

STORT STEG MOT EN NY BERÄKNING AV LIVSLÄNGD HOS FJÄRRVÄRMERÖR

- Nedbrytningsprocesserna i PUR består av olika faser som inte kan beskrivas med ett enkelt Arrhenius-samband.
- En termo-oxidativ nedbrytning förstör vidhäftningen mellan PUR och stålrör och släpper ut cyklopentan ur cellerna.
- Vi har utvecklat en ny metod baserad på TPS mätprincipen och sensorer utvecklade av Hot-Disk AB. Metoden handlar om att sensorer kan monteras på ett bestämt avstånd från mediaröret under produktionen så att värmeisoleringsförmågan kan mätas on-line på olika ställen i ett fjärrvärmerör under driften.

Livslängd för fjärrvärmerör

Våra undersökningar har visat att nedbrytningsprocesser i PUR består av olika faser och kan inte beskrivas med ett enkelt Arrhenius-samband såsom det beskrivs i EN 253. Vi har identifierat tre nedbrytningsfaser. I den första sker en snabb nedgång i skjuvhållfastheten hos rör till följd av fysikaliska processer. Under den andra fasen sker en ökning av hållfastheten beroende på bildandet av ett sekundärt nätverk. Därefter inträffar en tredje period som beror på termo-oxidativ nedbrytning av PUR-materialet. Den termo-oxidativa nedbrytningen kan analyseras med bland annat FTIR spektroskopi med vars hjälp vi kan till exempel identifiera tillväxt av en ny karbonyltopp som är ett direkt resultat av oxidationsprocesser.

Vi har även utvecklat en metod för att mäta förändringar i halten cyklopentan i PUR-cellplast (Headpace GC-MS). Med hjälp av

våra analyser har vi kunnat utreda att minskningen av halten cyklopentan i celler inte beror primärt på diffusionsprocessen utan på termo-oxidativ nedbrytning av PUR. I många vetenskapliga rapporter beskriver man förändringar i värmekonduktiviteten som ett resultat av gastransporter. Våra resultat indikerar att så länge PUR-materialet inte är nedbrutet så sker ingen mätbar minskning av halten cyklopentan. Först när materialet blir nedbrutet så kan vi mäta en klar minskning.

Vi har också utvecklat en ny metod för direkt mätning av värmekonduktiviteten (baserad på TPS principen och Hot-Disk sensorer) som ger information om hur värmeledningsförmågan i PUR-materialet ändrar sig med tiden under driftförhållanden. Denna metod är enkel och skulle kunna utvecklas vidare för användning i fält för att övervaka statusen på fjärrvärmerör.

Fullständig rapporttitel
Livslängd för fjärrvärmerör
Fas 1 – Nedbrytningsmekanismer

För resultaten ansvarar
Projektledare: Nazdaneh Yarahmadi
Senior forskare: Ignacy Jakubowicz
Doktorand: Alberto Vega

Rapportnummer
2017:354

Vill du läsa mer
www.fjarrsyn.se

En grundläggande kunskap om nedbrytningsmekanismer behövs för att kunna utarbeta en tillförlitlig och robust modell för att prediktera livslängden för fjärrvärmerör. Med dagens modeller är det svårt att analysera hur enskilda faktorer och deras osäkerheter påverkar uppsatta ekonomi-, energi- och miljömål. Med en bättre beräkningsmodell för hur nätens beståndsdelar förändras med tiden kan man planera framtida beslut om drift, underhåll och investeringar samt prognosticera ekonomiska resultat och verkningsgrader.