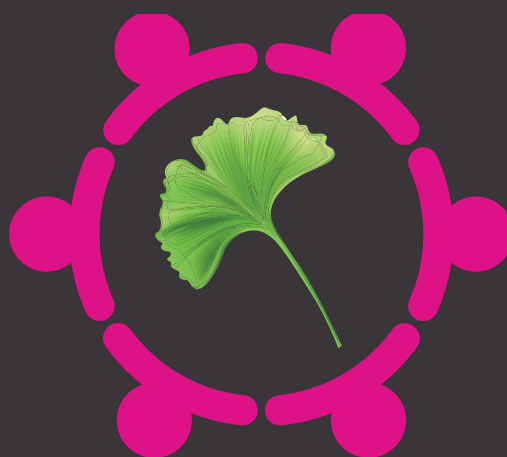


MAKER TOUR MOT NYA HÖJDER

MAKE IT WILD
UTMANING 4 AV 4



ALLT VAD SKOGEN GER

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



Foto: David Marcu

ALLT VAD SKOGEN GER

Hej lärare!

Det är sen höst och snart har ett år med *Make IT Wild* gått. Vi gissar att ni har en del kvar att utforska i utmaning 3, *Skogen är mer än träd*. Om ni inte är klara så går det fint att fortsätta med den ett tag till. I *Allt vad skogen ger*, presenterar vi nya teman och experiment som tar er över tid och ämnesgränser.



Aktion Rädda bina!

Hur gick det?

Alla som registrerat sina insatser har fått en uppföljande enkät skickad till sin mejl. Fyll i den så gör du en viktig insats för bi-forskning. Den tar bara några minuter att fylla i. Kom ihåg att hålla koll på er räddningsinsats under året. Vilka hål i hotellet blir bebodda? Hur ser pluggarna ut där bina har murat igen?

Skogen som resurs

I tre tidigare utmaningar i *Make IT Wild* har vi redan ringat in viktiga saker som skogen ger; upplevelser, rekreation, hälsa, ekologisk balans och positiv klimatpåverkan. Nu blir det fokus på skogen som råvara och på hur vi människor använder skogens resurser – vad den ger oss! Vilka produkter tar vi ut från skogen idag? Vad använder vi dem till? Det skulle kunna handla om svamp, bär, nötter och så vidare, men vi ska först och främst titta på träd och trä – och på hur viktig skogen är för oss. Utan skogen och vår omsorg om den, skulle vi inte ha den välfärd och standard som vi har i Sverige idag.

Sveriges gröna guld

Vår skog brukar kallas "Sveriges gröna guld" för att den är så värdefull. Vi exporterar mycket virke, massa, papper och en del varor gjorda av trä. Ännu fler förädlade produkter och tjänster skulle vara bra för vår ekonomi. Cecilia Malmqvist, forskare på Linnéuniversitetet, har medverkat till att ta fram uppdrag som handlar om skogsråvara. I *lärarens material* får du tips om hur ni kan testa enkla instrument för att mäta höjd på träd och beräkna volym.

Tidshistoriskt perspektiv

Hur använde man skogen förr? Vilken nytta har vi haft av skogen, genom tiderna? Harald Säll, som forskar på Linnéuniversitetet i Växjö, har arbetat med skogen ur det perspektivet i många år. Tillsammans ska vi bland annat utforska hur trä kan omvandlas till träkol. Så kallade kolsänkor kan bli ett viktigt bidrag till positiv klimatutveckling. Här ska fångas kol!

Forskning och framtid

Hur ska vi leva med skogen i framtiden? Hur kan vi svara upp mot de globala målen inom skogsbruk, näringsliv och i vår egen vardag? Vi har samarbetat med Ung Företagsamhet i Kronoberg och tagit fram en ny spännande utmaning. Den handlar om forskning och tänkbara produkter från skogen i framtiden. I *Allt vad skogen ger* har vi även varit i kontakt med Skogen i skolan, Naturskyddsföreningen, Stockholms universitet, Bolincentret och Strömstad akademi, med flera. Vi värdesätter det stöd vi har fått och vill passa på att tacka för varmt engagemang.

UTMANINGEN I KORTHET

1. Massor av skog – skogs massa

Experiment 1: Färga fibrer
– gör kollektiv konst i 2D eller 3D.

2. Skogen förr

Experiment 2: Minimilan – en kolsänka.

3. Skogen nu

Experiment 3: Bli en materialdetektiv.

4. Skogen och framtiden

Experiment 4: Framtidens produkter
– allt i trä?

