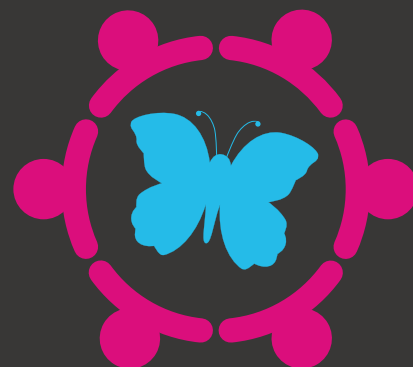


MAKER TOUR MOT NYA HÖJDER

MAKE IT WILD UTMANING 3 AV 4

SKOGEN ÄR MER ÄN TRÄD



Denna utmaning är en del av Maker tour – Mot nya höjder, ett undervisningskoncept i Kronobergs, Gävleborgs och Gotlands grundskolor, årskurs 4–9. Målet är att öka elevers intresse för naturvetenskap, teknik och matematik. Konceptet är ett samarbete mellan Region Kronoberg, Tekniska museet, Linnéuniversitetet och Tillväxtverket.

Läs mer på www.makertourmotnyahojder.com



Bild: Mariana Back

EKOLOGI OCH HÅLLBARHET

Hej lärare! Hösten är här!

Det är dags för den tredje utmaningen i Make IT Wild, "Skogen är mer än träd". Denna utmaning handlar om ekologi, hållbarhet och om biologisk mångfald och arbetet kommer att ske både i klassrummet och ute i naturen. Årets två första utmaningar "Äventyret i det vilda" och "Frisk och fri i skogen" hittar du på makertourmotnyahojder.com. Kanske har du och din klass redan utforskat dem? Om inte – häng med ändå!

Kopplat till utmaningen finns lärarens PowerPoint med inspirationsbilder och länkar för presentation i stor grupp.

KOPPLINGAR TILL LÄROPLANEN

Materialet riktar sig till lärare som undervisar i årskurs 4–6 samt till lärare som undervisar i årskurs 7–9 (se **bilaga 1**).

Ta din klass Mot nya höjder! Under hela 2020 pågår två extra uppgifter som du och din klass kan utforska om ni inte kan få nog av spännande utmaningar:

- "[Ha span på skogen](#)" – aktiviteter kring klimat och fjärranalys av jorden.
- "[Skog på recept](#)" – lös ett verkligt samhällsproblem med Ung Företagsamhet. Låt dina elever upptäcka sin entreprenöriella sida – bara fantasin sätter gränser!

Det är en ovanlig tid

Coronapandemin påverkar det mesta i vår tillvaro. Vi söker nya sätt att träffas, vara tillsammans och hjälpa varandra. Många spenderar mer tid i naturen nu. Forskning har visat att vistelse i naturen främjar hälsan och kan motverka psykisk ohälsa. Flera svenska universitet jobbar med dessa frågor just nu. Att höra ljudet av en porlande bäck eller susande löv hjälper hjärnan att stressa ner. Att vara i skogen har en positiv effekt på oss, mitt i allt som är påfrestande. I skogen är mycket sig likt. Där frodas fortfarande träd, mossor, bär och svamp. Solen går upp och fåglarna jublar – som vanligt. Sent på kvällen blir det åter mörkt och stjärnor börjar synas på natthimlen. Precis som förra året och alla tidigare år.

Förändring

Vi ser också förändringar i naturen som människan orsakar. Slätter plöjs och regnskogar röjs. Vi flyttar både berg och stränder och trycker undan naturen för att få mera plats själva. Vi fyller luften med ämnen som inte hör hemma där. Med den livsstil vi utvecklat, bidrar vi till återkommande sjukdomar och pandemier.

Hållbarhet

Hur kan vi bidra till biologisk mångfald? I denna utmaning får du tillgång till undersökningar och experiment, länkar, videos och quiz som du kan göra tillsammans med klassen. Naturskyddsföreningen bidrar också med roliga inslag! Du kommer att se ett extra lager i utmaningen, ett där matematik och programmering tonar fram.

Utmaning 3 "Skogen är mer än träd" i korthet:

1. Ekosystem – globalt

- 1A: Utforska vad man ser från rymden
- 1B: Kaosmönster med enkel suminigashi

2. Ekosystem – lokalt

- 2A: Utforska geometriska figurer
- 2B: Undersök en bit mark i naturen
- 2C: Artbestämning med bestämningsnyckel

3. Biologisk mångfald

- 3A: Skapa en insektsvänlig plats
- 3B: Nya biytor

4. Evolution och smarta lösningar

- 4A: Undersök smarta frön
- 4B: Undersök smarta mönster

5. Biomimik i en hållbar värld

- 5A: Experimentera med framgångsrika former



Hållbar utbildning

Skogsutmaningen baseras på utbildningskonceptet STEAM, som bygger på principen att allt hänger ihop, på något sätt. Precis som i naturen. När man arbetar med STEAM rör man sig över ämnesgränserna och samarbetar ofta med andra.

Det naturvetenskapliga och tekniska anslaget är starkt, men även konstnärliga inslag får stort utrymme. Eleverna lär sig genom att använda ett hands-on och forskningsinriktat arbetssätt där upplevelser är starkt betonat och inlevelse är viktigt. Lärande i olika miljöer förstärker förmågan att associera och förankra kunskaper i minnet. Det kan trigga intresse och sätta igång inre processer som leder till engagemang. En forskare som sammanfattar mycket av innovativt lära de är Ph.D. John H. Falk, initiativtagare till Institute for Learning Innovation. Idag finns det också mycket forskning kring hjärnan och lärandet, upplevelsebaserat lärande, utomhuspedagogik med mera.

Arbetet med skogsutmaningarna är processinriktat och det kollegiala lärandet är centralt. Utmaningen skapar förutsättningar för både lärare och elever att hitta enkla ingångar till att bli en aktör för de globala målen och utveckla engagemang för framtidsfrågorna. I denna utmaning kan ni till exempel delta i en aktion för att rädda vilda bin från utrotning. Det är en handling i det lilla som påverkar i det stora – ett sätt att agera lokalt och handla globalt.



Bild: NASA

1. EKOSYSTEM – GLOBALT

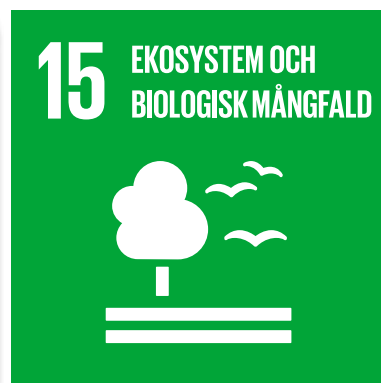
Detta är inledningen till det kommande arbetet där du uppmärksammar eleverna på att jorden kan bevakas och betraktas såväl i det stora; utifrån rymden som i det lilla; ekosystemen som skogen, havet, träden, en sjö, en pöl eller en vattendroppe. Man talar ibland om makro- och mikroperspektiv på jorden.

Vår planet bildades för 4,5 miljarder år sedan. Havet har funnits nästan från början och livet vaknade för ca 3,6 miljarder år sedan. Enkla organismer i världshaven utvecklade förmågan att fånga upp solljus som omvandlades till näring. Syrgas lämnades kvar som en del i processen. Syret blev livsviktigt – på riktigt! Den livgivande atmosfären började byggas upp och livet i haven började flytta upp på land. Växter insekter och djur har funnits i miljontals år. Människan kom, med dessa mått räknat, alldeles nyligen in i bilden och nu är vi mer än 8 miljarder människor på jorden. Det finns plats för oss alla men människan ändrar på naturens spelregler på ett förödande sätt och skapar samhällen som är ohållbara. Vi släpper ut avfall och gifter där vi själva ska bo och där växter och djur ska leva. Ekosystemen rubbas och djur och växter hotas av utrotning.

Satelliter i omloppsbanor bevakar områden på jorden och registrerar vad som händer. Det syns spår av mänsklig aktivitet. Bilden som du ser här ovan, visar vad man kan se från den Internationella Rymdstationen (ISS). Det artificiella ljuset från städer som lyser i natten visar att människan är aktiv och agerar i stort sett överallt på jorden – utom där de riktigt stora skogarna, tundran eller öknerna breder ut sig. Men, även där påverkas miljön av vad människan gör.

År 2017 undertecknade 15 000 forskare från 184 länder en gemensam varning till mänskligheten; vi måste hitta nya lösningar där vi människor lever i samklang med naturen!

Artrikedomen är en förutsättning för hållbara ekosystem och avgörande för klimatet och för miljön. Många länder runt om i världen har enats om att vi tillsammans ska sträva efter att uppnå uppsatta hållbarhetsmål. Av FN:s 17 globala mål för hållbarhet är det tre viktiga områden som vi kommer att arbeta med.



Klicka på bilderna om du vill veta mer.

NU ÄR DET DAGS: UTFORSKA VAD MAN SER FRÅN RYMDEN

EXPERIMENT 1A

NI BEHÖVER:

- Lärarens PowerPoint-presentation med bilder och länkar

GÖR SÅ HÄR:

1. Samtala om bilden av jorden tagen från rymden.
2. Samtala om FN:s globala mål för hållbar utveckling.
3. Jämför bilder, före och efter Coronapandemins utbrott.

Effekterna av Coronaviruset kan ses från rymden. SVT har gjort ett verktyg där man kan jämföra satellitfoton genom att dra i reglage på bilder tagna innan och efter effekterna av Corona. Använd verktyget med dina elever. Låt dem upptäcka och jämföra bilderna själva eller i mindre grupper. [Testa verktyget här.](#)

Ställ till exempel frågor om:

- Vad ser du för skillnad före och efter? Vad beror det på?
- Vad säger bilderna om ett hållbart samhälle? Tänk utifrån ekologiska, ekonomiska och sociala aspekter.
- Blir det lokala eller globala effekter?
- Kommer detta att ha långsiktig effekt eller är det bara tillfälligt?

Luftföroreningar och Corona

På bilder tagna utifrån rymden kan man se att luftföroreningar för tillfället har minskat till följd av Coronapandemin. Fabriker har stängts och transporter har stannat av. Detta har lett till att smutspartiklar i luftlagren har minskat under pandemin. Ingen kan säga säkert om det kommer att hålla i sig länge eller ej. Med tanke på allt det vi nu genomlever i samband med Coronapandemin; arbetslöshet, depressioner, svält och isolering, vore det synd om de lätt räknade positiva effekterna inte följer med oss in i framtiden. Vi har sett att människor kan vara både socialt medkännande och beslutsamma. Vi har bevisat för oss själva att vi kan göra nödvändiga förändringar och att det kan ge synliga resultat på kort tid.



Bergskedjan Himalaya syns igen, för första gången på 30 år.

Bild: [Wikimedia Commons](#); Eken7

EXTRA: CO₂ – VAD VET VI?

