

# YH Vattenkrafttekniker

## Introduktion

|   |  |
|---|--|
| Presentation av lärare, lokaler, laborationsmiljöer   |  |
| Introduktion av kurser, kursupplägg   |  |
| Studiebesök (fjällstation med övernattnings och gemensamma aktiviteter, så elever och lärare kan bekanta sig med varandra). |  |
| Preparationskurs Ma/ Ellära   |  |

## Grundläggande kurser

|   |             |
|---|-------------|
| <b>1. Ellära</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Växelström inklusive magnetism</li><li>• Trefas inklusive effekter</li></ul>   | <b>20 p</b> |
| <b>2. Matematik</b> (som stödjer ellära och elmaskiner) <ul style="list-style-type: none"><li>• Vektorer, grafisk framställning</li><li>• Analys</li><li>• Statistik</li><li>• Komplexa tal</li></ul> | <b>20p</b>  |

## 3. Processkunskap samt säkerhetsutbildningar

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Kraftstationens huvud- och delprocesser</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Orientering om huvudprocessen</li><li>• Dammanläggning</li><li>• Uppbyggnad (olika typer)</li><li>• Utskov, intag</li><li>• Peglar</li></ul>                | <b>45 p</b> |
| <b>Vattenvägar</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Avstängningsanordningar</li><li>• Intagsluckor</li><li>• Utskovsluckor, nödutskov</li><li>• Sättare</li><li>• Sugrörsluckor med spel och kranar</li><li>• Tunnlar och kanaler</li></ul> |             |
| <b>Turbin</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Typer</li><li>• Lager och pumpar</li><li>• Oljekylare</li><li>• Tätningsboxar</li></ul>  |             |
| <b>Generatoren</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mekanisk uppbyggnad</li><li>• Elektrisk uppbyggnad</li><li>• Magnetiseringssystem</li><li>• Kylning</li><li>• Skenstråk</li></ul>   |             |

|   |  |
|---|--|
| <p>Transformator</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kylutrustning</li> <li>• Konditioneringsutrustning (expansionskärl, lufttork)</li> <li>• Gasvakten</li> <li>• Oljegrop</li> </ul>                                       |  |
| <p>Ställverk</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skenor, olika typer av ställverk</li> <li>• Brytare och fränksiljare</li> <li>• Jordningsutrustning, fast och mobil</li> <li>• Ström- och spänningstransformator</li> </ul> |  |
| <p>Lokalkraft</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VS-anläggning</li> <li>• LS-anläggning</li> <li>• Batterier</li> <li>• Reservkraft, dieselgeneratorer</li> </ul>   |  |
| <p>Lokal styrning, övervakning</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Start och stopp</li> <li>• Laständring</li> <li>• Avläsning instrument</li> <li>• Reläindikeringar</li> </ul>   |  |
| <p>Händelsehantering</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalföljdsskrivare</li> <li>• Störningsskrivare</li> </ul> <p>Driftjournalshantering</p>  |  |

### **3.1 ESA 2005, teori & praktik**

### **3.2 Elforskningsrapport, vattenvägar**

### **3.3 Hjärt- och Lungräddning, elolycksfall**

### **3.4 Heta Arbeten**

## **4. LIA (Lärande i praktiken) del 1 (45 p, 9 v)**

|   |                   |
|---|-------------------|
| Kraftverk (servicegrupp) grundservice, styrning och övervakning (drift), underhållsservice (mek. och el), | <i>15+15+15 p</i> |
|---|-------------------|

*Period 1: 130 p*

## 5. Kraftsystemet

|                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| Uppbyggnad                           | <i>10 p</i> |
| Stamnät, regionnät samt distribution |             |
| Nordpol                              |             |
| Störningar                           |             |

## 6. Styrning, övervakning (kontrollrum/driftcentral)

|  |             |
|--|-------------|
| Fjärrkontrollsystem  | <i>10 p</i> |
| Vattenplaneringssystem   |             |
| Kraftekonomi/kraftbalans (besök el. besök av SvK balanstjänst) |             |
| Processanpassning kraftverk/driftcentral                       |             |

## 7. Kontrollutrustning

|   |             |
|---|-------------|
| Automatiker, start och stop m.m.          | <i>15 p</i> |
| Regulatorer SP, samt turbin               |             |
| Reläskydd                                 |             |
| MMI-utrustning (OP-arbetsplats)           |             |
| Teleutrustning (kommunikationsutrustning) |             |
| Mätutrustning                             |             |

## 8. Hydraulik

|                                    |             |
|------------------------------------|-------------|
| Komponenter                        | <i>15 p</i> |
| System                             |             |
| El-hydraulik                       |             |
| Styrverk, styrdon                  |             |
| Ectuatorer, servon, hydraulmotorer |             |
| Turbinregulatorer                  |             |

## Grundläggande kurser

|   |             |
|---|-------------|
| <b>9. Teknologi</b> (krafter, maskinelement, hållfasthet (grund))   | <i>5 p</i>  |
| <b>10. Engelska</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Teknisk engelska</li><li>• Rapporter, presentationer, instruktioner</li></ul> | <i>10 p</i> |

