



## BIOGEOKEMISK MODELLERING

KTE190

### Biogeochemical Modelling

**Antal högskolepoäng:** 7,5. **Betygskala:** TH. **Nivå:** G2 (Grundnivå, fördjupad).

**Undervisningsspråk:** Kursen ges på begäran på engelska. **Överlappar följande kurs/kurser:** KTE160, KTE180, KTE160 och KTE180. **Valfri för:** W4, W4ve.

**Kursansvarig:** Universitetslektor Mattias Alveteg, Mattias.Alveteg@chemeng.lth.se, Inst för kemiteknik. **Kan ställas in:** Vid mindre än 10 anmälda. **Prestationsbedömning:** För godkänd kurs krävs godkända simuleringsuppgifter samt aktivt deltagande i redovisning. För högre betyg krävs muntlig tentamen. **Hemsida:** <http://www2.chemeng.lth.se/>.

#### Syfte

De matematiska verktyg och modeller som tekniker länge använt, t ex för att dimensionera en fabrik, används idag även för att beskriva naturliga system och hur mänskliga aktiviteter påverkar dessa system. Matematiska modeller, t ex över jordens klimatsystem och hur det påverkas av mänskliga aktiviteter, har idag stor betydelse för vad vi anser vara politiskt, ekonomiskt och socialt möjligt.

Syftet med denna kurs är att studenten ska lära sig identifiera samt muntligt, grafiskt och matematiskt, beskriva återkopplingar i biogeoKemiska system och genom detta få en fördjupad förståelse för vilka begränsningar som finns i de matematiska modeller som politiker och vetenskapsmän hänvisar till.

#### Mål

##### *Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna identifiera väsentliga återkopplingar i ett givet system samt kunna åskådliggöra dessa grafiskt med hjälp av ett så kallat Causal Loop Diagram (CLD)
- med utgångspunkt i ett CLD för ett system kunna ta fram Reference Behaviour Patterns (RBP) för systemet, dvs kunna analysera vilka dynamiska förlopp, som är typiska för den klass av system som kan beskrivas med ett liknande CLD.

##### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna bygga en matematisk modell för ett enklare biogeoKemiskt system samt kunna kritiskt analysera modellens osäkerhet och känslighet
- kunna diskutera skillnaden mellan osäkerhet och variabilitet, osäkerhet i modellstruktur

- och osäkerhet i modellparametrar samt vad epistemologisk osäkerhet är.
- muntligt och skriftligt kunna redovisa simuleringsresultat på ett kort och koncist sätt.

### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

- ha ett vetenskapligt, kritiskt förhållningssätt till matematiska modeller av naturliga system samt visa en grundläggande insikt i matematiska modellers betydelse för samhällsdebatten.

### **Innehåll**

Kursen är uppbyggd kring ett antal simuleringsuppgifter. Simuleringsuppgifterna kan t ex behandla markförsurning/återhämtning, övergödning, globala kolcykeln, mm och beröra kemiska och fysikaliska processer såväl som ekologiska processer och populationsdynamik. Till varje simuleringsuppgift hör en teorigenomgång anpassat till simuleringsuppgiften. I kursen ingår även en mer generell teorigenomgång inkluderande:

Systemanalys: Causal Loop Diagram (CLD), förstärkande och balanserande återkopplingar, Reference Behaviour Patterns (RBP).

Översiktligt om: Modellers robusthet och deterministiskt kaos. Osäkerhetsanalys och känslighetsanalys. Monte Carlo simuleringar och samplingsstrategier. Spatial och temporal variabilitet. Klassificering av källor till osäkerhet. Populationsdynamik: Intensitetsmodeller, individbaserade modeller och kohortmodeller.

### **Litteratur**

Referenslitteratur, uppgiftsanknytna kompendier tillgängliga i pappersformat eller som PDF-filer.