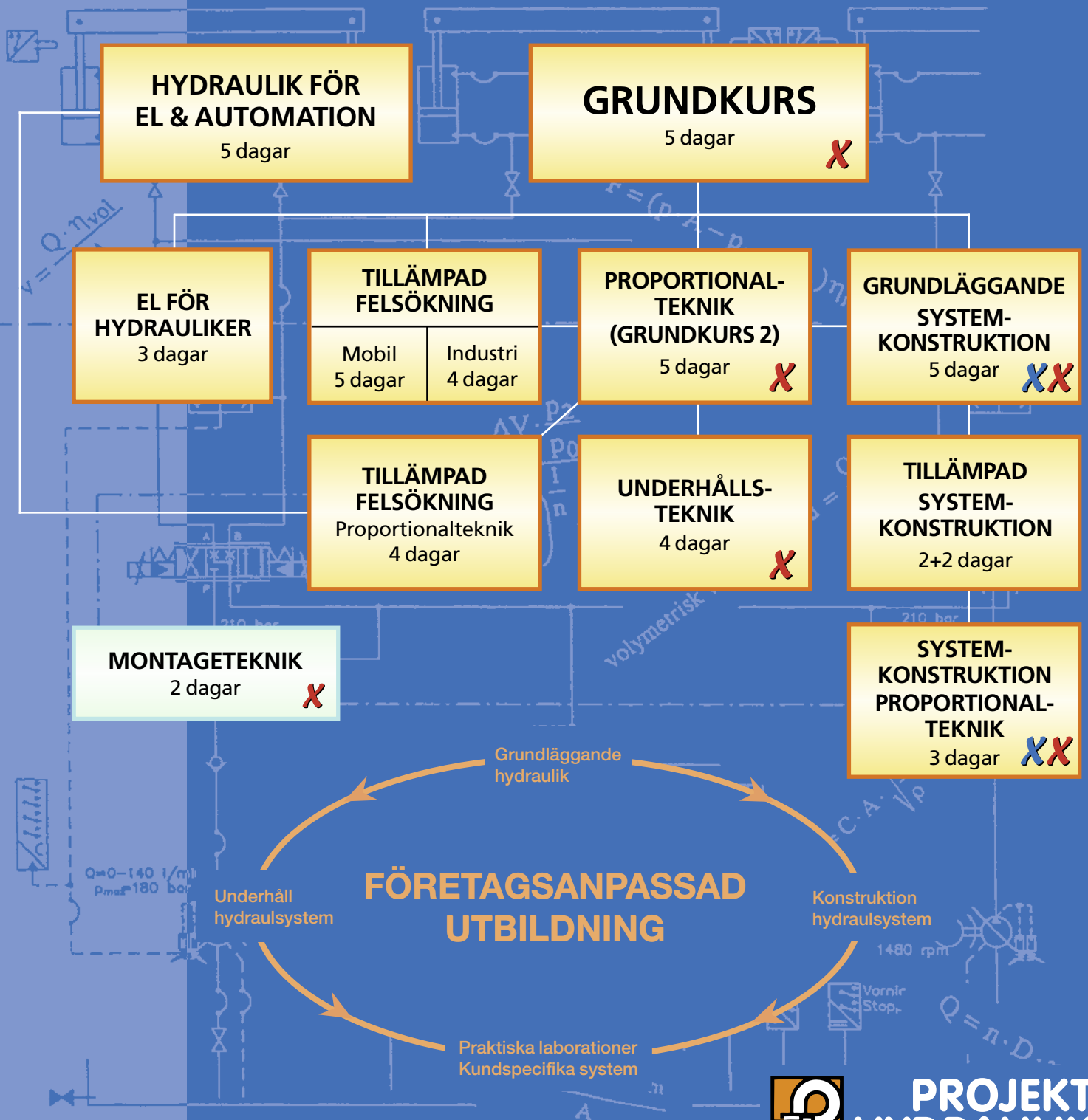


# ProjektHydraulik AB

## Målinriktad hydraulikutbildning



**PROJEKT  
HYDRAULIK**

[www.projekthydraulik.se](http://www.projekthydraulik.se)

# Allmänna kurser

## GRUNDKURS - 5 dagar



Efter genomgången kurs skall deltagarna med hjälp av hydraulschema kunna utläsa ett hydraulsystems funktion och vara väl förtrogna med de ingående komponenternas arbetsprinciper och uppgifter i systemet.

