



## FINITAVOLYM METODER FÖR CHOCKLÖSNINGAR FMN091

### Finite Volume Methods

**Antal poäng:** 5. **Betygskala:** TH. **Valfri för:** F3, M3. **Kursansvarig:** Achim Schroll, Numerisk analys. **Förkunskapskrav:** Grundläggande numerisk analys. **Rekommenderade förkunskaper:** Partiella differentialekvationer, integrationsteori. **Prestationsbedömning:** Muntliga redovisningar av laborationer och muntlig tentamen. **Övrigt:** Kursen ges på begäran på engelska. Kursen kan komma att ställas in vid mindre än 5 deltagare. **Hemsida:** <http://www.maths.lth.se/na/>.

#### Mål

Syftet med kursen är att ge utökade kunskaper om tillämpning och utveckling av grundläggande metoder för konserveringslagar. Tonvikten ligger på att visa samspelet mellan metodutveckling och matematiska/fysikaliska egenskaper hos modellen, t.ex. utveckling av chock, konservering och entropi. Studenten skall få kunskap om matematiska och numeriska svårigheter hos chocklösningar. Man skall bekanta sig med ett flertal tillämpningsproblem som modelleras av konserveringslagar t.ex. vågutbredning, chockvågor, grundvattenvågor, gasdynamik, elektromagnetik, ultraljud, etc. Man skall kunna använda public domain mjukvaran CLAWPACK för att simulera sådana system. Man skall förstå vad Kruzkov's entropiformulering av konserveringslagar verkligen betyder och hur den används för att visa felestimat.

#### Innehåll

Hyperboliska konserveringslagar och deras grundegenskaper (lösning i svag mening, energiestimat, symmetrisering och entropi, chockvågor, Riemannproblem, Kruzkovlösning, stabilitet i  $L_1$ ). Numeriska metoder och deras stabilitet (upwind--, central--, och relaxations metoder, TVD--schema och limiters, högre ordningens rekonstruktioner, felestimat via Kruzkovteori). Simulering av grundvattenvågor och gasdynamik i CLAWPACK.

#### Litteratur

1. Randall LeVeque: Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems ISBN 0-521-00924-3, Cambridge Univ. Press, 2002.
2. Helge Holden and Nils Henrik Risebro: Front Tracking for Hyperbolic Conservation Laws, Springer, New York, 2002.