

Simuleringen startas med dessa knappar

Ställ in hur mycket djuren äter här

"model speed" ändrar hastigheten på simuleringen (dra i punkten)

Scenen visar ikoner för de olika arterna: gräs (grön ruta), insekter (lila), fåglar (röda), möss (svarta)

Här lägger du till den invasiva arten (möss)

Grafen visar hur antalet individer av varje art förändras med tiden

Spara bild (eller datafil) via de tre strecken uppe till höger i grafen

Gula rutor visar aktuellt antal av alla djurarter

Invasiv art i ekosystemet

– simulering i NetLogo (nivå 2)

I den här simuleringen ska du undersöka hur rovdjur (fåglar) och bytesdjur (insekter) påverkas när en ny invasiv art (möss) kommer in i ekosystemet.

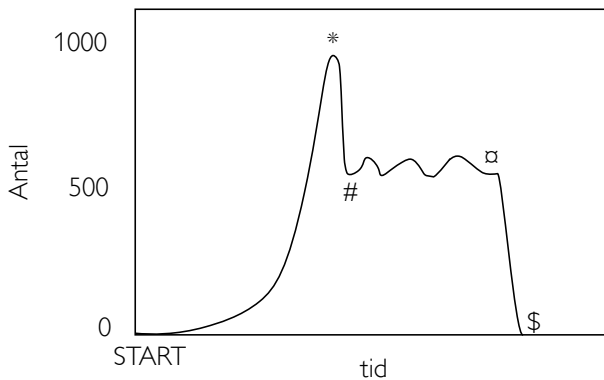
[Länk till simuleringen](#)

Hur fungerar simuleringen - vad händer?

- För att komma igång använder du knapparna "Uppstart/Omstart" och "Starta/Pausa".
- Scenen föreställer ett landskap med gräs (gröna rutor). Här finns fåglar och insekter som rör sig slumpmässigt. Varje steg kostar energi och djuren måste äta.
- Insekterna äter gräs. Fåglarna äter insekter. Möss (den invasiva arten) äter gräs. Om en individ får slut på energi (innan den hinner äta) dör den och försvinner.
- I den här enkla modellen förökar sig djuren genom att dela sig till två, om de fått i sig tillräckligt med mat. De två som bildas delar på den energi som föräldern hade.
- Gräset växer till med en viss hastighet, ju mörkare grönt, desto mer energi i en viss fläck. Om gräset ätits upp så finns ingen energi att hämta där (rutan blir vit).
- Den invasiva arten (möss) kommer in i ekosystemet med knappen "Lägg till möss (invasiv art)". Mössen äter precis som insekterna gräs. Fåglarna äter inte möss.
- Grafen ritas upp kurvor med olika färger för gräs, insekter, möss och fåglar.
- Så länge du bara använder "Starta/Pausa"-knappen fortsätter grafen att ritas med tiden som går. Du kan ändra inställningar (gröna fält med reglage) och sedan fortsätta samma simulering. Med "Omstart" börjar simuleringen om och du får en ny graf.
- Graferna kan sparas som bilder via de tre små strecken uppe till höger i grafen.

Begrepp för det som händer i simuleringen

Simuleringen ger en mycket förenklad bild av vad som sker i naturen. Tänk dig en skogslänta med många olika insekter, fåglar och dit det kan flytta in många olika slags smådjur. Det är svårt att beskriva alla samspel i skogsläntan. Det är enklare att titta på någon art i taget. Genom att förenkla kan vi börja förstå hur arter kan påverka varandra.



Vi kan till exempel följa hur antalet individer av en art förändras med tiden. Till vänster ser du en bild som visar hur populationen förändrats för en art (t.ex. nyckelpigor) över tid. Här nedanför har vi beskrivit några begrepp som kan användas för att förklara det som syns i grafen.

Vi kan till exempel följa hur antalet individer av en art förändras med tiden. Till vänster ser du en bild som visar hur populationen förändrats för en art (t.ex. nyckelpigor) över tid. Här nedanför har vi beskrivit några begrepp som kan användas för att förklara det som syns i grafen.

