRÅGA: Temperaturen hos strömmande varmluft mäts och styrs i en kanal med hjälp av ett kapslat termoelement av typ K. Termoelementet är fäst i den isolerade kanalväggen (figur 1) och blir kraftigt nedsmutsat på grund av oundvikliga driftstörningar. Hur påverkas mätresultatet av nedsmutsningen och varför? Vad kan jag göra åt det hela? *Elisabeth E*



Figur 1: Kanal för varmluft med nedsmutsad givarspets. Smutsen orsakar mätfel och längre svarstid.

SVAR: Redan i normalsituationen får man en avvikelse mellan den temperatur som man vill mäta (lufttemperaturen) och den temperatur som man i verkligheten mäter (sensortemperaturen). Avvikelsen orsakas av värmeflödet från luften till kanalväggen via den kapslade givaren men också av strålningsutbytet mellan givaren och väggen. Den temperatur som man mäter är därför normalt lägre än lufttemperaturen (se diagram i figur 3).

När givaren blir nedsmutsad verkar smutsen som en form av isolering, vilket innebär att värmeflödet minskar och temperaturfördelningen ändras i givaren (se figur 3). Den uppmätta temperaturen är således lägre för den nedsmutsade givaren

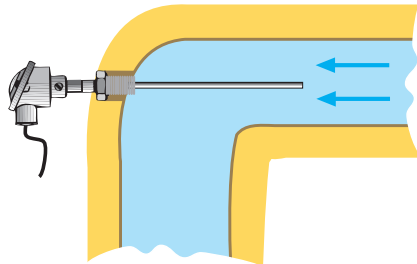
än för den rena. Då temperaturen hos kanal-luften regleras med hjälp av den uppmätta temperaturen, innebär detta att luften i kanalen får för hög temperatur.

Ett annat resultat av nedsmutsningen är att mätsystemet blir trögare än normalt. Smutsen ökar avståndet mellan luften och sensorn, vilket innebär att mer material måste värmas eller kylas innan sensortemperaturen påverkas. Både avvikelsen och trögheten gör att lufttemperaturen blir svårare att reglera. Vid denna mätupställning gäller som vanligt att

En temperatursensor mäter endast sin egen temperatur och ingenting annat!

Åtgärder

Frågan om vad man skall göra åt saken är den mest angelägna, men det är också den svåraste att besvara. Man bör använda skyddsror med så slät yta som möjligt för att göra det svårare för smutsen att fastna. En slät och blank yta minskar dessutom inverkan av strålningen. Givaren bör om möjligt monteras så att den främre delen ligger parallellt strömningsriktningen. För att erhålla ett långt instick och samtidigt rikta givaren parallellt strömningen kan man ex-



Figur 2: I en kanalkrök får man plats att montera en lång givare. Spetsen ska riktas motströms och parallellt med flödet. Det längre insticket minskar inverkan av mätfelet men ej trögheten.

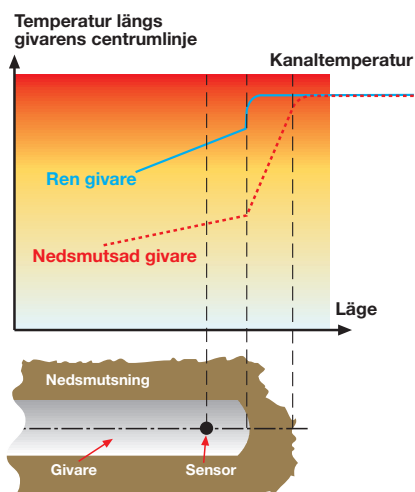
De frågor som vi tar upp här skall ha allmänt mättekniskt och/eller värmetekniskt intresse.

FRÅGA?
SVAR!

empelvis montera givaren i en kanalkrök (se figur 2). Ett längre instick minskar värmeflödet förbi mätpunkten och därmed mätfelets storlek. Nedsmutsningens inverkan på trögheten är däremot mycket svår att åtgärda.

Det bästa är naturligtvis att undvika orsaken till nedsmutsning tidigare i processen. När det är risk för nedsmutsning måste mätutrustningen rengöras och kalibreras ofta och regelbundet. För att avgöra om termoelement eller Pt 100-givare är nedsmutsade finns det metoder som går ut på att värma sensorn elektriskt via mättrådarna. Sedan studerar man avsvaningskurvan, som förändras av nedsmutsning.

Ovanstående svar kommer från StoPextras medarbetare professor Dan Loyd och hans medarbetare vid Linköpings Tekniska Högskola. Har du synpunkter kontakta Dan Loyd på e-post: danlo@ikp.liu.se



Figur 3: Smutsen fungerar som isolering runt givaren. Följden blir att den känner en lägre temperatur. Långt instick leder till lägre värmeflöde förbi mätpunkten (termoelement eller Pt 100 mätelemt) vilket minskar mätfelet för såväl ren som smutsig givare.