I kursen varvas teori i lektionssal med praktiska laborationer i hydraulik-lab.

Denna kurs är anpassad för att motsvara branschens krav för certifiering, Grundkurs 1.

### Kursinnehåll:

#### Komponentkunskap, systemfunktion, schemaläsning

- Hydrauliska grundbegrepp
- Komponenter, pumpar - motorer - cylindrar - ventiler (arbetsprinciper och uppgifter i hydraulsystemet)
- Symboler - schemaläsning

- Systemfunktion, systemuppbyggnad
- Praktiska tillämpningar i hydrauliklab
- Övningar i schemaläsning och systemförståelse

#### Hydraulvätskor - Filtrering

- Krav på hydraulvätskan
- Filtreringsmetoder
- Renhetskrav - åtgärder vid montering och reparation

#### Förbindelseelement

- Olika kopplingar, rör och slang

#### Säkerhet

- Olika riskfaktorer vid arbete i hydraulsystem

## HYDRAULIK FÖR EL & AUTOMATION - 5 dagar

Denna kurs inriktar sig främst mot elektriker och automationstekniker som kommer i kontakt med hydraulik. Dagens hydraulsystem och komponenter blir mer och mer integrerad med elektronik. I denna kurs får elektrikern och automationsteknikern insyn i grundläggande hydrauliska principer och komponenters funktionsprinciper.

Vi tittar på fysikaliska likheter mellan hydraulik och elektronik. Hydraulik och elektronik har många principiella likheter.

Deltagarna ska efter genomförd kurs självständigt kunna läsa och förstå hydraulschemor. De skall även förstå vilka elektriska signaler som behövs samt hur dessa påverkar hydraulsystemets funktioner.

### Kursinnehåll:

#### Grunddel

- Hydrauliska grundbegrepp
- Grundläggande komponentkunskap
- Symboler - schemaläsning

- Fysikaliska jämförelser elektronik kontra hydraulik
- Säkerhet i hydraulsystem
- Faktorer som påverkar hydraulsystemets livslängd och driftsäkerhet

#### Proportionalteknik

- Funktionsprinciper proportionalventiler
- Styrelektronik - huvudbyggstenar
- Justerings- och intrimningsmöjligheter
- Systemfunktion

#### Teoretiska och praktiska övningar

- Schemaläsningsovningar
- Praktiska intrimningar i lab av kompletta system

#### Nödvändiga förkunskaper:

Grundläggande ellära motsvarande gymnasienivå

## MONTAGETEKNIK - 2 dagar



Kursen ger teoretiska och praktiska kunskaper när det gäller montering och installation av ledningskomponenter i hydraulsystem. En stor del av kursstiden används till praktiska övningar i montage.

Denna kurs är anpassad för att motsvara branschens krav för certifiering, Montör.

### Kursinnehåll:

- Olika avtättningsprinciper för hydraulkopplingar
- Inom hydrauliken förekommande kopplingstyper och gängsystem
- Monteringskrav för rör- och slangkopplingar
- Hydraulslangens konstruktiva uppbyggnad och användningsområden

- Dimensionering av ledningssystem med hänsyn till strömningshastighet och tryckfall
- Statiska tätningar inom hydrauliken (funktionsprinciper, material, val och beräkningar, montagekrav)
- Praktiska tillämpningsövningar i slang-, rör- och kopplingsmontage

#### Installationsteknik komponenter

- Monteringskrav för hydrauliska komponenter
- Montering efter hydraulschema

#### Nödvändiga förkunskaper:

Grundkurs eller motsvarande

## EL FÖR HYDRAULIKER - 3 dagar

Dagens hydraulsystem och komponenter blir mer och mer integrerade med elektronik. I denna kurs får hydraulikern insyn i grundläggande elektriska principer och elektriska komponenters funktionsprinciper.