FRÅGA EN FORSKARE OM SKOGEN

Frågelådan är öppen för alla som är intresserade av skogen! Frågorna besvaras av forskare inom SLU (Sveriges Lantbruksuniversitet) och Linnéuniversitet och av representanter för skogsbranscherna med olika specialkunskaper.

www.skogssverige.se/frageladan/stall-en-fraga

KOPPLINGAR TILL LÄROPLANEN

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

OMSLAGSSIDAN

Löv från ett ginkoträd, världens äldsta nu levande trädslag. Man har hittat fossiler som beräknas vara 57 miljoner år gamla.



Arbetet sker i klassrummet, i närmiljön och ute i naturen. Många lärare runt om i Sverige arbetar med utmaningarna. Tusentals elever är engagerade i Maker Tour – Mot nya höjder.

Webbsidan är en resurs för er. Där hittar ni videos, dokument och länkar: www.motnyahojder.com

TILL LÄRAREN

I **lärarens underlag** finner du bakgrund, länkar, bilder, tips och annat som du kan hämta inspiration från inför arbetet med experimenten. Mycket av det som finns där, ligger även i en PowerPoint, ifall du vill presentera något av detta på skärm, för klassen. **Experimenten** riktar sig till eleverna och passar ofta att arbeta med i små grupper.

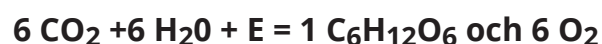
Foto: Nathan Anderson

1. MASSOR AV SKOG

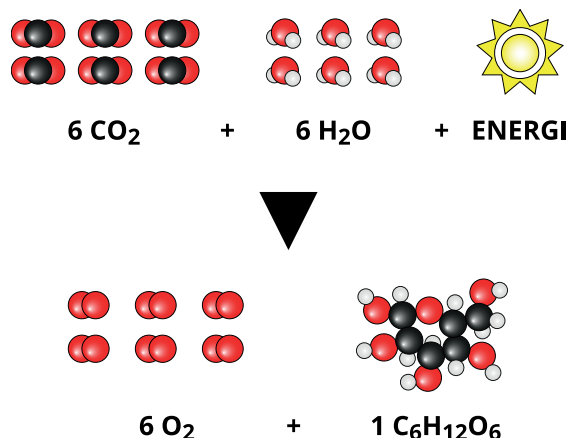
LIVETS MOTOR – SOL, KLOROFYLL OCH FOTOSYNTES

Hur bildas levande material här på jorden? Hur byggs skogsmassa upp? Allt börjar långt ute i rymden. Energi från solen når vår planet. Ljuset träffar gröna blad, fyllda med klorofyll, ett ämne som kan ta upp solljus och använda det i fotosyntesen. Så sätts livets motor igång.

Förloppet kallas fotosyntes, ett ord som du och dina elever har hört många gånger. Vi ska titta närmare på vad det är som händer. Gör först en överenskommelse med klassen – att *just det här ska vi verkligen försöka förstå*. Det handlar ju om själva upprinnelsen till liv! Hur något så enastående fungerar vill vi gärna förstå – på riktigt, eller hur? Så här ser den kemiska formeln ut som visar ungefär det som står i texten innan:



En kemisk formel visar precis vilka ämnen, atomer och molekyler, som ingår i en kemisk reaktion. Ett sätt att öka förståelsen för en formel är att göra en modell där kulor med olika färg och storlek representerar atomer.

