

Sagt & gjort

Biostatistik – att räkna insekter

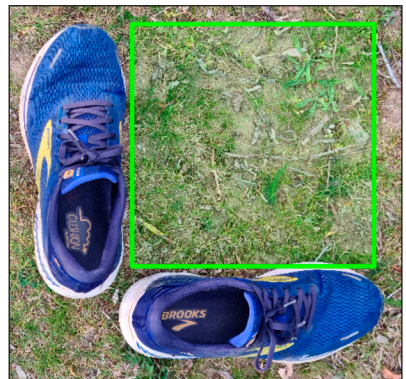
Att observera insekter kan vara grund för ett samarbete mellan skolämnena biologi/naturkunskap och matematik. Värt att notera är att de framstående statistikerna Adolphe Quetelet, Karl Pearson och Ronald Fischer arbetade mycket med biologiska data. Men har du funderat på vilken matematik som ligger bakom att räkna insekter? Denna text visar att det inte på långt när räcker med att kunna räkneramsan. Det behövs även geometri och statistik och en förmåga att formulera och lösa öppna problem av typen *Hur ska vi redovisa resultatet?*

Hur räknar biologer insekter?

Många gräs, träd och svampar är vindpollinerade, vilket ger några av oss hösnuva. De behöver inga tydliga blommor för att locka till sig insekter. Däremot har alla blommande växter sina blommor av en anledning – de ska locka till sig insekter för pollinering. Det betyder att insekter är absolut nödvändiga för alla livsmedel som inte är gräs, som våra sädesslag, det vill säga i princip alla frukter, bär och grönsaker behöver insekter för att vi ska få mat. Därför vill entomologer (insektsvetare) räkna antalet insekter som ett mått på hur insekterna mår.

Sverige har en rad svenska storkändisar inom biologin: Carl von Linné systematiserade växter och Elias Fries systematiserade svampar. Men känner du till entomologen René Malaise? Han uppfann malaise-fällan, som blev en världsstandard för att fånga flygande insekter för att kunna räkna dem. Det finns flera sätt att räkna insekter:

- ♦ Att räkna småkryp per kubikdecimeter jord kräver både spade och tillåtelse att gräva och möjligheten att peta naglarna efteråt. Men i jorden finns inte så många pollinerande insekter.
- ♦ Att mäta insekter per markyta kräver en standardiserad ruta, exempelvis en kvadratfot som i bilden. Eftersom det är lättast att räkna insekterna rakt ovanifrån riskerar man att skrämma bort flygande insekter. Därför får detta sätt att räkna med främst krypande insekter och dessa är sällan pollinerande.
- ♦ Man kan räkna antal insekter per blad eller planta, men sådant räknande handlar ofta om skadeinsekter (bladlöss och fjärilslarver) och deras predatorer (nyckelpigor och steklar). Detta kräver en hel del kunskap om arter och deras plats i näringsväven, som många elevgrupper saknar tillräcklig kunskap om.
- ♦ En metod som passar bättre för flygande insekter är ett särskilt utformat tält, kallat malaise-fälla efter sin svenske uppfinnare.



En kvadratfot

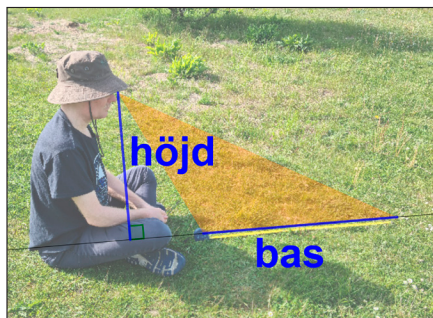
Malaise-fällan

Idén med malaise-fällan är att låta insekterna flyga in i ett strutformat tält med ljust tak som mynnar ut i en flaska med etanol där insekterna fångas och kan räknas.