Kursen ska ge deltagaren en inblick i elektroniken, styrsystemet bakom ett hydrauliskt system i syfte att öka förståelsen för helheten. Tonvikten är lagd på schemaläsning och förståelse för komponenter mellan el och hydraulik.

### Kursinnehåll:

#### Grunddel

- Elektriska grundbegrepp
- Grundläggande komponentkunskap
- Symboler - schemaläsning
- Fysikaliska jämförelser hydraulik kontra elektronik
- Mätteknik
- Elektriska mätgivare
- Säkerhet

#### Styrsystem

- Uppbyggnad och arbetssätt ihop med hydraulsystem
- Kommunikation

#### Styrning

- Styrelektronik - huvudbyggstenar

#### Växelströmsmotorn

- Asynkronmotorn
- Frekvensstyrning

#### Teoretiska och praktiska övningar

- Schemaläsningsovningar
- Praktiska övningar i lab.

#### Nödvändiga förkunskaper:

Grundkurs eller motsvarande

# Underhåll av hydraulsystem

## TILLÄMPAD FELSÖKNING - INDUSTRIELLA SYSTEM - 4 dagar

Kursen är en direkt fortsättning på grundkursen för dem som behöver praktiskt tillämpa sina kunskaper i felsökningssituationer. En stor del av tiden ägnas åt teoretiska och praktiska tillämpningsövningar. Efter genomgången kurs skall deltagarna kunna analysera olika felsymptom och kunna utföra logisk felsökning i hydraulsystem.

### Kursinnehåll:

#### Kort repetition och uppföljningsdiskussion

#### Utökad komponentkännedom

### Felsökning - underhåll

- Typiska skador och orsaker till funktionsbortfall hos komponenter
- Felsökningsmetodik
- Övningar i schemaläsning och systemförståelse
- Teoretiska och praktiska övningar i logisk felsökning dels med hjälp av schemaexempel hämtade från olika applikationer ur verkligheten, dels på hydraulsystem uppmonterade i hydrauliklab.

### Nödvändiga förkunskaper:

Grundkurs eller motsvarande

## TILLÄMPAD FELSÖKNING - MOBILA SYSTEM - 5 dagar

Kursen är en direkt fortsättning på grundkursen för dem som behöver praktiskt tillämpa sina kunskaper i felsökningssituationer. En stor del av tiden ägnas åt teoretiska och praktiska tillämpningsövningar. Efter genomgången kurs skall deltagarna kunna analysera olika felsymptom och kunna utföra logisk felsökning i hydraulsystem.

### Kursinnehåll:

#### Kort repetition och uppföljningsdiskussion

#### Utökad komponentkännedom

#### Proportionell styrning av öppna och slutna system

### Felsökning - underhåll

- Typiska skador och orsaker till funktionsbortfall hos komponenter
- Felsökningsmetodik
- Övningar i schemaläsning och systemförståelse
- Teoretiska och praktiska övningar i logisk felsökning dels med hjälp av schemaexempel hämtade från olika applikationer ur verkligheten, dels på hydraulsystem uppmonterade i hydrauliklab.

### Nödvändiga förkunskaper:

Grundkurs eller motsvarande

## PROPORTIONALTEKNIK - 5 dagar



Elektronikstyrda komponenter blir allt vanligare i moderna hydraulsystem. Denna utveckling medför ofta enklare hydraulsystem med mindre antal ventiler, men samtidigt gör styr- och reglertekniken sitt intåg.

