



Foto: Malin Planting

Vilket djur klarar vinterkylan bäst, det stora eller det lilla? Med hjälp av ballonger och böjliga termometrar kan man göra ett enkelt försök.

# Stor och liten, långsam och snabb

Vissa djur är stora medan andra är små. En del djur krälar, andra går och springer. Naturen uppvisar en stor variation där de som är bäst anpassade till miljön och dess förändringar är de som överlever. Ett möte mellan biologi, fysik och matematik hjälper oss att tolka olika företeelser i naturen.



Text och illustrationer: Malin Planting

Den svenska vintern kan vara mycket sträng. Alla djur i Sverige har olika anpassningar för att klara vintern. En del flyttar, andra går i vintervila eller i dvala och många små djur lever i utrymmet mellan markytan och snön. De djur som stannar i Sverige klarar vinterkylan olika bra.

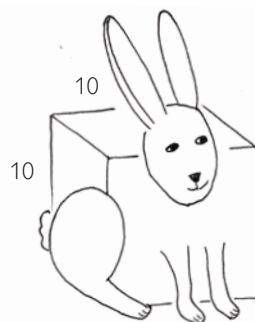
## Vilket djur klarar vinterkylan bäst, det lilla djuret eller det stora?

Fyll en liten ballong (mus) och en stor ballong (kanin) med vatten av samma temperatur. Mät temperaturen, lägg utomhus på vintern eller i kylskåp under två timmar. Avläs temperaturen förslagsvis varje kvart. Böjliga termometrar som går att fästa direkt på ballongen gör avläsningen enkel. Hur förändras temperaturen under de två timmarna i det stora respektive det lilla djuret?

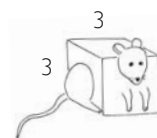
## Hur är förhållandet mellan yta och volym hos olika stora djur?

För att lättare få en uppfattning om det kan vi tänka oss djuret som en kub. Räkna ut ytan

(längden x bredden x antal sidor) och volymen (längden x bredden x höjden). Dela sedan ytan med volymen för att få fram förhållandet mellan de båda.



$$\text{ytan/volymen} = 0,6$$



$$\text{ytan/volymen} = 2$$

Stora djur med liten "hudyta" i förhållande till sin volym (lågt värde i beräkningen ovan) har en liten värmeförlust vilket gör att de klarar en lång kall period bättre. Myskoxen med sin stora och kompakta kroppshydda och små utskjutande kroppsdelar är ett exempel på ett sådant djur.



För att hålla värmen i ett kallt klimat är det fördelaktigt att ha små utskjutande kroppsdelar. Titta bara på fjällräven vars öron och nos är mindre än rödrävens.



## Visste du att...

Med hjälp av fossila fotavtryck har man kunnat uppskatta dinosauriernas rörelsehastighet. De flesta uppskattningarna ligger på en marschfart på mellan 4–7 km/tim och kanske kunde en mellanstor dinosaurie springa upp till 45 km/tim.

Djur rör sig av en mängd olika anledningar, till exempel för att hitta föda, fly undan rovdjur eller för att hitta en partner. Encelliga djur rör sig med hjälp av cilier eller flageller, eller kryper som amöbor. De flercelliga djuren förflyttar sig genom att krypa, gå, springa, simma eller flyga och är väl anpassade för att ta sig fram på bästa sätt.

### Gå och springa

En människa som går lyfter inte den ena foten förrän den andra har satts ned och båda fötterna är alltså i marken en kort stund. För fyrfota djur gäller att vid gång är alltid en framfot och en bakfot i marken. Många djur har flera sätt att springa, till exempel övergår hunden och hästen till trav innan de börjar springa. Ett djur som travar tycks nästan glida fram eftersom den ena sidans framben och den andra sidans bakben följs åt i rörelsen, så att höger framfot lyfts och sätts i marken samtidigt som vänster bakfot. I galopp sätts däremot båda frambenen ned i ett moment och båda bakbenen i ett annat.

### ☞ Vilken hare har skuttat snabbast över denna sida?

Man kan få en uppfattning om vid vilket tillfälle ett djur har förflyttat sig snabbast genom att jämföra olika djurspår från samma art i snö. Hur långt är avståndet från en spårgrupp (avtryck från alla fyra tassarna) till en annan?

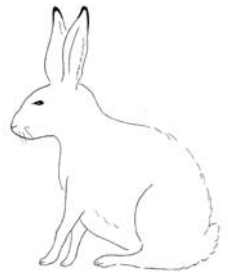
Hittar du inga djurspår kan du testa själv genom att gå och därefter springa en sträcka i örörd snö.

### ☞ Vad avgör hur fort man kan gå innan man vill börja springa?

Ett enkelt försök är att låta klassens elever starta från samma linje. Sedan får de gå så fort de kan, utan att börja springa, under en viss tid. Jämför därefter hur långt de hann gå i förhållande till längd och benlängd.

En annan undersökning är att mäta upp en viss sträcka (s) och sedan låta eleverna gå sträckan så fort de kan och mäta tiden (t) det tar. Därefter beräknas hastigheten (v) enligt formeln  $v=s/t$ . Om man sedan ritar in v som funktion av benlängden i ett diagram går det att avläsa ett tydligt samband.

När vi går låter vi hela tiden vårt masscentrum svänga runt kontaktpunkten mot marken, där vår fot sätts ner. När svängningen har gått så långt att vi håller på att ramla sätter vi ner nästa fot och så börjar svängningen igen. Det som avgör hur snabbt svängningarna sker, och också hur snabbt man kan gå, är längden på benen. Det finns fler intressanta jämförelser att göra mellan att gå och att springa. Hur förflyttas tyngdpunkten? Och hur sträcker och böjer benen sig vid gång respektive löpning?



Granskat av Staffan Andersson (institutionen för fysik, Uppsala universitet) som även bidragit med idéer tillsammans med Olle Håstad (institutionen för ekologi och evolution, Uppsala universitet).