Dags för quiz!

Greta Thunberg och ungdomsrörelsen Fridays for Future har ett tydligt budskap; det ekologiska avtrycket och CO₂ halterna i atmosfären måste minska! Svenska Science Center Föreningen (SSC) har skapat ett QUIZ där man undersöka sina kunskaper om CO₂. Låt eleverna göra QUIZet. Ni kan göra det tillsammans i klassen, enskilt eller i små grupper.



Låt gärna eleverna följa sin kunskapsutveckling genom att skapa ett diagram med utgångspunkt från sina eller klassens resultat. Det innebär att de behöver göra quizet många gånger.

[Gör quiz:et här!](#)

CO₂ – ett år på ett par minuter

I en modell genererad av en superdator visas CO₂ halterna i atmosfären. Ett år är komprimerat till ett par minuter. Koldioxid i luften är egentligen en helt färglös gas, men resultat från koldioxidmätningar kan synliggöras med hjälp av visualiseringsverktyg. Vi kan då se förändringarna över tid, och hur gasen rör sig i luftlagren. [Se filmen här!](#)

I **bilaga 2** finns den amerikanska texten i filmen översatt till Svenska.

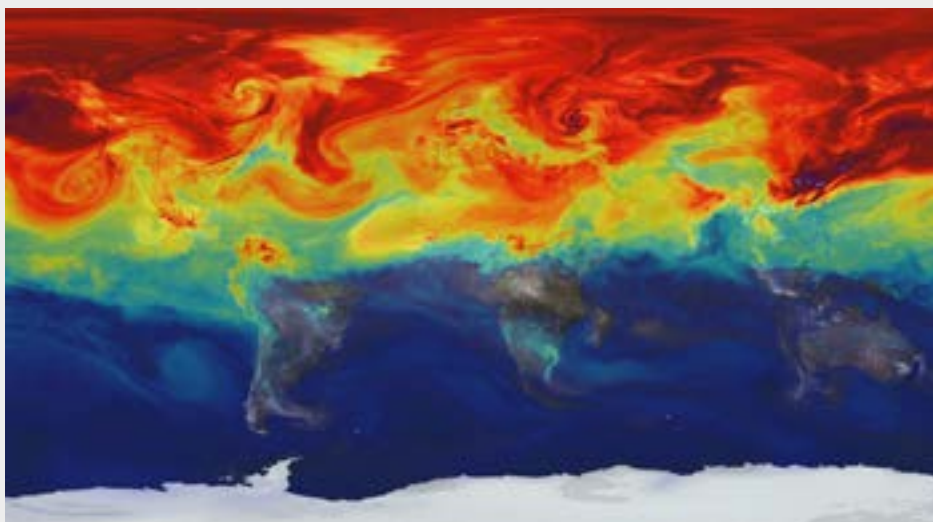


Bild: NASA, Goddard Space Flight Center

NU ÄR DET DAGS: KAOSMÖNSTER MED ENKEL SUMINIGASHI

Allt går inte att förutsäga, men vi vet att det som händer i det lilla påverkar det som händer i det stora. I följande experiment kan du på ett lekfullt sätt experimentera med kaotiska mönster. Suminagashi är en metod för pappersmarmorering som började i Japan på 1200-talet. Ordet betyder "flytande bläck". Bläck i vatten ger möjlighet att skapa väldigt fina mönster. Ett enkelt sätt att göra suminagashi är med vatten och vattenfärg blandat med diskmedel.

NI BEHÖVER:

- Något att skydda underlaget med, exempelvis tidningspapper
- Ett lågt kärl med en vid öppning (till exempel en tallrik)
- Vatten
- Ett fat eller en liten kopp
- Diskmedel
- Färg (vattenlös, exempelvis karamellfärg)
- Penslar
- Papper (alternativt tyg)
- Lina/snöre och nypor för att kunna hänga upp bilden på tork

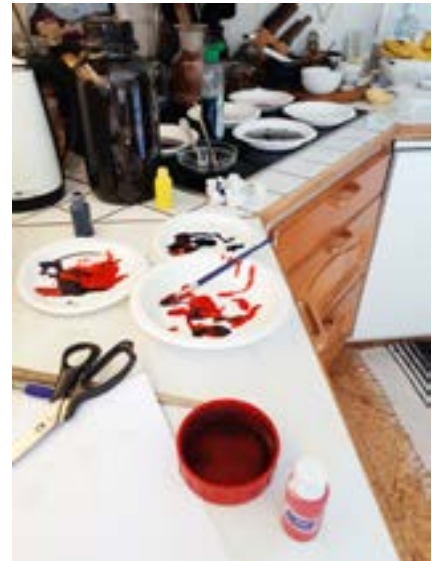
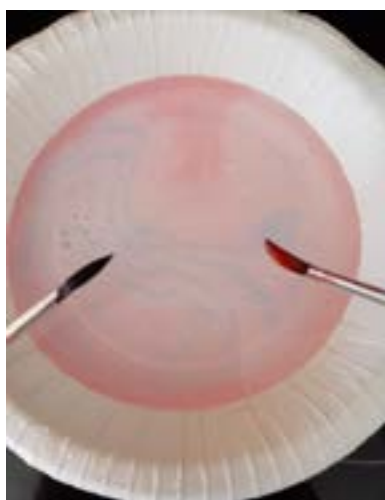


Bild: Mariana Back

GÖR SÅ HÄR:

1. Lägg ut något som skyddar underlaget.
2. Häll upp vatten i kärlet.
3. Blanda ihop färg med lite diskmedel på ett fat eller i en liten kopp.
4. Använd en spetsig pensel som du fyller med färgblandningen.
5. Doppa snabbt men försiktigt ned penseln i vattnet, nära ytan.
6. Se hur ett mönster av färg sprider sig över vattenytan.
7. Lägg försiktigt ett papper eller ett tyg på ytan och fånga mönstret.
8. Låt bilden lufttorka.

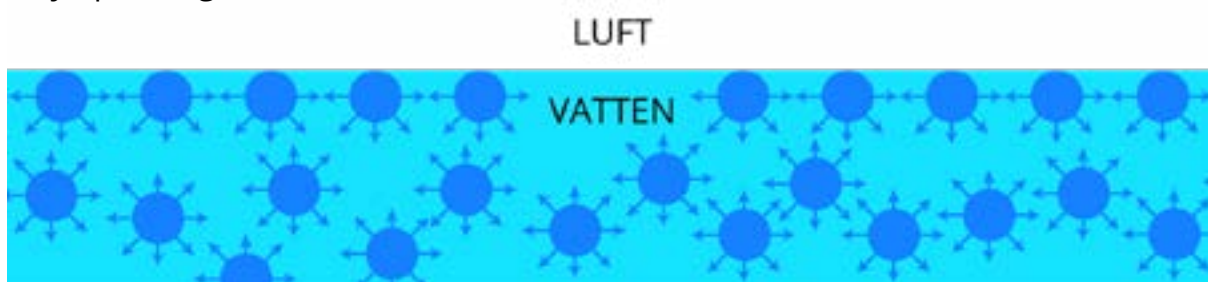


Bilder: Mariana Back

VAD HÄNDER?

Experimentet visar olika ämnen (såpa/tvållösning) och vatten som tvingas interagera med varandra. Såpan bryter den ytspänning som vatten har. Eftersom ni färgat in såpan så kan ni se det rörelsemönster som bildas och sprider sig över vattenytan. Vatten är ett väldigt vanligt ämne, men det har ovanliga egenskaper. Ett märkligt fenomen är ytspänningen som till exempel gör att en del insekter kan gå på vattenytan. Har du tänkt på att mygglarver hänger alldeles under ytan i stillastående vatten och utvecklas till myggor där? Larverna kan hänga i ytan på grund av ytspänningen.

Vattnets ytspänning beror på att vattenmolekylen (H_2O) är polär, dvs den ena sidan är positiv och andra negativt laddad. Det gör att molekyler ordnar sig och dras varandra. Vid ytan uppstår en obalans av dessa krafter som ger upphov till ytspänningen.



Tensiderna som finns i såplösning har också två sidor, den ena gillar vatten och den andra kan lösa upp fett som finns i smuts till exempel. Det är kombinationen och effekterna av detta som gör att ytspänningen släpper. Vattnet blir "våtare" och när man tvättar kan smutspartiklar sköljas bort (tänk på det i 20 sekunder, när du tvättar händerna nästa gång). I det här experimentet är effekten att vi ser färg som sprider sig över hela ytan i fascinerande och oförutsägbara mönster.

TEST OCH RESULTAT

Be eleverna fundera på och sedan prova hur de kan göra andra mönster genom att göra på olika sätt; fler färger, olika färgtyper, olika mycket såplösning och så vidare. Lös till exempel upp en färg i bara vatten och en annan färg med såplösningar av olika hög koncentration.

- A) Ställ en hypotes ("vi tror det blir såhär...")
- B) Testa
- C) Utvärdera: blev det som ni tänkte? Om inte så kan du starta från A eller gå vidare till D
- D) Presentera vad ni gjort och vad ni kommit fram till

LÖSNINGAR MED ANDRA LÖSNINGAR

Det finns många sätt att göra liknande mönster. Kanske ni vill prova med helt andra vätskor och färgsorter? Grädde och vattenfärg till exempel? Med vatten och en typ av färg som kallas marmoreringsfärg kan man skapa mycket färgstarka motiv. Videon här är samtidigt ett Coronaaktuellt bevis för att det händer saker när tensider är i aktion – när man tvättar händerna! [Se filmen här.](#)



Bild: NASA

2. EKOSYSTEM – LOKALT

På likande sätt som satelliter bevakar jorden från rymden kan du med följande aktivitet låta eleverna zooma in på en mycket liten bit av jorden, en kvadratmeter precis där de står. Kopplingen mellan det stora och det lilla ger perspektiv. Den här aktiviteten inbjuder också till att arbeta med matematik och geometri och det finns inslag av programmering och systematisering i samband med artbestämning.

Kanske har du redan provat att arbeta med så kallade naturrutor? När man gör det märker man upp en kvadratmeter mark som eleverna undersöker riktigt noga. Nu ska ni arbeta med både matematik och enkel programmering i anslutning till naturrutan och behöver samla in underlag. Eleverna ska fotografera de småkryp de kan hitta på ytan de markerat.

Vilka varelser delar vi planeten med? Detta blir upptakten till ett tema om artrikedom och biologisk mångfald, lite matematik och en del enkel programmering!

NU ÄR DET DAGS: UTFORSKA GEOMETRISKA FIGURER!

