



LUNDS UNIVERSITET  
Lunds Tekniska Högskola

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

---

## STATISTISK MODELLERING AV MULTIVARIATA EXTREMVÄRDEN FMSN15

Statistical Modelling of Multivariate Extreme Values

**Antal högskolepoäng:** 7,5. **Betygsskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå). **Huvudområde:** Teknik. **Undervisningsspråk:** Kursen ges på begäran på engelska. **Valfri för:** F5, Pi5. **Kursansvarig:** Docent Nader Tajvidi, nader@maths.lth.se, Matematisk statistik. **Förkunskapskrav:** FMS155 Statistisk modellering av extremvärden. **Kan ställas in:** Vid mindre än 16 anmälda. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen och godkända inlämningsuppgifter. **Poängsatta delmoment:** 2. **Övrigt:** Kursen ges även på naturvetenskaplig fakultet. **Hemsida:** <http://www.maths.lth.se/matstat/education/>.

### Syfte

Multivariata extremvärden förekommer inom bl.a. ekonomi, säkerhets- och tillförlighetsteknik, försäkringsmatematik, hydrologi, meteorologi, miljövetenskap och oceanografi. De uppvisar ofta besvärliga beroenden mellan flera variabler, t.ex. mellan vindriktning och -styrka, våghöjd och havsströmmar. Detta kräver speciella metoder som bl.a. kan användas för att analysera trender, beräkna översvämningsrisker och modellera stormskador, korrosionshastighet eller finansiella risker. Klimat- och miljöförändringar och en alltmer komplicerad finansmarknad ställer nya krav på fördjupade kunskaper inom dessa områden. Denna kurs är en fortsättning på FMS155 Statistisk modellering av extremvärden, och lär ut metoder för analys av multivariata och spatiala extremvärden.

### Mål

#### *Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- beskriva hur man definierar extrema värden för multivariata stickprov,
- beskriva olika karakteriseringar av multivariata extremvärdesfördelningar och sambandet mellan dem,
- förklara hur man kan generalisera "peaks over threshold"-modellen till högre dimensioner och vilka asymptotiska fördelningar som uppstår,
- förklara vilka statistiska metoder kan användas för analysen av extremvärden.

#### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- behandla multivariata data för extremvärdesanalys,
- anpassa extremvärdesfördelningar med olika metoder,
- validera extremvärdesmodellens giltighet och göra lämpliga modifieringar av modellen,
- använda den framtagna modellen för prediktion,
- använda något statistiskt datorprogram för att analysera data,
- redovisa analys av och slutsatser från ett praktiskt problem i en skriftlig rapport.

#### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

- alltid kontrollera förutsättningarna innan han/hon ansätter en extremvärdesmodell,
- värdera rimligheten i en genomförd studie,
- reflektera över den valda modellens och skattningsmetodens begränsningar samt möjliga alternativa lösningsmetoder.

#### **Innehåll**

Svag konvergens för normaliserade extremvärden av stokastiska vektorer, olika karakteriseringar av multivariata extremvärdesfördelningar, "peaks over threshold"-modellen i multivariata fallet, olika definitioner av multivariata generaliserade Pareto-fördelningar, statistisk inferens för multivariata extremvärden, parametriska och semi-parametriska metoder för multivariata extremvärden, användning av kopula i modellering av extremvärden, punktprocess-karakterisering av extremvärden, prediktion av extremvärden, exempel på tillämpningar av teorin, bland annat i skattning av "operational risk", klimatförändringar och vindförsäkringar.

#### **Litteratur**

Resnick, S.I. (2007) Extreme values, Regular Variation and Point Processes, Berlin: Springer-Verlag.

Harry, J. (1997) Multivariate Models and Multivariate Dependence Concepts, Chapman & Hall/CRC Monographs on Statistics & Applied Probability.

#### **Poängsatta delmoment**

**Kod:** 0111. **Benämning:** Tentamen.

**Antal Högskolepoäng:** 6. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen.

**Kod:** 0211. **Benämning:** Laborationer och inlämningsuppgifter.

**Antal Högskolepoäng:** 1,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Datorlaborationer och inlämningsuppgifter.