

---

# STYRD KYLNING AV GJUTGODS

– ett allt hetare ämne

**Många industrier står idag inför stora utmaningar angående resurseffektivitet och energi-användning, inte minst de som involverar väldigt energikrävande processer. Metall- och gjuteriindustrin står idag för ungefär 15% av energi-användningen i Sverige. Därför finns det intresse att utreda möjligheterna för att återanvända värme som i dagsläget går till spillo.**

En studie utför vid avdelningen för värmeöverföring på Lunds Tekniska Högskola har i samarbete med RISE Swecast undersökt möjligheterna att införa styrd kylning av gjutgods. Intresset för styrd kylning bottnar i ett intresse av att effektivisera värmeanvändningen i gjuteriprocesserna, inte minst ur ett återanvändningsperspektiv. För själva gjuteriindustrierna skulle sådana skillnader kunna innebära ekonomiska vinningar, dels på grund av ett minskat behov av primärenergi, men också för att styrd kylning kan leda till kortare avsvälningstider. En flaskhals i dessa industrier idag är uppehållstiden för gjutgods under avsvälning, och skulle denna tid kortas ner kan det leda till möjligheter för ett ökat produktionsflöde i tillverkningen.

Studien i fråga har genomförts genom att simulera ett avsvälningförlopp i COMSOL Multiphysics, ett simuleringsprogram som kan användas för att koppla ihop flera olika fysikaliska fenomen med varandra i samma processer. I dagsläget finns det flera programvaror som är anpassade för gjuteriprocesser, men ett program som även i viss mån tar hänsyn till omgivningen skulle kunna underlätta möjligheterna att finna vägar för effektiv energiåtervinning.

Förloppet som modelleras är hämtat från Valmets gjuteri i Karlstad. I studien testades en ökad avsvälningshastighet genom att bygga in värmeledande fenor i formen, och på så sätt leda ut värmen snabbare. Dessutom testades det att införa ett luft-flöde genom ett hålrum i modellen, vilket fungerar som en svalkande

fläkt för processen. Slutligen kombinerades de båda lösningarna för att se hur de skulle samverka med varandra.

Varken luftflödet eller metallfenorna visade sig ha någon större effekt för avsvälningstiden när de implementerades var för sig. Däremot verkade det visa sig väldigt effektivt att kombinera lösningarna med varandra. Med de parametrar som användes i studien gick tiden för avsvälning från 120 timmar till drygt 80. Om detta skulle kunna vara genomförbart i den verkliga processen vågar dock inte studien avgöra, då materialets hållfasthetsegenskaper inte tagits i beaktande i studien.

Vad den potentiella restvärmen kan ha för användningsområden är ännu oklart, men idéer som finns är att använda den för att förvärma gjutmaterial tidigare i processen. Potentiellt skulle den också kunna innebära viss systemnytta, till exempel genom att förstärka fjärrvärmesätet och andra uppvärmningsförlopp. Problem som kvarstår att lösa innan en sådan förändring kan ske är bland annat överföringen av den relativt lågvärdiga värmen från luftströmmen till en bättre värmebärare, samt hur dessa användningsområden påverkas av att värmekällan är så periodisk som denna gjuteriprocess är.

**Tom Allen**

(Denna sammanfattning är baserad på rapporten "Simulation of solidification and cooling of a casting product using COMSOL Multiphysics", ett examensarbete på civilingenjörsnivå.)