EXPERIMENT 2A

Som förberedelse ska eleverna först göra matematikinspirerade experiment inne i klassrummet – eller på skolgården. De ska undersöka vilka geometriska former man kan skapa med hjälp av ett snöre som är några meter långt. De kan till exempel undersöka hur arean förhåller sig till omkretsen och hur avstånden mellan två punkter ändras när den geometriska formen ändras. Här är ett bra tillfälle att introducera/repetera matematiska enheter och begrepp, till exempel: punkt, linje, sträcka, centimeter, decimeter, meter, omkrets, hörn, vinkel, sida, area, regelbunden, oregelbunden, symmetri, asymmetri med mera.

GeoGebra

GeoGebra är en digital plattform med hundratals gratis matematik appar. Samordning av arbetet sker på Kepler University i Linz, Österrike. Universitet har STEAM som ett specifikt undervisningsområde. Lärare, konstnärer och matematiker samlar och delar med sig av de program som de har skapat. GeoGebra ger både dig och dina elever en guldgruva att ösa ur. Undersök samband mellan area och omkrets hos regelbundna polygoner. Bland annat kan ni testa ett program som är gjort av Ulricha Malmberg, lärare på Södra Latins gymnasium, i Stockholm. [Testa verktyget här.](#)

Börja med kvadraten som visar förhållandet 40 (omkrets) 4 (hörn) 100 (area). När ni undersöker andra polygoner och ändrar antal hörn och omkrets, får ni inte exakt 100 (area), men försök att komma så nära som möjligt. Fyll i tabellen (**bilaga 3**).

NI BEHÖVER:

- Ett nystan med snöre
- Mätredskap (gärna måttband)
- Sax
- Tabell (se **bilaga 3**)
- Penna
- Digitalt omvandlingsprogram från GeoGebra ([se förslag på program här](#))

GÖR SÅ HÄR:

1. Dela in klassen i grupper om ca 5–6 elever.
2. Låt eleverna skapa geometriska figurer med hjälp av ett snöre. Gör först regelbundna månghörningar (polygoner). Figurerna ska ha en area som är en kvadratmeter, men eleverna kan själva välja vilka polygoner de vill göra.
3. Be dem att mäta och jämföra längd, omkrets och area för de olika figurerna.
4. Använd omvandlingsprogrammet på GeoGebra.
5. Fyll i tabellen (**bilaga 3**).

VAD HÄNDER?

Låt eleverna beskriva vad de upptäckt och dra slutsatser med hjälp av sina egna resultat och Ulrihca Malmbergs program på GeoGebra.

Visste du att...

Inom datorgenererad grafik används polygoner (trianglar i varierande storlek) för att bygga upp grafik inom såväl datoranimerad film som datorspel. Tänk på att en kvadrat (som ni använde i exemplet) kan delas och bli två (eller fler) trianglar.

EXTRA: SÅ HÄR KAN NI OCKSÅ GÖRA

Ni kan även pröva att göra en oregelbunden form. Då behöver ni använda ett nätverk av polygoner ovanpå den oregelbundna formen. Dela in området i trianglar i varierande storlek, mät basen och höjden och dela med 2 på var och en av trianglarna. Lägg samman resultaten av arean på alla trianglarna.

Om det blir mer eller mindre än en kvadratmeter så kan ni ändra formen lite – eller göra beräkningar med utgångspunkt från det värdet ni fått fram.

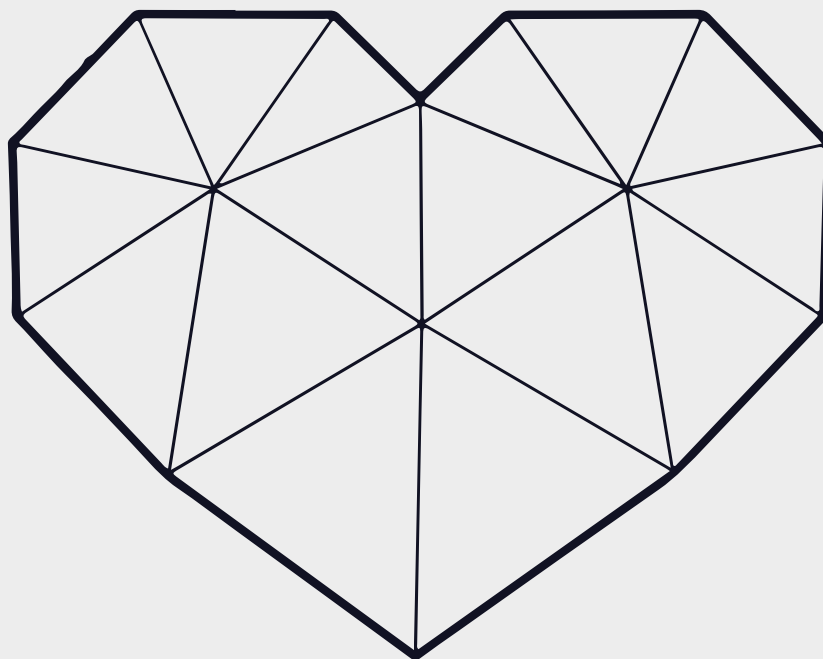




Bild: Anna Gerdén

NU ÄR DET DAGS: UNDERSÖK EN BIT MARK I NATUREN

EXPERIMENT 2B

NI BEHÖVER:

- Penna och papper
- Liten spade eller sked
- Mätredskap och sax
- Nystan med snöre
- Pinnar eller märklor, som går att trycka ner i marken och fästa snören med
- Den ifyllda tabellen från experiment 1A (**bilaga 3**)
- Kamera eller smartphone

GÖR SÅ HÄR:

1. Låt eleverna arbeta i små grupper, gärna två och två.
2. De ska välja ut en plats i ett grönområde och märka upp en yta som de vill undersöka. Den kan ha vilken form som helst, men arean ska vara en kvadratmeter.
3. Låt eleverna fundera över hur många småkryp eller "småkräl" de tror att de kommer att hitta på området.
4. Vad hittar ni i det avgränsade området? Undersök ytan försiktigt.
5. Ta bilder på det ni hittat. Var mycket försiktiga med djuren när ni fotograferar. Bilderna ska ni använda i arbetet i klassrummet och de blir ett stöd för minnet när ni sedan tittar i böcker eller på internet.

NU ÄR DET DAGS:

EXPERIMENT 2C

ARTBESTÄMNING MED BESTÄMNINGSNYCKEL

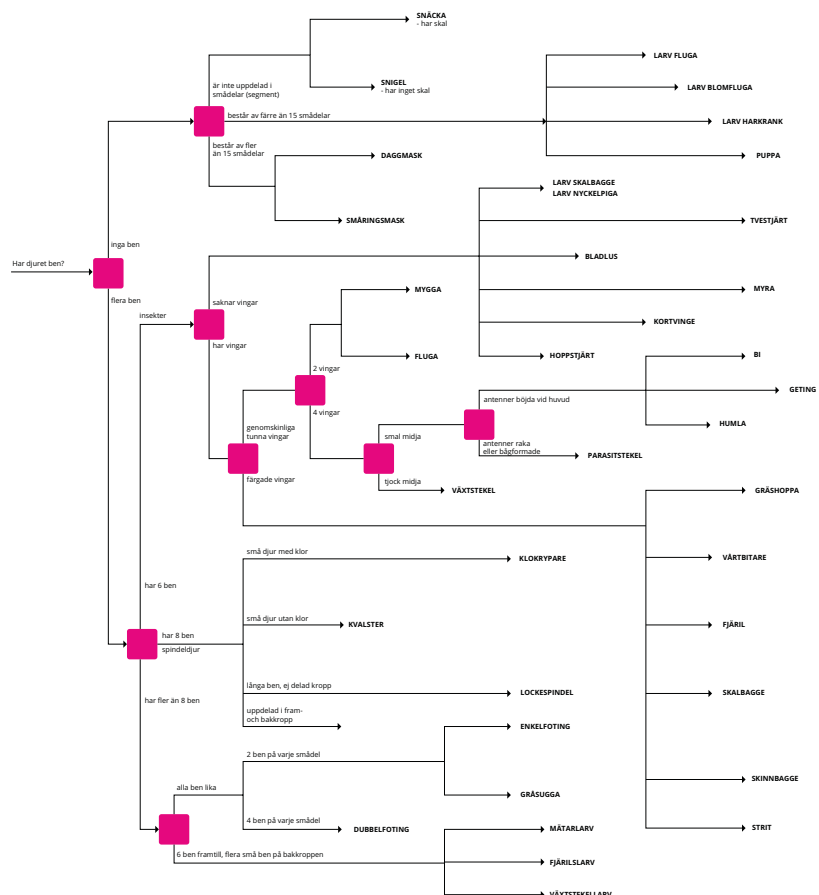
Att sortera är ett sätt att skapa ordning och struktur. Samtala om olika sätt att sortera saker. Datorer har alltid använts till sortering. Men bakom datorn finns förstås människor, programmerare som programmerat in rätt instruktioner, eller algoritmer, så att datorn vet hur den ska sortera.

Artbestämning

Samtala om vad de har sett och upptäckt när de var ute. Hur många djur hade de trott att de skulle hitta? Hur många hittade de? Samla, skriv ut och klipp ut bilderna.

Med en bestämningsnyckel kan man arbeta helt analogt och ta reda på vilka arter man har hittat. Bestämningsnycklar kan se väldigt olika ut. De kan även vara digitala. De finns för både växter och djur av olika slag, till exempel svamp, träd, blommor, fiskar eller som här smådjur i skog och på äng och fungerar ungefär som en sorteringsalgoritm.

Bestämningsnyckeln för landdjur (till höger) finns som **bilaga 4** i slutet av dokumentet.



Tips! I Maker tour – Mot nya höjders tidigare utmaning Make IT Flow ([se utmaning här](#)) hittar du flera sorteringsövningar som ni kan testa inför arbetet med artbestämning av era insamlade djur.

NI BEHÖVER:

- Tejp eller snöre
- Sax
- En stor yta att jobba på till exempel på golvet eller anslagstavla
- Bestämningsnyckel (se **bilaga 4**)
- Bilder ni tagit på djuren i naturrutan
- Eventuellt hjälp i sökmotor (Googles bildsökfunktion) eller länkar nedan

GÖR SÅ HÄR:

1. Tejpa upp linjerna/vägarna i bestämningsnyckeln (använd **bilaga 4** som förlaga) på golvet eller någon annan yta som är stor nog (använd snöre istället för tejp om det passar bättre hos er).
2. Kolla bilderna noga (eventuellt med lupp).
3. Följ linjerna och gör ett val varje gång du kommer till ett "vägskäl".
4. Sätt fast bilden när du kommer till den yttersta platsen.

VAD HÄNDER?

"IF THIS THEN THAT" är ett uttryck inom programmering som betyder ungefär; om du gör så här så blir det så här! När man ska artbestämma en insekt tittar man noga på den, om möjligt med en lupp eller ett mikroskop. Precis som vid programmering "låser man upp" upp olika vägar med olika kommandon eller nycklar. Man kan tänka att antingen är det ok – eller också är det stopp. Till exempel om du har en bild på ett djur som inte har några ben, så kan du bara gå den vägen som säger "inga ben". Sen kommer nya vägskäl där du måste göra liknande val. Till slut hamnar du i sista rutan. Sätt din bild där. Med hjälp av **bilaga 4** kan ni se vad den familj som djuret tillhör heter. Det kan finnas många arter inom samma familj.