Kursen ska ge kunskap i proportionella styr- och reglersystem inom hydraulikområdet, komponentkunskap och förståelse i intrimningsteknik samt elektronikens uppbyggnad för öppna och slutna styrsystem.

Denna kurs är anpassad för att motsvara branschens krav för certifiering, Grundkurs 2.

### Kursinnehåll:

#### Proportionalventiler

- Principfunktioner – prestanda
- Användningsområden – enkla konstruktionsprinciper

#### Elektronikdelen

- Fysikaliska jämförelser hydraulik kontra elektronik
- Styrelektronikens huvudbyggstenar

- Justerings- och trimningsmöjligheter
- Reglerelektronikens huvudbyggstenar

#### Reglersystem

- Uppbyggnad av slutna reglersystem
- Regulatorns byggstenar
- Reglering av position, kraft, hastighet och varvtal med hydraulik
- Hydrauliska överföringsfunktioner
- Reglerelektronik
- Datorstyrd reglering
- Mät-givare

#### Proportionalsystem

- Tillämpningsexempel från industrin
- Schemaläsningsövningar
- Praktiska intrimningar i lab. av kompletta system

### Nödvändiga förkunskaper:

- Grundkurs eller motsvarande

## TILLÄMPAD FELSÖKNING - PROPORTIONALTEKNIK - 4 dagar

Elektronikstyrda komponenter blir allt vanligare i moderna hydraulsystem. Denna utveckling medför ofta enklare hydraulsystem med mindre antal ventiler, men samtidigt gör styr- och reglertekniken sitt intåg.

Denna kurs ska ge kunskap i felsökning på proportionella styr- och reglersystem inom hydraulikområdet. Syftet med denna kurs är att ge personal som mer frekvent arbetar med felsökning i hydraulsystem tillräckliga kunskaper i proportionalteknik för att kunna utföra integrerad felsökning från styrsteg till effektsteg i hydrauliska styr- och reglersystem. Kursen är en påbyggnad på kursen Proportionalteknik (Grundkurs 2).

### Kursinnehåll:

#### Proportionalventiler

- Principfunktioner (kort repetition)
- Typiska orsaker till funktionsbortfall

### Elektronikdelen

- Principfunktion (kort repetition)
- Styrkortets huvudbyggstenar
- Justerings- och trimningsmöjligheter

#### Proportionalsystem

- Tillämpningsexempel från industrin
- Schemaläsningsövningar
- Praktiska intrimningar i lab av kompletta system
- Teoretiska och praktiska övningar i felsökning i proportionalsystem fr. o. m. styrsteg t. o. m. effektsteg

### Nödvändiga förkunskaper:

Grundkurs samt kurs i Proportionalteknik eller motsvarande

## UNDERHÅLLSTEKNIK - 4 dagar



Kursen skall ge kunskap i underhållsteknik och felsökningsteknik inom hydraulikområdet. Förståelse för när, var och hur man mäter och hur man utvärderar dessa mätvärden när det gäller felsöknings- eller underhållssituationer samt vilka krav som ska ställas på ett hydraulsystem ur felsöknings- och underhållssynpunkt.

Denna kurs är anpassad för att motsvara branschens krav för certifiering, UH-tekniker.

### Kursinnehåll:

#### Förebyggande underhåll

- Allmänt om hydraulikunderhålls villkor
- Typiska skador och orsaker till funktionsbortfall hos komponenter
- Faktorer som påverkar hydraulsystemets funktion och driftsäkerhet
- Krav och gränsvärden

- Förebyggande underhåll
- Tillståndskontroll
- Instrument och hjälpmedel
- Uppläggning, planering
- Kontrollobjekt – kontrollpunkter
- Krav på hydraulsystemet ur underhållssynpunkt

