

Simulering av Miljövänligt Kraftverk

-En populärvetenskaplig sammanfattning på examensarbetet från LTH med titeln "Modeling and Off-Design Prediction of an Organic Rankine Cycle", av Rasmus Nordberg.



Figur 1: Climeons ORC-kraftverk producerar här el från geotermisk värme på Island

En koldioxidsparende metod

Det finns stora mängder så kallad lågvärdig energi, eller spillvärme i världen. Mycket av den elektricitet som produceras är framställd med ångturbiner, och kräver hög temperatur för att koka vatten till trycksatt ånga. Energin i ångan används sedan för att driva en generator som i sin tur försörjer samhället med elektricitet. Vid temperaturer under 100 °C kan man alltså inte längre använda värmen till elproduktion då vattnet vill vara flytande vid denna temperatur. Med en annan typ av vätska, med lägre kokpunkt, kan man däremot bilda en trycksatt ånga redan vid lägre temperaturer. De vätskor som används för detta är i regel kolbaserade "Organiska" vätskor. En ångcykel benämns i tekniska sammanhang för "Rankinecykel", och dessa lågtemperaturkompatibla ångkraftverken kallas därför Organiska Rankine Cykler, förkortat ORC.

I industrier, stora fartyg och även i jordens skorpa finns det stora mängder värme med temperaturer mellan 70 och 120 °C, som inte tas om hand i dagsläget. Det rör sig om kylvatten från industrier, motorer eller geotermiskt aktiva områden där man kan pumpa ner vatten för att värma det, men bara få tillbaka varmvatten med kanske 100°C. Idag används mycket av denna spillvärme endast till uppvärmning, om den används över huvud taget. Med en ORC så kan man alltså utvinna koldioxidneutral el ur denna värme och ge ett stabilt bidrag till elnätet oberoende av väder och vind. Examensarbetet på institutionen för energivetenskaper på LTH har syftat till att hjälpa det svenska företaget Climeon med att beskriva deras kraftverk med en datormodell.

Stora variationer på elproduktion

ORC-kraftverket behöver en mängd varmvatten med någon temperatur och en del kylvatten med med någon temperatur för att fungera. Beronde på hur stora dessa flöden är, och hur de olika kombinationerna av varm och kallvattentemperaturer ser ut, kommer komponenterna i kraftverket att prestera mycket olika. Climeons ORC-kraftverk är en fabriksstillverkad enhet som kopplas in på mycket varierande platser där det finns tillgång till kallt och varmt vatten. Den stora mängden variationer gör att det behövs en teoretisk modell som uppskattar hur mycket el som kan produceras i olika fall. På så sätt kan man förbättra användningen av maskinerna och ge en bra uppskattning på hur mycket el en köpare kan förväntas att få ut ur sin investering. För att lösa detta så kodades en simulering av maskinen som ett samarbete mellan Climeon och LTH. Resultatet blev ett program som med fysikaliska modeller beräknar hur ORC-kraftverket beter sig vid olika förutsättningar.

God potential att göra skillnad

Vid testkörningar av det verkliga ORC-kraftverket så har datamodellen jämförts mot verkligheten i olika fall. En förutsägelse av elproduktionen görs med en god noggrannhet. Med fler jämförelser så kommer Climeon att kunna försäkra sig om att programmet är konsekvent, och förhoppningsvis använda det till att få ut fler koldioxidneutrala kraftverk i världen.