Tips! Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) har gjort en digital artbestämningsnyckel som presenterar djur och växter med fina bilder och mycket information. Den gör det möjligt att söka genom att göra olika val som tar dig till rätt art. Den fungerar även så att du kan lägga in en arts namn och se hur växten eller djuret ser ut. [Testa SLUs digitala artbestämningsnyckel här.](#)

På [biofolk.se](#) finns också bra digital vägledning och en webbapp att använda sig av. [Testa webbappen här.](#)

EXTRA: ENKEL PROGRAMMERING MED POWERPOINT

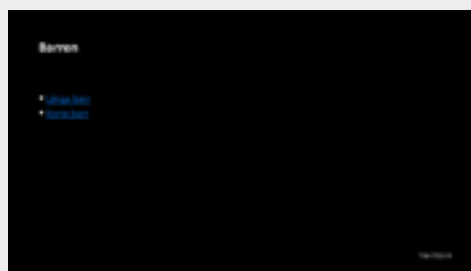
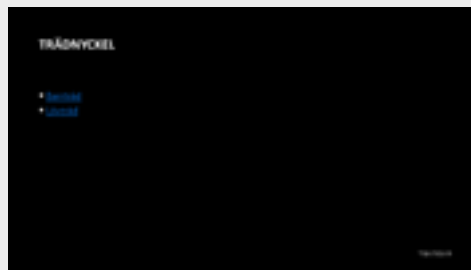
I programmet PowerPoint finns funktioner som gör det möjligt att skapa nycklar för digital sortering exempelvis för artbestämning.

GÖR SÅ HÄR:

1. Öppna PowerPoint i redigeringsläget.
2. Infoga först många tomma sidor (välj till exempel den som har två rutor och en rubrik).
3. Ge dokumentet ett namn och en rubrik på första sidan, exempelvis TRÄD.
4. Samla ihop bilder eller teckningar av exempelvis träd. Du kan tillfälligt lägga in dem långt ner i PowerPointen och hämta dem därifrån för att lägga in dem på rätt ställe.
5. Gör en grov indelning, för träden exempelvis barrträd och lövträd. Skriv dessa båda ord på bild nummer två.
6. Markera första ordet, i det här exemplet "barrträd", och klicka på infoga – åtgärd – hyperlänk – bild (nummer).
7. Flytta bilden/ bilderna som passar in till den bildruta som du har angivit.
8. Nu gör du på samma sätt med "lövträd" och lägg in en hyperlänk till bilder av lövträd.
9. Fortsätt på samma sätt med nya ord och bilder.

I visningsläget (visa bildspel) kan du sedan klicka dig fram. Du kan backa till start – alternativt göra en hyperlänk som tar dig tillbaka till början.

Försök att göra en egen nyckel. Börja med att sortera en liten mängd objekt, exempelvis träd.



Trädnyckel. Om man väljer "Barrträd" hänvisas man vidare till "Barren". Väljer man då "Korta barr" hänvisas man vidare till "Gran och en".



MINISKOGBAD!

Nu ska ni snart få testa att bygga bi- och insektshotell, men innan ni börjar; välj en plats och ställ er där en stund. Vad hör ni? Sjunger fåglarna? Lyssna efter bin och humlor. Eller är det tyst? Ljudet runt omkring avslöjar mycket om den biologiska mångfalden i närmiljön.

Forskare har visat att ljud av till exempel fågelsång gör att vi mår bättre jämfört med ljud från bilar och andra "stadsljud". Det är till och med så att fler olika fågelarter gör att vi mår bättre – vi påverkas positivt av mångfald.



Bilder: Anna Gerdén



Bild: [Jon Sullivan](#)

3. **Bi**OLOGISK MÅNGFALD

Insekter är livsnödvändiga för den ekologiska balansen i naturen. De för pollen mellan växter så att de blir befruktade och kan leva vidare – samtidigt som de producerar mat till djur och människor. Läget är dock akut för bin, fjärilar och andra pollinerare. Gifter, matbrist och ett förändrat landskap gör att många arter är utrotningshotade. Vildbin till exempel, är petiga med maten och kan ofta bara äta från ett fåtal blommande växter. De är inte heller duktiga på att flyga långa sträckor och är det för långt till maten kan bina helt enkelt inte överleva.

NU ÄR DET DAGS: SKAPA INSEKTSVÄNLIGA PLATSER

EXPERIMENT 3A

Tillsammans kan vi skapa platser i vår närmiljö där insekter kan bo och på så vis hjälpa både bin, växter och oss själva. Delta gärna i Naturskyddsföreningens aktion RÄDDA BINA! genom att bygga vildbihotell! [Läs mer här.](#)

Här följer instruktioner till hur ni kan:

1. Bygga en enkel "bihåla" av bamburör och hänga upp till exempel i ett träd.
2. Göra en holk med massor med borrarade hål som insekter kan krypa in i.
3. Kombinera "bihåla" och holk till ett insektshotell.

Gör alla tre – eller bestäm er för en version av bostad för insekterna. Oavsett vilket eller vilka ni gör är det viktigt att hålen som insekten kryper in i har ett ordentligt djup, minst 70 mm. Varför? Om det är för grunt blir det en buffé för fåglar, istället för ett hem åt insekter. Det var ju inte vår avsikt – eller hur?

[Här kan ni läsa mer om Naturskyddsföreningens arbete i skolan](#) med biologisk mångfald och hållbarhet.

○ Alternativ 1: Bihålrum

Vildbin har svårt att hitta någonstans att bo. Hjälp bina att lösa bostadsbristen, bygg en enkel liten bostad för småkryp, främst bin.

NI BEHÖVER:

- Bambupinnar
- Spik ca 60–70 mm lång
- Snöre, ca 1 m per bihålrum
- Såg



Bilarver i bamburör.

Bild: [Gilles San Martin](#)

GÖR SÅ HÄR:

1. Såga till bambupinnar, ca 15 cm långa. Minst 7 stycken per bihåla.
2. Använda en spik för att gröpa ut ett hål i varje ände av bambupinnarna, så att insekter kan lägga ägg längts in.
3. Knyt ihop till ett knippe av bamburör.
4. Leta upp en plats där det finns mycket blommor i närheten.
5. Göm inte bihålrummen – låt det vara väl synligt!
6. Häng eller sätt upp hotellet. Det ska sitta stadigt och horisontellt så att insekterna inte ramlar ut. Om du sätter upp det mot en vägg är det lätt att sätta fast det på en spik.



Rädda bina! Minska bostadsbristen.

Bild: [Timo Newton-Syms](#)

VAD HÄNDER?

Att sätta upp bihålrum bidrar till att öka den biologiska mångfalden. Men, finns det några vilda bin i närheten som kan flytta in? Du kan kolla om det har flyttat in något litet kryp genom att titta efter om öppningen har täppts till. Om det sitter ett litet lager av nåt som ser ut som en liten klick lera i öppningen kan du vara säker på att det ligger någon där inne och sover. Zzzzzzzz...

○ Alternativ 2: B&B holk

En liten enkel bostad för småkryp, främst bin.

NI BEHÖVER:

- Slöjdmaterial (exempelvis såg, borr, spik, lim, färg)
- Trä, exempelvis fyrkantsstav eller en bit av en stam, vedstycke, tjock gren

GÖR SÅ HÄR:

1. Borra hål som är cirka 7 cm djupa i trästycket.
2. Sätt eventuellt på ett tak.
3. Måla och dekorera om ni vill.



Bild: [born1945](#)

VAD HÄNDER?

Insekterna letar efter håligheter överallt, stubbar, stenar, grenar och hus. Vi människor bygger flitigt åt oss själva, men vi har nästan glömt bort att smådjuren måste ha någonstans satt ta vägen. Om ni hjälper dem att hitta bostad, så hjälper dom oss att hålla igång det ekologiska systemet. Det är en bra överenskommelse.

Rädda bina! Gör mera hål.

○ Alternativ 3: Insektshotell

Bina börjar att förbereda sig för vintern. Än flyger de omkring men dagarna blir kortare och det blir allt svårare att hitta föda. Snart blir det kallt. Så här kan ni ordna ett lite extra lyxigt boende för bina. Kanske kan ni hjälpas åt i klassen med att samla till och bygga ett stort insektshotell.

NI BEHÖVER:

- Slöjdmaterial (exempelvis såg, borr, skruv, spik, lim, tumstock)
- En trälåda. Använd gärna återbruksmaterial alternativt spika ihop lådan av spillbitar
- En bit trä eller en gren, kottar, bambu och torrt gräs
- Finmaskigt nät av ståltråd, så att fåglarna inte kommer åt larver etc.



GÖR SÅ HÄR:

1. Fråga eventuellt om ni kan få hjälp från slöjden. Eller kanske det är någon förälder som gärna vill hjälpa till?
2. Fundera först ut en plats där ni vill sätta upp insektshotellet.
3. Samla in allt material som ni behöver.
4. Ta fram alla redskap som ni ska använda.
5. Bygg nu en låda (om du inte redan har en låda som är klar).
6. Kapa bamburör eller vass i längder som passar.
7. Borra hål i de kapade trädstammarna/grenarna. Använd olika storlek på borrar, men tänkt på att hålet måste vara minst 7 cm djupt. Det är viktigt att de sitter fast ordentligt när ni borrar!
8. Packa in allt material. Sätt upp ett nät som skyddar för fåglar.
9. Sätt upp insektshotellet på en plats där det syns väl.

VAD HÄNDER?

Om det finns växter som blommar runt omkring insektshotellet så här sent på sommaren, så kan du nog få se vilda bin och andra insekter söka sig till hotellet. Finns det inga blommande växter kanske ni kan försöka plantera några, fast det är lite sent. Det är viktigt att det finns växter av olika slag, som går i blom på olika tider, annars svälter bina ihjäl.

NU ÄR DET DAGS: NYA BIYTOR

EXPERIMENT 3B

NI BEHÖVER:

- Mod och engagemang!

GÖR SÅ HÄR:

1. Ta reda på vad man gör för biologisk mångfald på orten/i staden där du bor.
2. Lämna in förslag på förbättringar till er kommun/stad.
3. Kontakta förvaltningen i er stad/kommun och be dem sätta upp era bihålrum, biholkar eller bihotell i parker och grönområden.

VAD HÄNDER?

Många städer planerar för en mer hållbar utveckling. Det finns regler som måste följas och mål som ska uppnås. Det är motiverat att göra insektshotell till en naturlig del i stadsbilden. I Malmö har man gått i spetsen för en sådan utveckling. Er kommun vill säkert också vara med på listan över kommuner som arbetar med biologisk mångfald.