#### Avhjälpan underhåll

- Felsökning - felsökningsmetodik
- Mätteknik
- Säkerhet

#### Nödvändiga förkunskaper:

- Grundkurs eller motsvarande

# Konstruktion av hydraulsystem

## GRUNDLÄGGANDE SYSTEMKONSTRUKTION - 5 dagar



Syftet med denna kurs är att ge deltagarna kunskaper tillräckliga för att kunna göra egna systemlösningar och för att kunna bedöma systemförslag som lämnas av hydraulikleverantörer. Efter genomgången kurs skall deltagarna kunna beräkna och konstruera hydraulsystem för olika ändamål. Vidare skall deltagarna kunna bedöma hydraulsystem när det gäller driftsäkerhet, underhållsvänlighet, livslängd, värmealstring osv. För ytterligare fördjupning i systemlösning rekommenderar vi en fortsättning med kursen **Tillämpad Systemkonstruktion**.

Denna kurs är i kombination med vår kurs Systemkonstruktion Proportionalteknik anpassad för att motsvara branschens krav för certifiering, Konstruktör.

### Kursinnehåll:

#### Inledande avsnitt

- Hydrauliska principer, strömningslära
- Val och dimensionering av verkställande organ (cylindrar, motorer)
- Val och dimensionering av pumpar. Olika konstruktionsprinciper, fördelar - nackdelar

- Ventiler: Tryck-, flödes-, och riktningssventiler. Funktionsprinciper, möjligheter, begränsningar
- Övervakningsutrustning, tankar och tillbehör
- Hydraulvätskor
- Filtrering, renlighetskrav, val av filter

#### Systemkonstruktion - systemuppbyggnad

- Systemlösning, komponentval
- Värdering av olika lösningar med tanke på effektåtgång, värmealstring, driftsäkerhet, servicemöjligheter, ljudnivå osv
- Kontroll av tryckfall och dimensionering av rördledningar
- Krav på moderna hydraulsystem ur underhållssynpunkt (standard, möjligheter till FU-kontroll och felsökning)
- Grupparbeten i systemkonstruktion och dimensionering

#### Nödvändiga förkunskaper:

- Grundkurs eller motsvarande

## TILLÄMPAD SYSTEMKONSTRUKTION - 2+2 dagar

Denna kurs är en direkt fortsättning på kursen Grundläggande Systemkonstruktion. Deltagarna erbjuds här en utökad kunskap i systemlösning och systemutvärdering. Kursen är uppbyggd kring ett antal övningsexempel som man löser och diskuterar.

Kursen är uppdelad på två st. 2-dagars tillfällen med ca 3-5 veckors mellanrum. Mellan kurstillfällena skall en "hemuppgift" utföras av kursdeltagaren.

Deltagarna skall efter genomförd kurs kunna konstruera och bedöma systemlösningar för olika typer av styrproblem både vad det gäller funktion och underhållsvänlighet.

### Kursinnehåll:

- Typlösningar på olika hydrauliska styrproblem
- Systemkonstruktion - systembedömning
- Krav på moderna hydraulsystem ur underhållssynpunkt (standard, möjligheter till FU-kontroll och felsökning)
- Dimensionering av proportionalventiler
- Övningsuppgifter och praktiska laborationer i hydraulisk lab

#### Nödvändiga förkunskaper:

- Grundläggande systemkonstruktion eller motsvarande

## SYSTEMKONSTRUKTION PROPORTIONALTEKNIK - 3 dagar



Utvecklingen inom proportionaltekniken gör dagens systemkonstruktörer betydligt bättre lottade än sina föregångare. Samtidigt ökar ständigt kraven på våra hydraulsystem både när det gäller tekniska prestanda och tillgänglighet, vilket i sin tur medför ökade kunskapskrav hos de personer som arbetar med konstruktion och bedömning av hydraulsystem. Syftet med denna kurs är att ge deltagarna kunskaper tillräckliga för att bättre kunna utnyttja de möjligheter som dagens proportionalteknik ger.

Denna kurs är i kombination med vår kurs Grundläggande Systemkonstruktion anpassad för att motsvara branschens krav för certifiering, Konstruktör.

