

Populationsdynamik i Zoo – en model til fodring af løver

JENS FREDERIK BRØCH OG MIKKEL BRØE, cand. scient., er i biologi, Zoologisk Haves formidlingsafdeling

Baggrund

Skoletjenesten i Zoologisk Have underviser årligt omkring 2000 gymnasieelever i en bred vifte af oplæg, alle med omdrejningspunkt i naturfag. Virkemidlerne er de levende dyr, som spiller en aktiv rolle i alle forløb. Zooskoletjenesten har i 2011 besluttet at sætte fokus på matematik og har bl.a. udviklet det nye tværfaglige undervisningstilbud *Populationsdynamik*, der retter sig mod gymnasiet og hf. Oplægget understøttes af arbejdsark og en computersimulation, der motiverer eleverne til at anvende matematik samtidig med, at de håndterer og undersøger levende dyr.

Zooskoletjenesten lægger vægt på, at mødet med de levende dyr ikke kommer til at stå alene som en altdominerende oplevelse uden hverken faglig kontekst eller retning. De levende dyr er et godt medie til både biologi og matematik, og det er vores erfaring, at håndtering, biologisk indsigt og mødet med ukendte levende organismer er en god facilitator for matematiske problemstillinger. De erfaringer, vi indtil videre har gjort, viser, at der er store fordele ved det tværfaglige perspektiv.

Det nye oplæg byder på et møde med Zoos storsavanne, hvor eleverne udarbejder en matematisk model med baggrund i en relevant case. Eleverne får indsigt i plads- og foderkrav til dyrebestande, principielle egenskaber for matematiske modeller anvendt i biologi og mulighed for selvstændigt at arbejde med en populationsmodel på pc.

Fodring af rovdyr

I Zoologisk Have fodres rovdyrene hovedsageligt med hestekød fra heste, der bliver doneret til Zoo. Samtlige dyr, der ankommer til Zoo fra omverdenen, er mulige smitbærere, og alle indførte dyr er derfor underlagt karantæne regler. Dette gælder også for heste, der skal bruges til fodring. Alle foderdyr er underlagt veterinærkontrol og skal obduceres og undersøges grundigt, før Zoo kan tillade, at de bruges som foder til fx løverne. Selv om dyrene viser sig at være raske, må Zoos dyrlæger som regel fjerne de mest risikobelagte dele, fx mave- og tarmsystemet, før kadaveret kan bruges til rovdyrfoder,

hvilket er ærgerligt, da netop maveindholdet er fyldt med vitaminer og mineraler, som ellers ikke er tilgængelige for Zoos rovdyr. Det ville derfor være ideelt, hvis Zoo selv kunne avle dyr i tilstrækkeligt omfang til at fodre rovdyrene.

Et tankeeksperiment som undervisningsoplæg

I det nye oplæg forestiller vi os derfor, at det er muligt at holde en ynglende zebraflokk i Zoo, der er tilstrækkelig stor til bæredygtigt at kunne fodre løverne. I tankeeksperimentet skal eleverne i første omgang antage, at zebraerne i Zoo har ubegrænset plads og græsareal til at kunne formere sig.

Først bestemmer eleverne hvor mange hopper og hingste, der skal anskaffes for at opstarte en ynglegruppe. Dernæst lader de zebraflokken formere sig i nogle år, og herefter er opgaven at fodre løverne på en bæredygtig måde de næste 15 år.

Zoos løveflokk består af 1 han og 2 hunner samt et varierende antal unger. I gennemsnit skal den lille løveflokk have ca. 100 kg kød om ugen. Eleverne skal for hvert år tage stilling til, hvorvidt det er mest hensigtsmæssigt at fodre med voksne hingste, hopper, nyfødte, 1-års føl eller 2-års føl (zebraer bliver kønsmodne som 3-årige).

Først udfører eleverne beregningerne på et stykke papir. Eleverne kan beregne, hvor mange zebraer der er til rådighed til løvefodring de enkelte år. 95 % af hopperne får ét føl hvert år (hos zebraer i zoologiske haver er der en lille overvægt (53/47) af fødte hopper ift. hingste), hvoraf ca. 95 % overlever til 1-års stadiet. 95 % af disse klarer sig til 2-års alderen, og endelig bliver 95 % af 2-års føllene kønsmodne zebraer som 3-årige.

Antallet af hingste h , der er til rådighed til løvefodring i år n , er i modellen bestemt ved

$$h_n = h_{n-1} - L\phi h_{n-1} + 0,95 \cdot (0,47 \cdot f_{n-1}) - L\phi f_{n-1}$$

hvor f er 2 år gamle føl, $L\phi h$ og $L\phi f$ er antal zebraer fodret til



løverne (hhv. hingste og 2-års føl). Modellen indregner ikke dødsfald hos voksne individer, da zebraer bliver omkring 20 år gamle. Eleverne udfører beregningerne på et illustrerende ark, der letter abstraktionsniveauet, se figur ovenfor.

Eleverne opnår på den måde en forståelse for, at beregningsarbejdet er massivt, og at det hurtigt bliver temmelig uoverskueligt, hvis vi fx skal regne blot 10 år frem.

Simulation

Vi fortsætter derfor på pc. Zooskoletjenesten har udviklet modellen *Zebraspillet*, der foretager beregningerne. Eleverne skal vælge startantal hopper og hingste og derefter forsøge at fodre løverne bæredygtigt gennem 15 år. Eleverne får udleveret laptops og arbejder gruppevis.

Når opgaven er løst, har eleverne gennemsnitsantallet af zebraer, de har haft gående gennem årene. I den sidste opgave skal eleverne, ud fra biologiske oplysninger, beregne det nødvendige græsareal til deres flok og indtegne arealet på et kort over Københavnsområdet.



Foto: Zoologisk Have

Målgruppe: Gymnasium og hf

Varighed: 90 min.

Antal: Max 28 elever

For booking og yderligere information kontaktes Mikkel Broe på mib@zoo.dk eller tlf. 30 16 73 43

Se endvidere zoo.dk.



Foto: Zoologisk Have