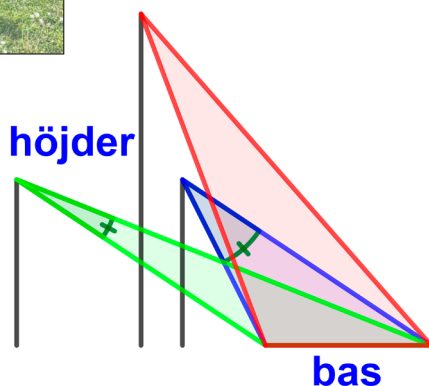
En didaktisk transposition för att räkna insekter

Malaise-fällan är dock onödigt krånglig vad det gäller både inköp för skolan och användning för elever. Därför behövs en förenklad variant. Ledstjärna vid förenklingen är det som Chevallard kallar didaktisk transposition, som innebär att ta ett akademiskt begrepp eller professionellt hantverk och förenkla detta samtidigt som man bevarar huvudegenskaperna. De matematiska huvudegenskaperna för malaise-fällan är att under en bestämd tid räkna antalet insekter som passerar genom den yta som malaise-fällans öppning motsvarar. Geometriskt kan detta beskrivas som antalet passager genom en yta på en bestämd tid och en didaktisk transposition för detta är bilden intill, där jag räknar antalet insekter som passerar över en stav, här ett måttband, i mitt synfält.

Den yta som insekterna passerar är en triangel som har stavens längd som bas och observatörens ögonhöjd som höjd. Jag fann det smidigt att inte sitta så nära som på bilden eftersom triangelns toppvinkel blir så stor att man måste skanna fram och tillbaka över staven för att notera allt som far förbi. Att sitta en bit ifrån ger smalare synvinkel som gör det lättare att observera utan att det påverkar triangelns area – jämför den gröna och den blå triangeln i principskissen. Ett alternativ är att stå och då får man större area och ser även de insekter som flyger lite högre – dessa missar man med sittande observation eftersom de flyger ovanför de låga trianglarna.



Observation i fält

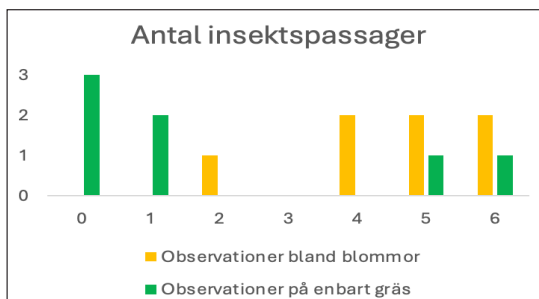


Observationer

Den utrustning som denna förenklade malaise-fälla kräver är stoppur, penna och papper (eller använd mobiltelefoner) och en pinne av samma längd för alla laborationsgrupper. Insekter är kräsna med vädret och jag valde en varm och solig, men inte alltför blåsigt dag och observerade antalet insektspassager under 1 minut, sju gånger vardera på gräsmark och bland blommor.

I lågstadiet kan man av data göra en frekvenstabell och grafiskt illustrera det som ett stapeldiagram och i mellanstadiet går det bra att bestämma och jämföra lägesmått för observationerna.

Observationer bland blommor	Observationer på enbart gräs
6	6
5	0
2	1
5	0
4	0
6	5
4	1



I högstadiet är spridningsmättet kvartil relevant och i gymnasiet kanske någon vågar sig på ett t-test för att undersöka om skillnaderna är statistiskt signifikanta. P-värdet för observationerna i frekvenstabellen ges av kalkylbladskommandot `=TTEST(B2:B8; C2:C8; 2; 3)` där **tvåan** markerar att testet ska göras dubbelsidigt och **trean** markerar att vi antar att variansen inte är lika för fälten **B2:B8** och **C2:C8**. Här blev det faktiskt en statistiskt signifikant skillnad mellan blommor och enbart gräs och en biologisk tolkning av detta är att en större gräsmatta bör man nog klippa halva åt gången eller i remsor så att insekterna inte behöver flyga långt bort för att hitta mat. I detta avseende är robotgräsklippare bra, de klipper inte hela mattan på en gång, men man borde ändå se till att de klipper så sällan att det alltid finns några blommor i närheten för insekterna.

Jöran Petersson

LÄNKAR

<https://urplay.se/program/229025-sverige-forskar-att-rakna-insekter>

<https://sv.wikipedia.org/wiki/Malaisef%C3%A4lla>