### Kursinnehåll:

#### System med proportionell styrning

- Proportionell styrning av hastighet - varvtal, kraft
- Systemdynamik - egenfrekvens
- Val och dimensionering av ingående komponenter

#### System med proportionell reglering

- Val och dimensionering av ingående komponenter
- Faktorer som påverkas av systemets dynamiska egenskaper
- Faktorer som påverkar systemets noggrannhet

#### Slutna reglersystem med hydraulik

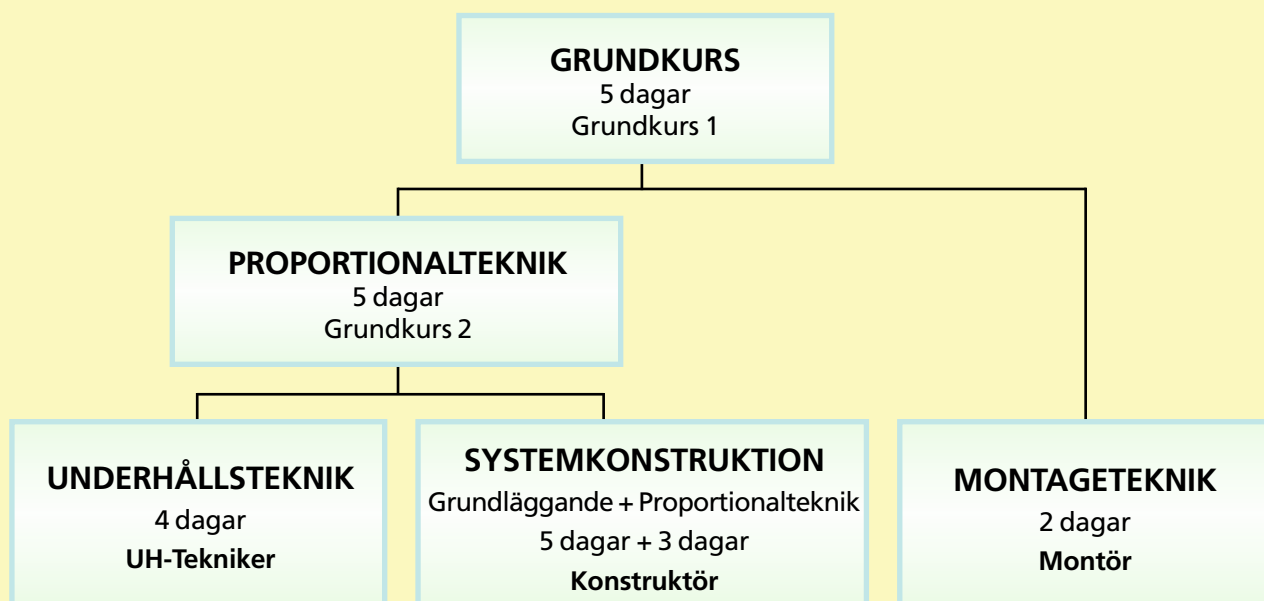
- Uppbyggnad av reglersystem för reglering av position, hastighet, varvtal och kraft

En stor del av tiden ägnas åt beräknings- och dimensioneringsövningar.

#### Nödvändiga förkunskaper:

- Grundläggande systemkonstruktion samt kurs i Proportionalteknik eller motsvarande

