



Kursplan för läsåret 2011/2012  
(Genererad 2011-08-31.)

---

## AVANCERAD HYDRAULIK Advanced Hydraulics

VVRN01

**Antal högskolepoäng:** 7,5. **Betygsskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå). **Huvudområde:** Teknik. **Undervisningsspråk:** Kursen ges på engelska. **Valfri för:** MWLU2, V5vr, W5vr. **Kursansvarig:** Professor Lars Bengtsson, Lars.Bengtsson@tvrl.lth.se, Teknisk vattenresurslära. **Förutsatta förkunskaper:** VVR145 eller liknande kurs i hydraulik. **Prestationsbedömning:** Tentamen och inlämningsuppgifter. **Hemsida:** <http://www.tvrl.lth.se/utbildning/courses/>.

### Syfte

Kursens ska förmedla en grundläggande förståelse för de fenomen och processer som styr vattenströmning med syfte att ge studenterna möjlighet att analysera avancerade strömningssituationer både i tekniska system och i naturen. Stor vikt läggs vid förmågan att i ekvationsform beskriva strömningen med avsikt att beräkna primära storheter såsom tryck och hastighet samt hur de varierar i tid och rum. Kursen behandlar både grundläggande och tillämpade aspekter på strömning.

### Mål

#### *Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- Förstå de grundläggande processer som styr vattenströmning.
- Tolka och formulera matematiska modeller för att beskriva vattenströmning baserat på de grundläggande ekvationerna för bevarande av massa, rörelsemängd och energi.
- Förstå och beskriva de vanligaste strömningssituationerna i tekniska system och i naturen.

#### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- Analysera vanliga strömningssituationer i tekniska system och i naturen med avseende på de styrande processerna.
- Formulera matematiska modeller för att beskriva vanliga strömningssituationer.
- Förenkla det styrande ekvationerna för vattenströmning baserat på insikt om strömningssituationen och de dominerande processerna.
- Tillämpa matematiska modeller för att lösa specifika strömningssproblem.

### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

- Redogöra för grunderna för analyser och beräkningar inkluderat förenklingar och antaganden gjorda vid formulering av matematiska modeller.
- I kvantitativa termer kommunicera resultatet av gjorda analyser till en kvalificerad avnämargrupp.

### **Innehåll**

Grundläggande begrepp beträffande strömningens kinematik och dynamik samt kontrollvolym. Grundläggande ekvationer för bevarande av massa, rörelsemängd och energi. Eulers ekvationer. Navier-Stokes ekvationer. Lösning av grundläggande ekvationer för speciella strömningssituationer (strömning mellan plattor, krypande strömning etc). Laminära och turbulenta gränsskikt. Turbulensteori och modeller (blandningslängdsteori, k-epsilon modeller etc). Densitetseffekter och skiktad strömning. Tillämpningar för speciella strömningssituationer inom:

- Meteorologi och oceanografi (geostrofisk vind, atmosfäriska gränsskikt, Ekman spiraler etc)
- Strömning med fri vattenyta (olikformig strömning, dynamisk och kinematisk våg, strömning i vattendrag och på markyta etc)
- Circulation i sjöar (vind-inducerad strömning, seiching etc)
- Strålar och plymer (spridning och omblandning i strålar och plymer, samverkan med omgivning, densitetseffekter etc)
- Transport av ämnen i vatten inkluderat värme (ombladning, transportprocesser såsom diffusion, advektion, dispersion etc)

### **Litteratur**

Vardley, Alan. Fluid principles. McGraw-Hill 1990. ISBN 0-07-707205-7

Diverse artiklar och stenciler om speciella tillämpningar.