Exponentiell tillväxt/Ohämmad tillväxt:

Kurvan börjar långt ned (vid START) och stiger snabbt uppåt (följ linjen från START till *). Det finns inget som stoppar nyckelpigorerna från att bli fler och fler. Det finns gott om resurser och inga hot som hämmar/stoppar dem. Många fler överlever än dör. Det blir fler och fler av nyckelpigorerna och kurvan pekar kraftigt uppåt ända till *.

Maximal populationstopp:

Vid * (ungefär 1000 st nyckelpigor) nås en topp. Något hämmar/hindrar att det blir fler och fler individer. Precis vid * (när det vänder) är det lika många som föds som dör. Populationen är som störst. (population = grupp av individer av samma art).

Populationsminskning:

Mellan * och # vänder kurvan nedåt. Något begränsar antalet individer som överlever. Det kan vara konkurrens om mat, eller något annat som gör att antalet nyckelpigor minskar, de blir färre. Det dör fler än vad som föds. Populationen minskar.

Bärkraft/ekosystemets bärkraft:

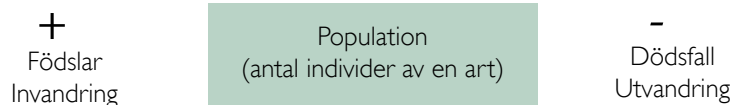
Mellan # och ◻ pendlar kurvan lite upp och ned. Ett ganska stabilt läge kring samma antal individer (lite över 500 nyckelpigor). Detta är ekosystemets bärkraft för just nyckelpigorerna (ett antal som kan hållas relativt stabilt under längre tid).

Populationskrasch:

Mellan ◻ och \$ dyker kurvan rakt ned mot 0). Något har gjort att många fler nyckelpigor dör än vad som föds. Det kan vara någon sjukdom som sprids snabbt, eller någon faktor i miljön som drastiskt förändrats och påverkar negativt.

Populationsdynamik:

Dynamik handlar om förändring. Populationsdynamik handlar om att beskriva hur antalet individer förändras med tiden. När man studerar nyckelpigornas populationsdynamik kartlägger man hur många de är vid olika tidpunkter och sedan försöker man hitta förklaringar till vad som ligger bakom de mönster som man ser.



En enkel förklaringsmodell för vad som påverkar storleken på en population (den gröna boxen i mitten) är att det beror på balansen mellan det som ökar antalet individer (på "plussidan") och det som minskar antalet individer (på "minussidan").

Uppgift 1. Lär känna simuleringen

- Klicka på "Uppstart/Omstart".
 - Klicka på "Starta/Pausa". Kör ca 200 tidssteg. Klicka på "Starta/Pausa" för att stoppa.
 - Ändra "model speed" till en mycket långsam hastighet (flytta punkten/reglaget åt vänster). Klicka på "Starta/Pausa" för att starta igen.
- a. Följ en fågel och se vad som händer med den för varje tidssteg. Kan du se att den äter en insekt? Försvinner fågeln? Delar den sig och blir två? Vad har hänt som gjort att fågeln försvann eller förökade sig?
- Ställ in "model speed" på en lite snabbare hastighet. Kör till ca 1000 tidssteg. Klicka på "Starta/Pausa" för att stoppa simuleringen (men klicka inte på Uppstart/Omstart - du ska fortsätta härifrån i nästa uppgift).
 - Studera grafen "Populationsdynamik". Använd musen och peka och dra på linjerna i grafen för att se hur antalet individer har varierat över tid.
- b. Ungefär hur många insekter verkar kunna överleva stabilt? Detta är *bärkraften* som har ekosystemet har för insekterna.
- c. Vad är det som gör att populationen av insekter ökar och minskar?

Uppgift 2. Mer glupska insekter

- Fortsätt från förra uppgiften (eller kör snabbt ca 1000 tidssteg och pausa).
 - Ändra "hur-glupska-är-insekterna" till inställning 6 (istället för 4).
 - Ställ in "model speed" på en lite snabbare hastighet.
 - Klicka på "Starta/Pausa" för att starta simuleringen igen. Kör minst 1000 tidssteg till (till t.ex 2k = 2000). Stoppa simuleringen.
 - Använd grafen "Populationsdynamik" för att svara på frågorna. Använd musen och peka på linjerna i grafen för att se hur antalet individer har varierat över tid.
- a. Vad hände med populationsdynamiken för insekterna när de blev mer glupska?
- b. Vad hände med populationsdynamiken för gräset när insekterna åt mer?
- c. Hur påverkades fåglarnas populationsdynamik av de mer glupska insekterna?