# Vägen till certifiering



*För kurstider/kursavgifter se separat blad.*

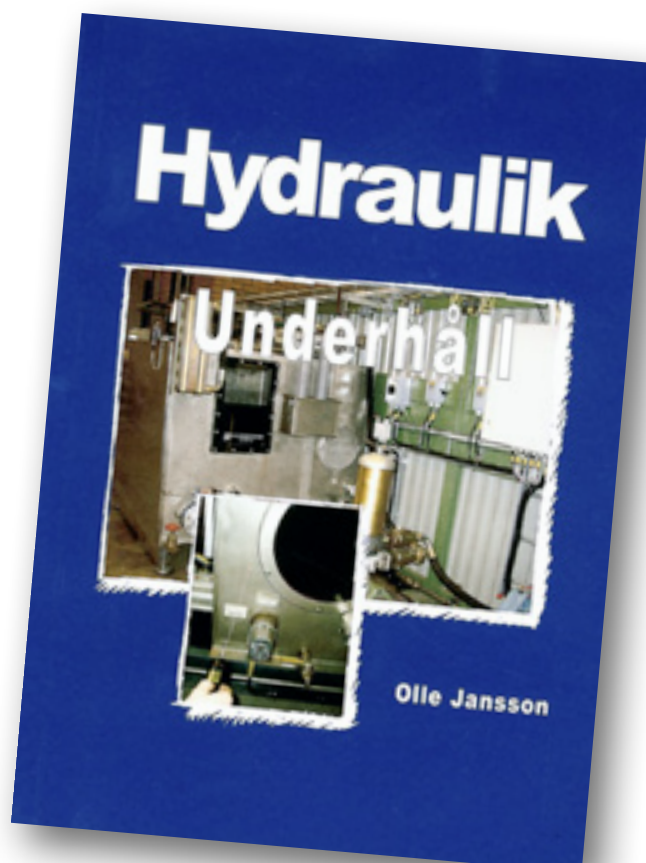
## Hydraulik Underhåll, ny bok från ProjektHydraulik.

Olle Jansson, en av de tidigare ägarna av ProjektHydraulik, har skrivit en ny bok om hydraulikunderhåll. Boken är rikligt illustrerad med färgbilder och schematiska beskrivningar.

*Utdrag ur innehållsförteckningen*

- 1 Inledning
- 2 Begrepp och definitioner
- 3 Skador och orsaker till funktionsbortfall på hydraulkomponenter
- 4 Faktorer som påverkar hydraulsystemets tillgänglighet
- 5 Något om hydraulvätskan
- 6 Mätutrustningar och mätmetodik
- 7 Förebyggande underhåll
- 8 Avhjälpande underhåll
- 9 Säkerhets – och miljöaspekter
- 10 Underhållsvänliga hydraulsystem

Boken ligger till grund för vår underhållsutbildning men går även att köpa direkt från oss. Kontakta oss för mer information.





# Konsult i alla led



## ProjektHydrauliks utbildningar har en speciell profil

- All utbildning är neutral när det gäller fabrikat
- Vi förfogar över ett unikt utbildningsmaterial med komponenter från alla stora tillverkare.
- Modernt utrustat laboratorium i Borlänge ger möjlighet till realistiska övningar, i t ex logisk felsökning i såväl konventionella system som system med servo- och proportionalventiler.
- Deltagarantalet är begränsat vilket ger möjlighet till individuell undervisning.
- Våra lärare har lång erfarenhet och arbetar hela tiden växelvis med utbildning och som konsulter i branschen. Det är en garanti för verklighetsanknuten utbildning.



## ProjektHydraulik

- Är ett neutralt konsultföretag (säljer ingen hydraulikutrustning).
- Har lång erfarenhet såväl från arbete i branschen som av utbildning.
- Tar totalansvar från utbildning till drift: projektering, offertbedömning, kravspecifikation, leveranskontroll, uppstartning, organisation av underhåll, FU-uppläggning, utbildning.

Ca 500 elever genomgår varje år någon form av kurs hos oss. Antingen i företagsanpassad form i den egna verkligheten, eller i modernt kurscentrum i Borlänge.



**PROJEKT  
HYDRAULIK**

Wallingatan 20, 784 34 BORLÄNGE, TEL: 0243-800 25, FAX: 0243-171 66  
[www.projekthydraulik.se](http://www.projekthydraulik.se), [info@projekthydraulik.se](mailto:info@projekthydraulik.se)

