

TurbinePro bjuder in till en kurs om ångturbiner och generatorer. Kursen behandlar även ångpannor, termodynamik, fasövergångar mellan vatten och ånga samt vattenkvalitet. Vi går igenom ångturbinens funktion på kondenskraftverk, kraftvärmeverk och massabruk.

Kursen blandar genomgångar och teori med praktiska övningar, demonstrationer, laborationer och diskussioner för att ge eleverna maximal behållning av utbildningen.

Kursen passar både för nyanställd personal och erfaren personal som vill fördjupa sina kunskaper om ångturbiner och generatorer - inga speciella förkunskaper krävs.

## Kursprogram

- Elproduktion i Sverige och Norden. Förutsättningar, produktion, distribution och förbrukning.
- Ångpannor och ångturbiner, historisk utveckling från ångpump - ångmaskin - ångturbin fram till idag.
- Olika typer av ångturbiner - konstruktion och funktion.
- Ångnät, kondensator, matarvattentank LT- och HT-förvärmare.
- P&Id och schemaläsning. Genomgång av alla deltagares flödesscheman för ångturbin, generator och kringsystem.
- Termodynamik, värmetransport med luft, vatten och ånga. Fasövergång mellan vatten och ånga, avdunstning, avgasning, sjudning, kokning, flashning, förångning, överhettning, kondensering, kavitation, föroreningar och beläggningar. Förångning och överhettning i ångpannan, ångans expansion i turbinen, Mollierediagram, turbinens expansionslinje.
- Ångkvalitet, kondensat, matarvatten och vattenbehandling.
- Elnät, förbrukare och tillverkare, frekvens och spänning.
- Synkrongeneratorns konstruktion och funktion. Magnetisering, synkronisering, aktiv och reaktiv effekt, spänningsregulator och generatorskydd.
- Ångturbinens och generatorns kringsystem. Oljesystem, hydraulsystem, kylsystem, ångsystem, dränagesystem, spärrångsystem, läckageångsystem, kondensatorer, kondensatsystem och vakuumsystem.
- Reglering och skyddssystem för turbin och generator.
- Operatörens arbete under normal drift, start, planerat stopp, tripp, periodiska prov och rondering.
- Skademekanismer och hur vi hanterar dessa med drift- och underhållsåtgärder.
- Underhåll av turbin, generator och kringsystem.
- Turbin- och generatordiagnostik.
- Konservering vid längre stopp av anläggning.

## Målsättning är att kursen ska ge deltagarna

Goda kunskaper om el- och värmeproduktion.

En helhetsbild av hur ångpanna, ångturbin och ångförbrukare fungerar ihop samt hur styrningen är designad.

Detalj-kunskap om sin egen anläggnings ångturbin och generator.

Kunskap om säkerhetsfunktioner och provning av dessa.

Förståelse för daglig skötsel och långsiktigt underhåll.

Trygghet i det dagliga arbetet som leder till en säker arbetsmiljö och en tillförlitlig drift.

## Kursdatum 6 - 10 maj 2019

Kursen startar måndag kl 10.00 och avslutas fredag kl 12.00. Passande SAS-flyg ankommer till Skellefteå kl 09.20 och avgår från Skellefteå kl 13.05. Vi ordnar taxi till/från flyget.

## Lokal

Kursen hålls i TurbinePros utbildningscenter, Ursviksgatan 101, 932 31 Skelleftehamn.

## Antal deltagare

TurbinePro arbetar med små grupper - max 12 deltagare.

## Pris

21 000 kr exkl moms. Kursmaterial, fika och luncher ingår.

## Boende

Vi erbjuder boende på Stadshotellet, 1095 kr/natt, middag ingår. Meddela oss om ni behöver hotell så bokar vi, hotellkostnaden läggs på fakturan.

## Anmälan och kontakt

Anders Linnakangas  
Mobil: 076-103 30 40  
[anders@turbinepro.se](mailto:anders@turbinepro.se)

Thomas Berglund  
Mobil: 070-686 59 62  
[thomas@turbinepro.se](mailto:thomas@turbinepro.se)

Lärare är Anders Linnakangas som jobbat med alla typer av ångturbiner från 0,5 till 1000 MW. I dag arbetar han som turbinkonsult med support, säkerhetsfrågor, inspektioner, utredningar, driftstörningar samt utbildningar på kraftvärmeverk och massabruk. Tidigare har Anders jobbat på ABB, ALSTOM och Siemens med turbinberäkningar, anläggningskonstruktion, driftsättning och underhåll.