Bihotell i Slottsparken, Malmö.

Bild: Mats Lundqvist

KAN VI ÄTA HONUNGEN FRÅN DE VILDA BINA?

Människan har alltid tyckt om honung. Det finns grottmålningar som visar hur man skördar honung från ett vildbisamhälle.

Innan vi började med biodlingar hämtades all honung från vildbins bon. Idag får vi i nästa all honung från honungsbin, den sortens bin som finns i bisamhällen där biodlare under kontrollerade former skördar honungen.

Honung är en mycket speciell produkt och bina måste jobba hårt för att samla in den nektar som sedan omvandlas till mat för vintern - honung. Biodlarna byter ut honungen mot socker som bina lever på istället.

Honung är god, men också nyttig för oss. Många tycker att honung med små granskott i är den allra bästa förkylningsmedicinen.



Bild: Mariana Back

4. EVOLUTION OCH SMARTA LÖSNINGAR

Nu har vi ordnat så att insekterna har någonstans att bo – men det måste ju finnas mat också för att det ska överleva! I naturliga miljöer är det så smart ordnat att det finns blommor som blommar vid olika tillfällen, från tidigt på våren och långt in på hösten i vårt land. Men, en anledning till att bin har svårt att hitta mat nuförtiden, är att vi odlat massor med grödor av samma slag. När dessa växter blommat färdigt tar maten slut för insekterna, allt på en gång. Vi behöver bevara miljöer som urskogar, gläntor och ängsmark. Och vi måste hjälpa till att skapa miljöer som har många olika sorters växter, parker i städer och livfulla trädgårdar.

Växter förökar sig på olika sätt, till exempel genom frö eller att skjuta nya skott från rötterna. På samma sätt som det sker i naturen kan vi göra allt för att hjälpa till att sprida olika växter.

NU ÄR DET DAGS: UNDERSÖK SMARTA FRÖN

EXPERIMENT 4A

Frön kan vara pyttesmå. Ett vallmofrö till exempel är mindre än en millimeter, medan havskokosnöten kan bli 30 cm och väga upp till 18 kg! Frön kan spridas



Bild: Mariana Back

på många olika sätt, det ena finurligare än det andra. En del sitter kvar på blomstängeln och faller ner när vinden blåser. En del fastnar på ett djur eller en människa, hänger kvar och hamnar så småningom på en annan plats. Kanske en frukt äts av ett djur och fröet följer med genom hela matspjälkningskanalen. Under tiden går djuret eller flyger fågeln, långa sträckor. När fröet kommer ut landar det på en helt annan plats. En del fröer seglar med vinden och andra flyter på ytan av en älv. Naturen har "uppfunnit" många smarta lösningar. Allt för att livet ska gå vidare.

NI BEHÖVER:

- En fläkt eller hårtork
- Frön av olika slag
- Ett mätverktyg
- Markörer
- Papper och penna

GÖR SÅ HÄR:

1. Samla olika sorters frön (inklusive det som hjälper fröet att sprida sig, exempelvis vingarna på ett lönnlöv eller tallfrö. Eller kanske borsten på ett makrosfrö).
2. Starta en fläkt eller en hårtork på lägsta hastigheten.
3. Släpp fröet i luftströmmen.
4. Markera var du släpper fröet (det måste inte vara direkt framför fläkten – kanske det blåser för mycket där?) och var det slutligen landar. Rör sig fröet på något speciellt sätt?
5. Mät sträckan från stället du släppte fröet till punkten där det landar.
6. Gör en egen tabell och anteckna resultatet.

Fundera på om alla de frön ni har testat har utvecklats för att spridas med vinden, eller på något annat sätt. Hur i så fall?

VAD HÄNDER?

Det sker många förändringar över lång tid. Denna evolution sker ofta i små steg. Förändringar som ger organismer en fördel bärs vidare i generna. Vissa har väldigt specifika krav på sin livsmiljö andra kan klara sig bra i många olika miljöer. Både specialisterna och generalisterna kan vara framgångsrika. Förändringar som sker för anpassning till nya omständigheter, kan även ändra hur lösningen på ett "problem" ser ut. Det har skapat effektiva och smarta lösningar på till exempel hur frön sprids och hur material används.

NU ÄR DET DAGS: UNDERSÖK SMARTA MÖNSTER

EXPERIMENT 4B

När man titta på naturen kan man se många kopplingar till matematik. Mycket i naturen går att beskriva med matematiska termer. Ett exempel på det är de geometriska former som går att upptäcka i naturen, och som ofta är exempel på smarta lösningar där växter och djur över lång tid utvecklat för att överleva, spridas, få skydd, gömma sig, locka till sig pollinatörer, inte gå sönder eller helt enkelt hitta en plats att bo.

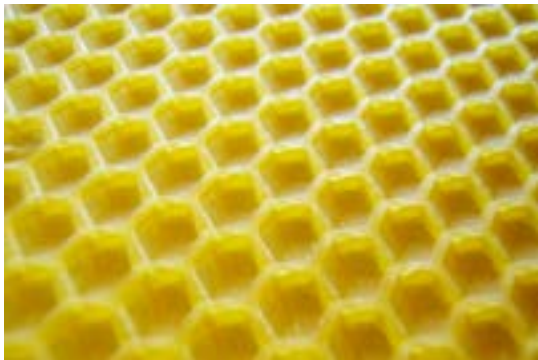


Bild: [Wikimedia; Algont](#)

Vi kan skapa intressanta mönster och former med hjälp av till exempel sexhörningen (hexagonen), den form som ni känner igen från biets vaxkakemönster. Där ser man tydligt dessa månghörningar intill varandra i mönster, utan hål eller öppningar och utan överlapp. Ett sådant mönster kallas för en tesselering. Det som är smart är att det går åt så lite material som möjligt för att skapa en så hållbar lösning som möjligt.



Bild: Anna Gerdén



Bild: Anna Gerdén



Tesselering i Tekniska museets Matematikträdgård.

Bild: Anna Gerdén

Vi människor är ofta fascinerade av mönster. I hundratusentals år har människan tittat efter skiftningar i landskapet, för att upptäcka en fara, eller söka efter mat. Det ligger i vår grundläggande natur att hålla ögonen öppna för förändringar i stort och smått. Många djur har mönster för att kamouflera sig, andra för att synas mer än andra. Människan dekorerar sig själv och sina bruksföremål med mönster av olika slag. Idag har vi tillgång till datorer och program som vi kan skapa mönster med.

Tips! [Här hittar ni ett lekfullt och roligt exempel på digital tesselering.](#) När ni kommer till mönstret kan ni gripa tag med de vita punkterna, experimentera med mönstret och byta både färg och form.

○ Smarta mönster: spiraler

En återkommande form i naturen är spiralformen. Det finns till exempel i formen på en snäcka, i ormbunkens ringlande, i fröställningen hos exempelvis solrosen och kotten. De finns i vågorna i havet och till och med i formen på galaxerna i universum kan vi följa den talserie som vi kallar Fibonacci-serien.



Bild: Mariana Back

I denna talserie utgör varje efterföljande siffra summan av de två föregående siffrorna. Serien börjar med siffran 1, nästa siffra blir därför 1 ($1 + 0 = 1$), nästa därefter blir 2 ($1 + 1 = 2$), nästa 3 ($1 + 2 = 3$), nästa 5 ($2 + 3 = 5$) och nästa 8 ($3 + 5 = 8$) och så vidare. Vilket blir nästa tal?

Fortsätt serien på egen hand, men tänkt på den fortsätter i oändlighet, så nån gång måste du bestämma dig för att avsluta övningen. Fibonacci-spiralen är lättast att känna igen och förstå om man först ritar upp den.

NI BEHÖVER:

- Ett papper 21x13 cm
- Penna

GÖR SÅ HÄR:

1. Rita in en kvadrat som är lika lång som kortsidan på pappret.
2. Gör likadant med den delen som blir kvar, alltså en kvadrat av den återstående rektangeln.
3. Upprepa tills du har en liten ruta, 1 x 1 cm inne i bilden.
4. Bind sedan ihop hörn med hörn med en linje eller båge som på bilden här nedan.



○ Smarta mönster: kottar och fibonacci

NI BEHÖVER:

- Fina tallkottar
- Glitterlim (eller färgat lim)
- Något att skydda underlaget med, exempelvis tidningspapper

GÖR SÅ HÄR:

1. Täck bordet med till exempel en tidning.
2. Ta fram allt du behöver ha innan du börjar.
3. Försök att upptäcka och sedan fylla i spiralerna som går i en riktning med en färg på limmet.
4. Försök att upptäcka och sedan fylla i spiralerna som går i den andra riktningen med en annan färg på limmet. Finns det fler spiraler? Experimentera med några exemplar som ni samlat in. Testa och fundera!

VAD HÄNDER?

Naturen har utvecklat en form som skapar den bästa förutsättningen för överlevnad. Formen minimerar till exempel ett frös eller blads överlapp och ger växten så mycket ljus som möjligt.

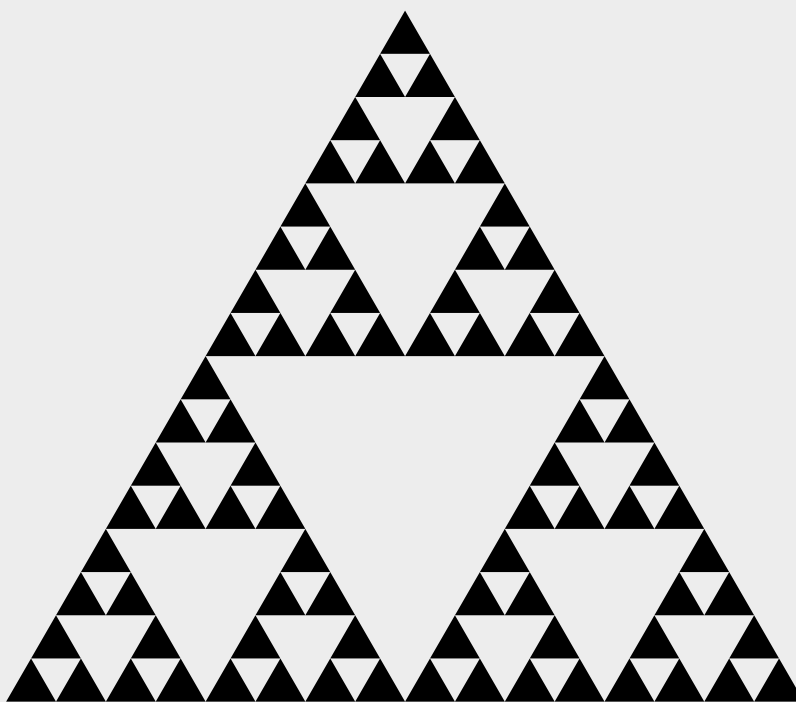
Tips! Inspiration: Creating The Never-Ending Bloom. Möt konstnären, designern och uppfinnaren, John Edmark, professor vid Stanford University!
[Se videon här.](#)

EXTRA: FRAKTALER

Fraktaler är ett mönster, en struktur, som bygger på upprepning av det lilla i det stora. Ett exempel som är tydligt är kustlinjer som på avstånd, eller på en karta, uppvisar mönster som påminner mycket om det man ser om man tittar närmare på ett mycket litet område.