Uppgift 3. Mössen kommer!

Undersök hur ekosystemet påverkas när det kommer in möss i ekosystemet. Du kan fortsätta på samma simulering som du använt i tidigare uppgifter. Eller börja om. Sätt inställningen "hur-glupska-är-insekterna" till 6.

- Fortsätt från förra uppgiften (eller kör snabbt igång igen och kör ca 1000 tidssteg, pausa).
- Lägg till 100 st möss. Kör igen ca 1000 tidssteg. Pausa.
- Lägg till fler möss (du kan klicka flera gånger på knappen "Lägg till möss"). Kör igen. Pausa.
- Använd grafen "Populationsdynamik" för att svara på frågorna.

a. Beskriv resultatet av simuleringen.

b. Varför blir det inte fler möss än vad det blir, det skulle ju vara en invasiv art?

Uppgift 4. Jämn kamp - hur påverkar slumpen?

Simuleringen bygger på att djuren rör sig slumpmässigt. I den här uppgiften ska du undersöka om du får samma resultat när du upprepar en simulering.

Sätt "hur-glupska-är-insekterna" till 4 och "hur-glupska-är-invasiva-mössen" till 4. Kör ca 1000 tidssteg. Pausa. Sätt till 100 möss. Starta och kör till ca 2000 tidssteg.

För att kunna jämföra resultaten mellan olika simuleringar så behöver du kunna spara bilder av graferna. Gör så här:

- Klicka på de tre grå strecken uppe till höger i grafen och välj t.ex. "Download PNG image". Spara bilden i en mapp eller klipp in den i ett worddokument. Nu har du sparat simuleringen du gjorde i uppgift 2.
- Klicka på "Uppstart/Omstart" för att börja en ny simulering.
- Klicka på "Starta/Pausa" för att starta simuleringen, kör återigen i ca 1000 tidssteg. Pausa.
- Lägg till möss. Kör igen ca 1000 tidssteg (till ca 2000).
- Spara den nya grafen som en ny bild. Klipp in den i samma worddokument som den första grafen.
- Upprepa ytterligare en gång så att du har tre olika simuleringar att jämföra.

Jämför de tre olika simuleringarna. Vilka resultat är stabila, det vill säga: vad är lika mellan de tre olika simuleringarna som du gjort? Vilka resultat verkar bero på slumpen?

Uppgift 5. Invasiva möss

Nu när du vet hur simuleringen fungerar så får du en lite mer öppen uppgift:
Vad händer med ekosystemets arter om mössen är mer glupska än insekterna?

Formulera en hypotes:

När mössen är mer glupska än insekterna borde.....

(beskriv hur du tänker att gräs, insekter, möss, fåglar kommer att påverkas)

för att.... (motivera hur du tänker)

Använd simuleringen för att få fram resultat som kan användas för att pröva om hypotesen får stöd eller inte.

OBS! Tänk på att slumpen spelar in, så upprepa dina simuleringar för att dra säkra slutsatser.

- Klicka på "Uppstart/Omstart" för att börja en ny simulering.
- Använd reglagen för "hur -glupska-är.." för att ställa in hur mycket/lite mat som djuren ska få i sig varje gång de äter. Dra i reglagen åt vänster eller höger.
- Spara bilder av graferna för att kunna analysera resultaten av simuleringarna du gör.

Fick du stöd för din hypotes eller visade simuleringarna något annat?

Beskriv dina resultat och slutsatser.

Finns några tänkbara förklaringar till det som händer i simuleringen?

Uppgift 6. Förenklad modell - annat i verkligheten?

Simuleringen är en förenklad modell av samspelet i ett ekosystem. Ge exempel på saker som inte visas i simuleringen men som du tänker kan vara viktiga i ett naturligt ekosystem.