## 11. LIA del 2 (40 p, 8 v)

|   |                   |
|---|-------------------|
| Fortsättning/repetition (servicegrupp) grundservice, styrning och övervakning (drift), underhållsservice (mek. och el), | <i>10+10+10 p</i> |
| Operativt arbete kontrollrum/driftcentral   | <i>10 p</i>       |

*Period 2: 105 p*

## 12. Underhåll

|  |             |
|--|-------------|
| Underhållsfilosofi   | <b>10 p</b> |
| Underhållsåtgärder <ul style="list-style-type: none"><li>• Rondning</li><li>• Periodiskt arbete</li><li>• Inspektioner, provning</li></ul> |             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• UH-administration</li></ul>  |             |
|  |             |

## 13. Dokumentation

|  |             |
|--|-------------|
| Mekaniska ritningar  | <b>10 p</b> |
| Byggnadstekniska ritningar   |             |
| El- och kontrollanläggningsdokument <ul style="list-style-type: none"><li>• Felsökning</li><li>• Andringsritning</li></ul> |             |
|  |             |

## 14. Miljöarbete

|  |             |
|--|-------------|
| Arbetsmiljö                                      | <b>10 p</b> |
| Yttre miljö                                      |             |
| Lagstiftning, myndighetskrav, Dammsäkerhet RIDAS |             |
| Kvalitetsarbete (ISO)                            |             |
| Miljöpåverkan                                    |             |

## 15. Projektarbete/administration

|  |             |
|--|-------------|
| Entreprenörskap                                      | <b>10 p</b> |
| Ekonomi  |             |
| Projektstyrning (praktiskt genomföra mindre projekt) |             |
| Administrativa rutiner, rapportering o.s.v.          |             |
| Beredning  |             |
| Samordning   |             |

## 16. Generator (fördjupning)

|   |             |
|---|-------------|
| Beräkning av synkron reaktans, transienta och subtransienta reaktanser        | <b>15 p</b> |
| Beräkning av kortslutningsströmmar/effekter                                   |             |
| Beräkning av startströmmar Asynkron-motorer/generatorer och likströmsmaskiner |             |
| Varvtalsreglering asynkron generatorer/motorer                                |             |
| Beräkning a vridmoment  |             |
| PDA-mätning   |             |
| Tangens-Delta mätning av generatorlindning                                    |             |
| Nollpunktsutrustning och nollpunktsproblematik                                |             |
| Vibration och vibrationsmätning   |             |
| Vagabonderande strömmar   |             |
| Kapabilitet   |             |
| Montage - demontage   |             |

## 17. Transformatorn (aggregatstransformator, fördjupning)

|  |             |
|--|-------------|
| Genomföringar                          | <i>15 p</i> |
| Ström- och spänningstransformatorer    |             |
| Transformatorberäkningar och mätningar |             |
| Lindningskopplare                      |             |
| Autotransformatorer                    |             |
| ”Tappade” lindningar                   |             |
| Fläktar och cirkulationspumpar         |             |
| Oljeprov                               |             |

## 18. Turbin (fördjupning)

|                       |             |
|-----------------------|-------------|
| Boxtyper              | <i>10 p</i> |
| Lagersmörjning        |             |
| Oljehantering         |             |
| Reglersystem – detalj |             |
| Kavitation            |             |
| Montage - demontage   |             |
| Tribologi             |             |

## 19. Mättransformatorer (fördjupning)

|  |             |
|--|-------------|
| Strömtransformatorer:                              | <i>10 p</i> |
| Placering, mätprinciper,problematik                |             |
| Klasser, mätnoggrannhet                            |             |
| Magnetisk mätnad                                   |             |
| Spänningstransformatorer                           |             |
| Placering, mätprinciper, problematik               |             |
| Klasser, mätnoggrannhet                            |             |
| Samarbetet mellan mättransformatorer och reläskydd |             |

## 20. Reläskydd (fördjupning)

|  |             |
|--|-------------|
| Reläskyddsfilosofi                           | <i>10 p</i> |
| Generatorskydd                               |             |
| Generator och transformatorskydd, Blockskydd |             |
| Transformatorskydd                           |             |
| Samlingsskeneskydd                           |             |
| Reläprovning                                 |             |
| Beräkningar för inställning av skydd         |             |
| Inställning av skydd                         |             |

## 21. Examensarbete

|  |                    |
|--|--------------------|
| <p>Kursen skall ge inblick i principer för hur näringslivsprojekt genomförs i praktiken.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• tillämpa kunskaper som förvärvats under studietiden</li><li>• ge fördjupade kunskaper inom vattenkraftteknik</li><li>• utveckla förmågan att formulera och lösa problem samt att arbeta självständigt.</li></ul> <p>Examensarbetet genomförs med handledare från företag eller från branschen godkänd organisation. Redovisning sker med examensrapport samt muntlig redovisning.</p> | <p><b>20 p</b></p> |
|--|--------------------|

## 22. LIA del 3 (45 p, 9 v)

|  |                   |
|--|-------------------|
| Avslutande period (servicegrupp) grundservice, styrning och övervakning (drift), underhållsservice (mek och el), | <b>15+15+15 p</b> |
|--|-------------------|

**Period 3: 165 p**

**Totalt 400 p**