Växter kan också visa oss exempel på fraktalstrukturer. Vi kan se en stam med tjocka grenar, på varje gren finns minder grenar, ända ut till små kvistar.

Sierpinskiatriangeln är också ett exempel på en fraktal. Med hjälp av tandpetare, till exempel, kan ni börja med att lägga upp flera trianglar.



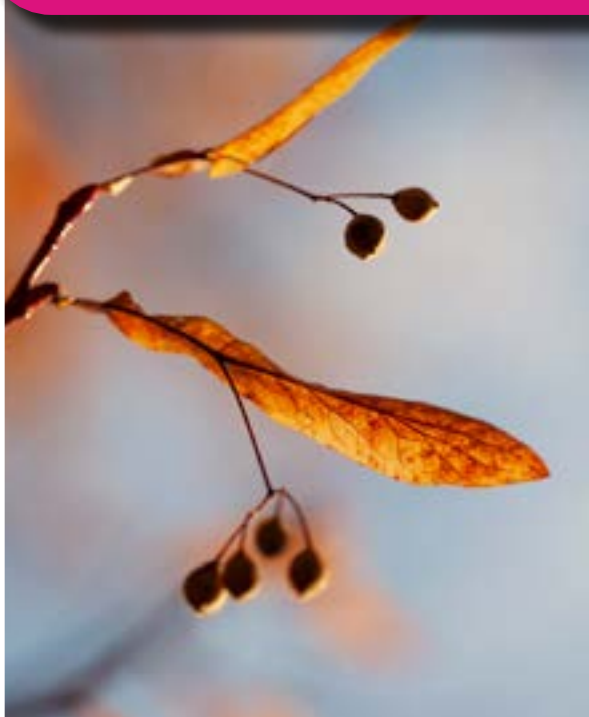
Gruppera dem med i fyra trianglar i varje grupp, i formen av en större triangel. Sedan kan ni fortsätta att lägga till och mönstret vara växter.

Ni kan bygga samma figur som en volym, en 3D modell, istället för en planfigur. Blötlagda ärtor, lera, marshmallows eller något annat som man kan sticka in tandpetare i kan då fungera som en nod för sammanfogning. Om ni har tillgång till Strawsbees eller 4DFrame så fungerar det bra att bygga den här typen av matematiska modeller med det.



MÖTE MED MATTE-YOUTUBE:AREN Vi Hart

Inspiration till dig som lärare. Framför dig ligger en guldgruva av spännande, rolig och vacker matematik. Möt Victora (Vi) som populariserar matematik och presenterar i korta och rappa videoklipp. Det finns många att se, men här ligger en som hör ihop med vår utmaning Make IT Wild; Doodling in Math: Spirals, Fibonacci, and Being a Plant. [Se video här.](#)



Bilder: Anna Gerdén

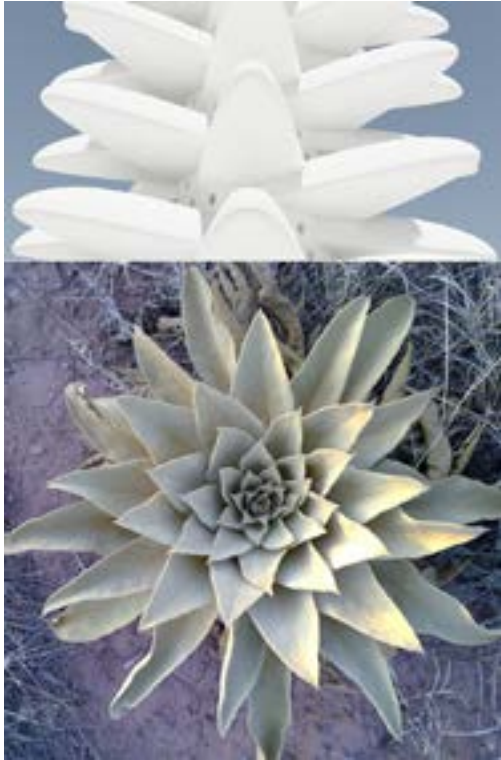


Bild: Wikimedia; [Saleh Masoumi](#)



Bild: Wikimedia; [ParsonsPhotographyNL](#)

5. BIOMIMIK I EN HÅLLBAR VÄRLD

Som avslutning på utmaningen och introduktion till terminens nästa utmaning "Allt vad skogen ger", kommer vi nu att titta lite på ett forskningsområde som kallas biomimik. Det handlar om att lära av naturens egna lösningar och använda dem för att lösa problem som vi människor står inför. Om vi ska leva i samklang med naturen måste vi imitera det som har utvecklats på jorden under årmiljoner. Kunskaper om biomimik behövas överallt; i stadsplanering, jord- och skogsbruk, på teknikområdet, i design, i utbildning, industri, forskning på nya material men även när vi tittar på system och organisationer. Om några år kanske "biomimiker" är ett vanligt yrke?

Det finns några exempel där vi lyckats att imitera naturen ganska bra, till exempel har vi imiterat fåglarna och utvecklat flygande maskiner. Ett modernt exempel på biomimik är japanska snabbgående tåg. När de testade dem rusade de fram med sådan fart att en obehaglig ljudbang uppstod varje gång de körde genom en tunnel. Inspirerade av Kungsfiskaren som med lätthet och blixstens fart dyker ner genom vattenytan, kunde man utveckla formen på loket, så att den nu påminner om Kungsfiskarens näbb – och problemet med ljudbangen är ur världen! Termiternas boningar med självventilation är ett annat exempel. Om vi börjar söka svaren inom biomimik kommer vi med säkerhet att se fler och fler lösningar som bygger på naturens egna lösningar. Hela samhällen, design, energiförsörjning, livet i stort kommer att förändras och förbättras, om vi lyssnar till naturen.

NU ÄR DET DAGS:

EXPERIMENT 5A

EXPERIMENTERA MED FRAMGÅNGSRIKA FORMER

NI BEHÖVER:

- Papper, helst tunt kartongpapper (120 gram)
- Mall (**bilaga 5–7**)
- Penna, exempelvis färger eller dekormaterial. (Återvinn eventuellt material, mönster och former, som ni använt eller gjort tidigare i utmaningen)
- Metalltråd, ca 1–1,5 mm (alternativt sugrör och piprensare)
- Eventuellt bomullsgarn eller ullgarn
- Djup skål med bred öppning
- Såpalösning (funkar bra med exempelvis Gumme EKO + vatten). **Förslag om tiden räcker till:** låt eleverna testa sig fram till en bra såplösning. Gör research på nätet och pröva olika versioner!

GÖR SÅ HÄR:

1. Rita upp en tetraeder enligt beskrivningen i **bilaga 5**.
2. Färglägg och eller dekorera figuren.
3. Klipp ut och sätt ihop tetraedern.
4. Titta noga på formen.
5. Följ formens kanter och bygg den med metalltråd (inkludera ett litet handtag att hålla i).
6. Doppa 3D modellen i såpalösningen och undersök vad som händer.
7. Testa att göra samma sak med andra former, exempelvis en kub eller en dodokaeder (**bilaga 6 och 7**).
8. Beskriv hur det ser ut när ni doppat dem i såpalösningen.



Bild: Mariana Back

VAD HÄNDER?

I naturen går allt ut på att skapa jämvikt och balans. Genom hela jordens historia har det handlat om att naturen hittat de mest effektiva lösningarna. Testet med såplösningen ger exempel på inbyggda mekanismer som hittar den form som ger den minsta totala ytan och därmed den optimala tjockleken på hinnan. Därmed blir "skulpturen" så hållbar som möjligt. Testa gärna med andra former. Kuben och dodokaedern finns med bland bilagorna om ni vill testa dem.

Att hitta de mest effektiva lösningarna gäller även för organismer och arter för att de ska bli framgångsrika på lång sikt. Vi har redan tittat på många smarta lösningar i naturen. Vi människor har ett enormt försprång eftersom vår innovativa hjärna kan hitta på egna lösningar på olika problem. De finns dock begränsningar i hur vi tänker och hur vi agerar. I vår del av världen har vi till exempel ofta valt kvadraten som utgångspunkt när vi byggt något, helt enkelt för att den är ganska lätt att sammanfoga och fördela tyngd och kraft. Nu håller vi på att forska om nya material och blandningar av olika material som kan ge oss helt nya förutsättningar när vi ska bygga framtidens städer. Ett hus till exempel, måste inte se ut som en kloss. I framtiden kanske vi kan bo i lätta, runda hus som hänger i trådar i luften mellan träden?

EXTRA: FUNDERA PÅ FRAMTIDEN

Använd era 3D-skulpturer och bygg tillsammans. Fantisera om framtidens boende i en värld i balans, med mångfald i naturen och där stjärnorna syns på natthimlen.



Bild: [bromatofiel](#)

Bilaga 1: kopplingar till läroplanen

BETYGSGRUNDANDE FÖRMÅGOR

Utmaningen kan bidra till att utveckla förmågan att:

Biologi:

- Genomföra systematiska undersökningar i biologi.
- Använda biologins begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara biologiska samband i människokroppen, naturen och samhälle.

Teknik:

- Identifiera problem och behov som kan lösas med teknik och utarbeta förslag till lösningar.
- Använda teknikområdets begrepp och uttrycksformer.

Matematik:

- Använda och analysera matematiska begrepp och samband mellan begrepp.
- Använda matematikens uttrycksformer för att samtala om, argumentera och redogöra för frågeställningar, beräkningar och slutsatser.

Fysik:

- Använda fysikens begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara fysikaliska samband i naturen och samhället.

CENTRALT INNEHÅLL ÅK 4-6

Biologi:

- Människans beroende av och påverkan på naturen och vad detta innebär för en hållbar utveckling. Ekosystemtjänster, till exempel nedbrytning, pollinering och rening av vatten och luft.
- Ekosystem i närmiljön, samband mellan olika organismer och namn på vanligt förekommande arter. Samband mellan organismer och den icke levande miljön.
- Enkla fältstudier och experiment. Planering, utförande och utvärdering.
- Hur djur, växter och andra organismer kan identifieras, sorteras och grupperas.
- Dokumentation av enkla undersökningar med tabeller, bilder och enkla skriftliga rapporter, såväl med som utan digitala verktyg.

