

TATA40 Matematiska utblickar

Syftet med de matematiska utblickarna är att bidra till förståelsen av matematiken och dess roll i utbildningen.

Varje föreläsning ingår i ett av tre teman, M, H och T som framgår av programmet nedan.

M: Matematisk breddning och/eller fördjupning.

H: Matematikens historia.

T: Matematikens användning inom teknik och naturvetenskap.

Vårterminen 2014, period 2

När och var	Titel och föreläsare	
To v13 10–12 BL32	Räkna med ekologisk odling, Uno Wennergren	(T)
Må v15 15–17 BL32	Åska och elektromagnetism, Peter Münger	(T)
Ti v19 15–17 BL32	Kryptering - Matematik i Säkerhetens tjänst, Jesper Thorén	(MT)
Må v20 15–17 C3	Knutteori, Mats Aigner	(M)

Läs om innehållet nedan.

Välkomna!

Räkna med ekologisk odling

Docent Uno Wennergren, Teori och modellering, Biologi, IFM

I jordbruket försöker man optimera sin skörd genom att reglera förutsättningar för de grödor man odlar. Inom ekologisk odling har man tagit bort en del av de traditionella metoderna för denna reglering, dvs konstgödsel och bekämpningsmedel. En ekologisk odlare är därför hänvisad till andra metoder för att optimera sin skörd. Med hjälp av matematiska modeller försöker man idag finna metoder att minska förekomsten av skadegörande insekter o dyl i grödan. Detta problem består av ett antal komponenter, t ex hur påverkas populationstillväxten hos skadegöraren av den yttre variationen i sådant som temperatur, fuktighet, vind mm? Hur påverkas förekomsten av naturliga fiender till skadegörarna av intill liggande habitat? Hur kan man använda snälla bekämpningsmedel som bryts ner snabbt men är mindre effektiva? Den här typen av problem kan formuleras matematiskt med hjälp av modeller som beskriver ovanstående processer. Modellerna kan formuleras som differentialekvationer och därefter löses de analytiskt eller numeriskt. De kan också förenklas till diskreta modeller och därefter kan man använda linjär algebra. Har man formulerat de som diskreta modeller finns det också ett antal analytiska metoder att använda om man vill hitta former för att optimera förutsättningarna för en ekologisk odlare.

Referenser:

Böcker

Caswell, H. (2001). Matrix population models. Second edition. Sunderland: Sinauer Associates Inc.

Turchin, P. 1998. Quantitative analysis of movement: measuring and modelling population redistribution in animals and plants. Sinauer Associates. Sunderland, Massachusetts.

Vetenskapliga artiklar

Westerberg, L. and Wennergren, U. 2003. Predicting the spatial distribution of a population in a heterogeneous landscape. *Ecological Modelling*. 166:53-65.

Wennergren and Stark. 2000. Modelling long-term effects of pesticides on populations: beyond just counting dead animals. *Ecological application*. 10(1):295-302.

Wennergren, Weinerfeldt and Forsling. 1994. Comparative sensitivity analysis of stable stage structures and reproductive values. *Bull. Math. Biol.* 56(3):945-957.

Kareiva and Wennergren. 1995. Connecting landscape patterns to ecosystem and population processes. *Nature*, 373, 299-302.

Habtewold, Landin, Wennergren and Bergman. 1995. Life table of the tef grasshopper, *Aiolopus longicornis*, under laboratory conditions and the effects of the pathogen *Nosema*

Åska och elektromagnetism

Åska är ett meteorologiskt fenomen som ger upphov till många effekter som kan beskrivas och analyseras med hjälp av elektromagnetism. Utifrån de två frågorna: "Hur stor energi finns det i ett åskmoln?" och "Varför ska man inte stå under ett träd när åskan går?" ska vi introducera ett antal grundläggande elektromagnetiska begrepp och samband.

Kryptering - Matematik i Säkerhetens tjänst

Vi diskuterar och ger exempel på en del moderna (och omoderna) krypteringsmetoder som använts genom historien.

Knutteori

Med matematikens hjälp kan man ibland få insikter om knutar som det annars vore svårt att trassla sig fram till. Vi definierar det så kallade Jones-polynomet för en knut och förklarar ett lustigt reptrick.