Teknik:

- Att styra egna konstruktioner eller andra föremål med programmering.

Matematik:

- Hur mönster i talföljder och geometriska mönster kan konstrueras, beskrivas och uttryckas.
- Metoder för hur omkrets och area hos olika tvådimensionella geometriska figurer kan bestämmas och uppskattas.
- Hur algoritmer kan skapas och användas vid programmering.

Fysik:

- Hur ljud uppstår, breder ut sig och uppfattas av örat.

CENTRALT INNEHÅLL ÅK 7-9

Biologi:

- Biologisk mångfald och vad som gynnar respektive hotar den. Samhällsdiskussioner om biologisk mångfald, till exempel i samband med skogsbruk och jakt.
- Lokala ekosystem och hur de kan undersökas utifrån ekologiska frågeställningar. Sambanden mellan populationer och tillgängliga resurser i ekosystem. De lokala ekosystemen i jämförelse med regionala eller globala ekosystem.
- Fältstudier, experiment och hur simuleringar kan användas som stöd vid modellering. Formulering av enkla frågeställningar, planering, utförande och utvärdering.
- Hur organismer identifieras, sorteras och grupperas utifrån släktskap och utveckling.
- Dokumentation av undersökningar med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter, såväl med som utan digitala verktyg.

Teknik:

- Egna konstruktioner där man tillämpar styrning och reglering, bland annat med hjälp av programmering.

Matematik:

- Hur mönster i talföljder och geometriska mönster kan konstrueras, beskrivas och uttryckas generellt.
- Metoder för beräkning av area, omkrets och volym hos geometriska objekt, samt enhetsbyten i samband med detta.
- Hur algoritmer kan skapas och användas vid programmering.

Fysik:

- Hur ljud uppstår, breder ut sig och kan registreras på olika sätt. Ljudets egenskaper och ljudmiljöns påverkan på hälsan.

Bilaga 2: översättning av film

Översättning från engelska till svenska, av text till videon om koldioxidens spridning i atmosfären. När du visar den kan ni gärna skruva ned volymen medan du läser den svenska översättningen till videon.

Berättarrösten säger: Hej, jag heter Bill Putner och jag är klimatforskare på NASA Goddard Space Flight Center. Det ni tittar på är en superdatorvisualisering av koldioxidhalterna i jordens atmosfär. Visualiseringen visar data som samlats in under ett helt år, på bara ett par minuter. Koldioxid är den gas som påverkas allra mest av mänsklig aktivitet. Ungefär hälften av koldioxiden kan härledas till stora oljeutsläppskällor och gasen stannar kvar i atmosfären, medan den andra hälften tas upp av landytor och havets reservoarer. På jordens norra hemisfär noterar vi det högsta koncentrationerna av stora utsläppsgaserna över utsläppskällor i Nordamerika, Europa och Asien. Lägg märke till att gasen inte stannar på kvar på ett ställe, den flyttar med och kontrolleras av de globala vädermönstren.

Under våren och sommaren på norra halvklotet fångar växter upp en stor del av koldioxiden genom fotosyntes och på så vis tar upp en del från atmosfären. På videon syns den här skillnaden i koncentration i att den mörkt röda och röda färgen bleknar.

Under tiden, på det södra halvklotet kan vi se en annan gas, kolmonoxid, frigöras. Det är en gas som är farlig för både miljön och människan. Under sommarmånaderna sprider sig kolmonoxid från bränder i Sydamerika, Afrika och Australien och bidrar till hög koncentration i atmosfären. Lägg märke till att även dessa gaser följer med vinden till andra delar av världen.

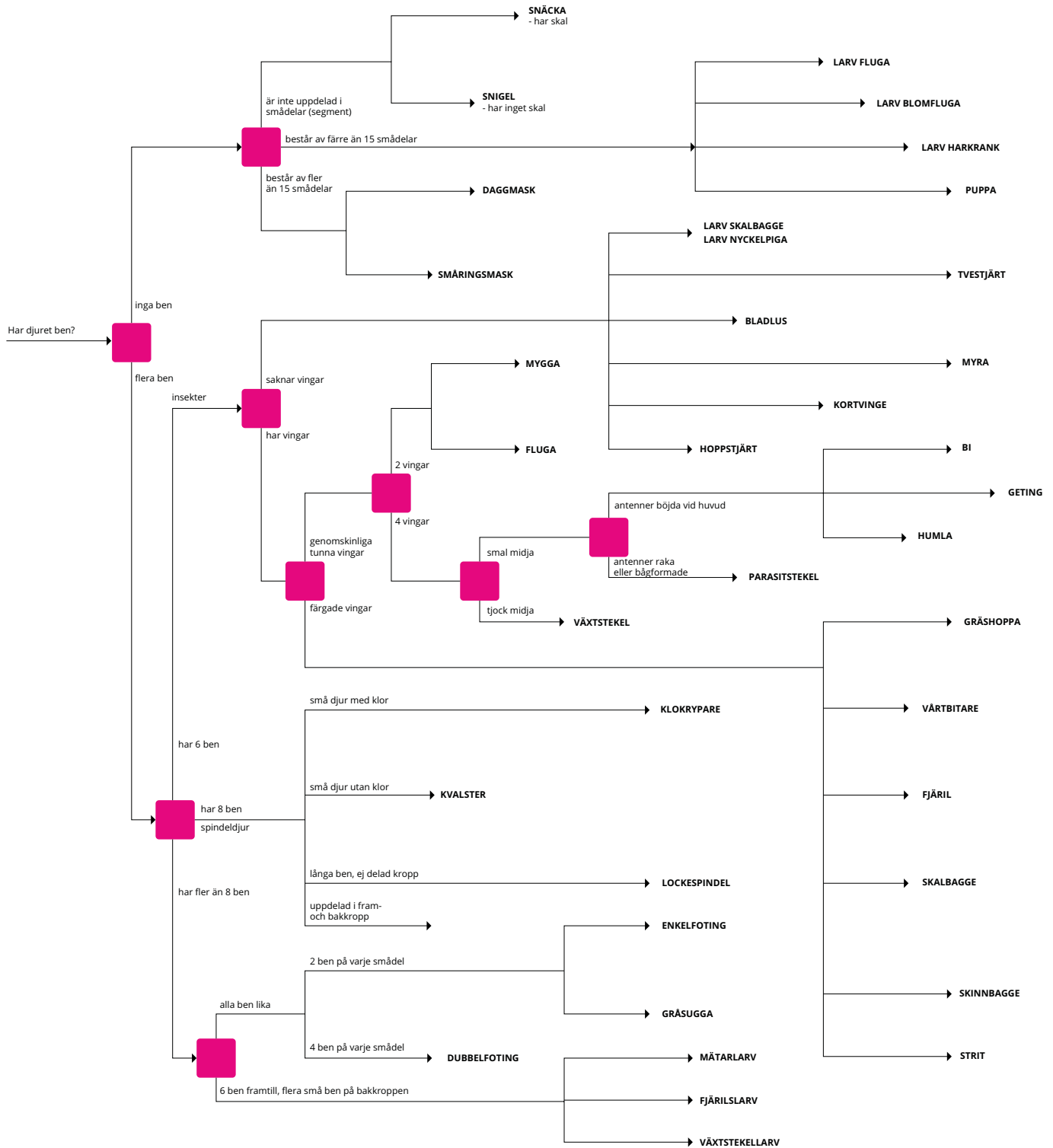
Medan sommaren går mot höst och fotosyntesen minskar, så stiger koncentrationen av koldioxid i atmosfären igen. Även om detta är förväntat, så ser vi högre koncentrationer av koldioxid varje år som går. Det bidrar till en långsiktig trend med stigande temperaturer på jorden. Carbon Observatory 2. (OCO2) som går i omloppsbana runt jorden, är den första från NASA som ger en global bild av koldioxidhalterna i atmosfären. Observationerna från OCO2 och andra atmosfäriska modeller som GEOS-5, samarbetar för att ge oss en bättre förståelse för såväl utsläpp genom mänsklig aktivitet, som förändring genom naturens egna förlopp. De ska hjälpa oss att göra pålitliga prognoser för framtida klimatförändringar runt omkring vår jord.

Bilaga 3: tabell för geometrisk form, area och omkrets

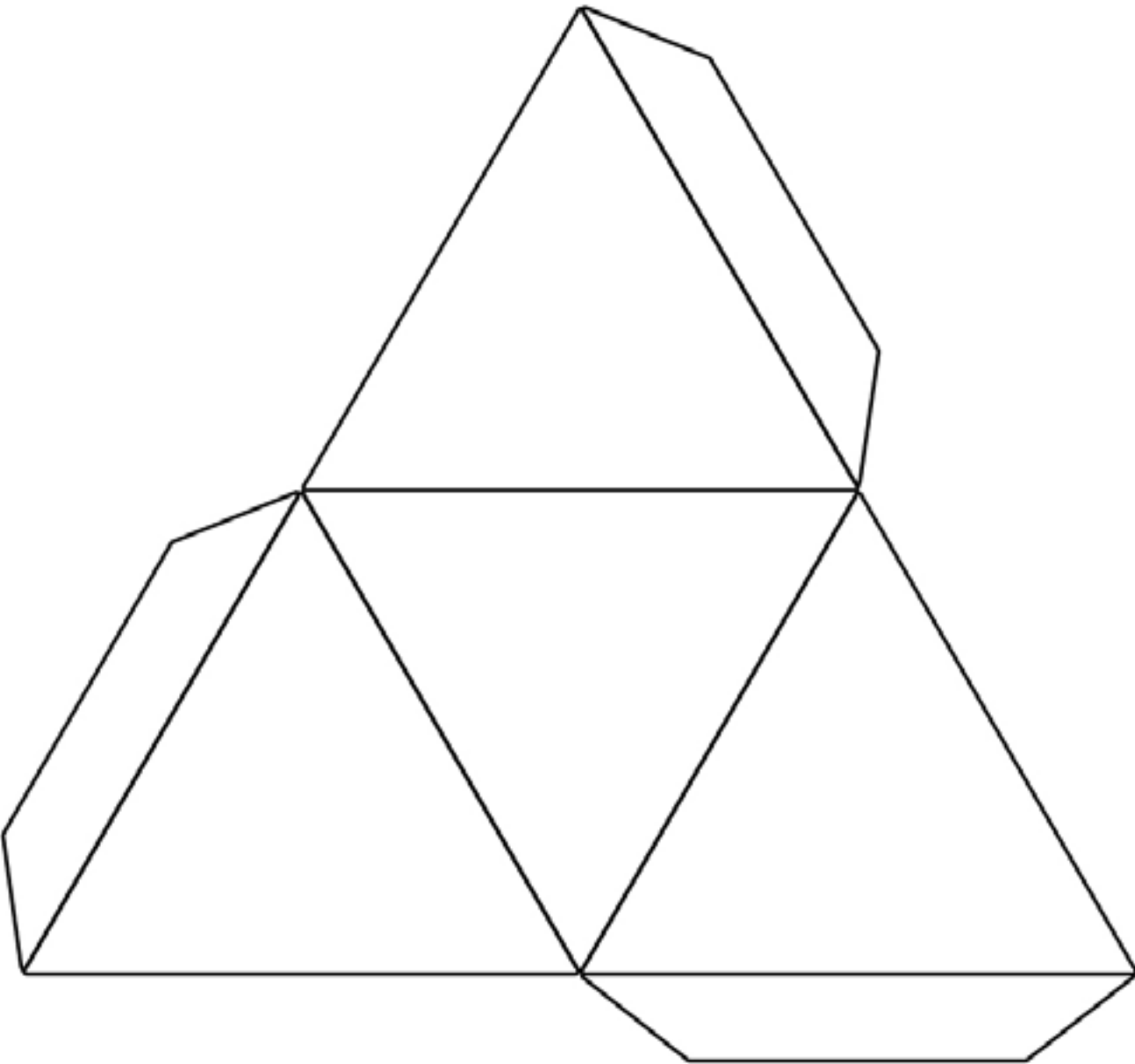
Rita in din skiss av den geometriska figuren här:	Beräkna omkretsen här:	Area:
		1m^2
		1m^2
		1m^2
		1m^2
		1m^2

Bilaga 4: bestämningsnyckel för små djur

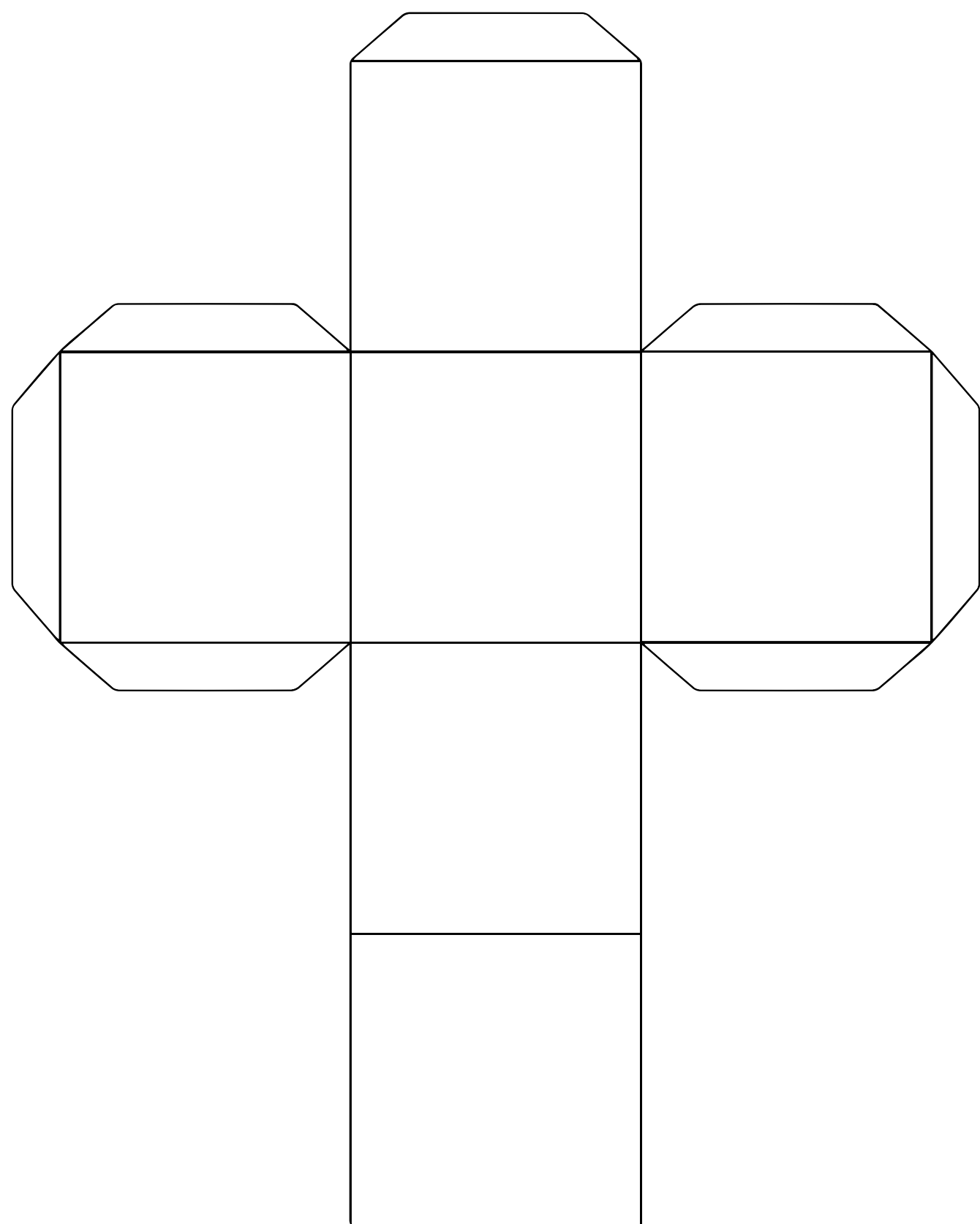
Använd denna bestämningsnyckel som en förlaga att utgå från i ert arbete med att skapa en egen, större version.



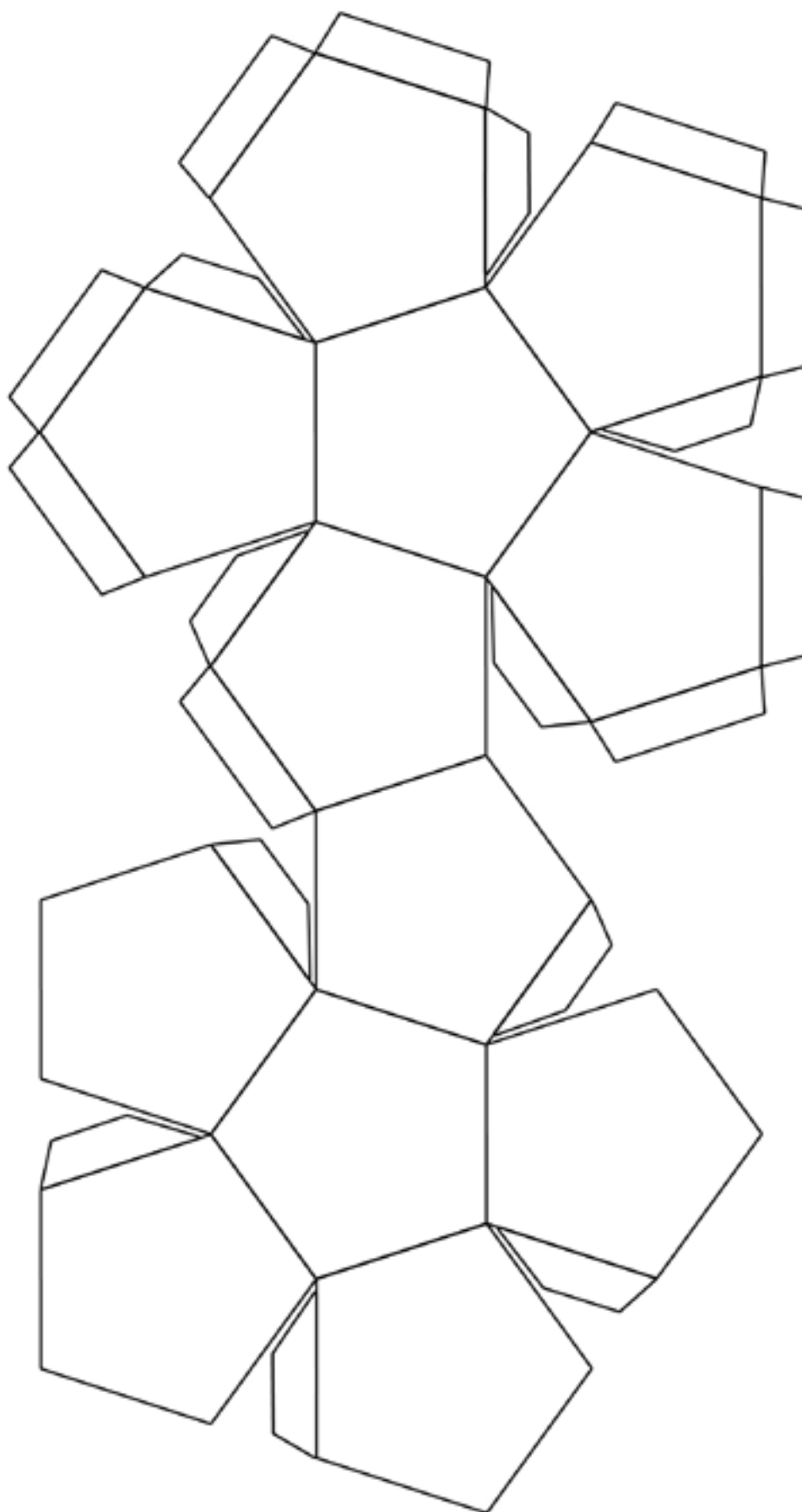
Bilaga 5: mall till tetraeder

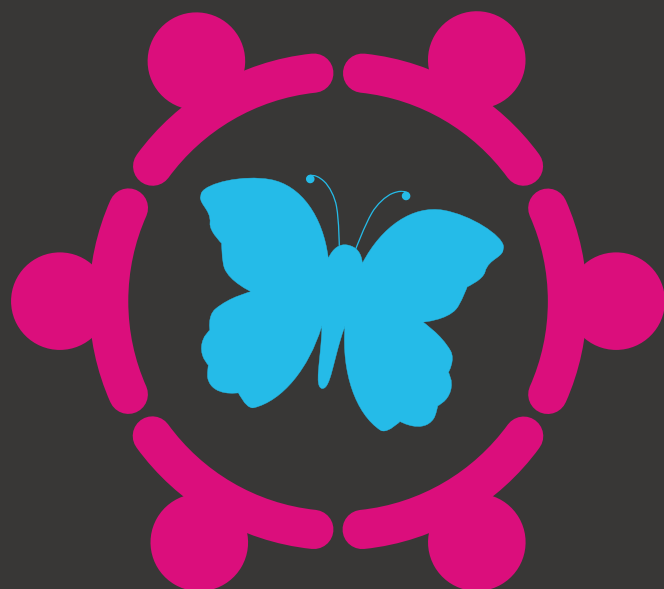


Bilaga 6: mall till kub



Bilaga 7: mall till dodekaeder





Idé, innehåll, text: Tekniska museet i samarbete med Linnéuniversitetet
Illustration/form: Tekniska museet

Materialet är skyddat enligt lagen om upphovsrätt.

Läs mer på www.makertourmotnyahojder.com