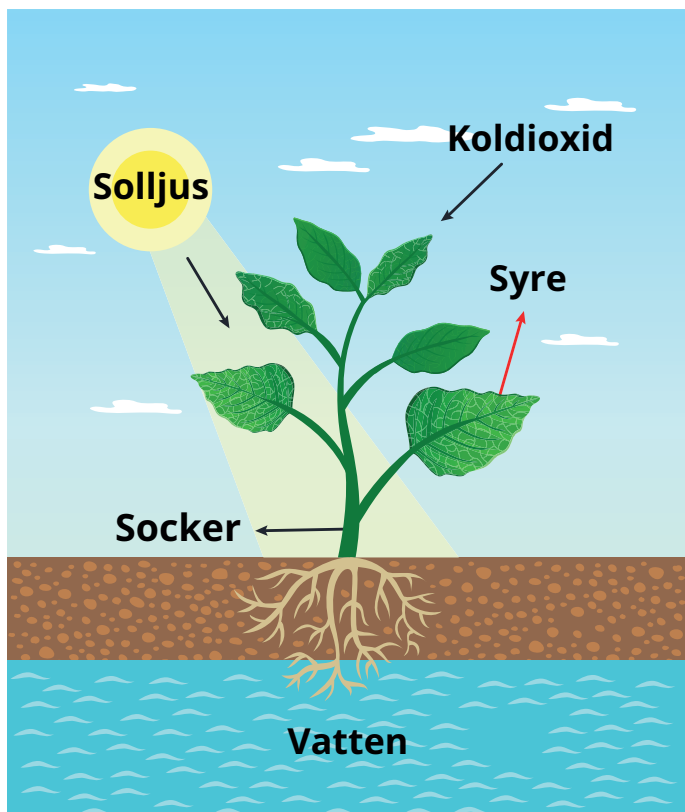


RECEPT PÅ LIV

Ljus från solen
koldioxid i atmosfären
vatten
(en nypa salt och mineraler)

Knåda väl med
klorofyll och baka
i lagom temperatur...

Ta väl vara på det
syre som bildas!



KLOROFYLL

Varje liten cell i en grön växt innehåller klorofyll. Utan klorofyll – ingen fotosyntes. Klorofyll kräver solljus för att processen ska fungera. Vi har tidigare talat om hur växter ofta lägger blad vid blad, enligt Fibonaccis talserie (utmaning 3, *Skogen är mer än träd*, Experiment 4B). Så fint har naturen utvecklats att växterna på så vis får så mycket ljus som möjligt till varje blad eller växtedel.



Foto: Christian Lambert

En lång rad kemiska reaktioner sätter igång när ljus träffar ett område i bladet som kallas kloroplasten. Kloroplasten innehåller klorofyll som kan fånga ljus och använda energin till att bygga växtmassa.

TRÄ – VÄXTCELLER

Trä bildas också genom fotosyntes. Trä består av så kallade vedceller som är uppbyggda av bland annat sockerarter. Vedcellerna ska transportera vatten och skapa stadga åt trädet så att det kan växa och fånga in ännu mera ljus från solen.

LJUS

Det synliga ljuset, den optiska strålningen, utgör en bara liten del av all den elektromagnetiska strålning som finns omkring oss. Strålning kan anges i våglängd. En del vågor är mycket korta, andra långa. Vi människor kan inte uppfatta strålning i alla våglängdsområden. Vi kan inte ens se all strålning som finns i det så kallade optiska fältet, det vill säga ljuset från solen.



Utanför det område vi uppfattar ligger på ena sidan det ultravioletta ljuset med kortare våglängd. På andra sidan ligger den infraröda värmeinstrålningen, som har något längre våglängd. Det område där vi kan uppfatta ljus har våglängder som kan mätas i nanometer (nm). Det är en otroligt kort sträcka, bara en miljarddel meter. Cirka 100 000 nm ger tjockleken på ett skrivpapper.

Det ljus vi kan se har våglängder mellan cirka 400 nm och 780 nm. Det gröna ljuset ligger i mitten av det optiska spektrumet och har en våglängd på cirka 600 nm. Om klorofyllet inte fungerar dör bladen. Höstens färger visar att klorofyllet håller på att brytas ner. Bladen faller för att skydda de inre delarna av trädet, så att det kan komma igen när det blir vår igen.

TRÄFIBRER I PAPPER

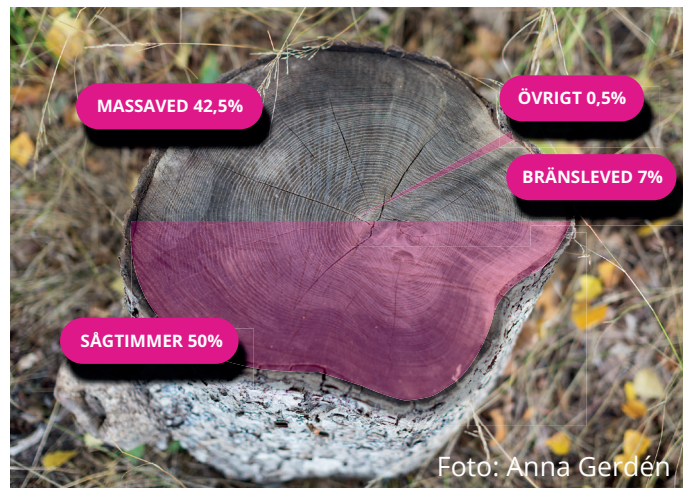
Vedcellerna är väldigt små och det är svårt att hitta en ensam liten fiber i ett trästycke. Det är lättare att se träfibrer som finns i papper eftersom att fibrerna redan har skiljts ut mekaniskt en gång där. En vanlig dagstidning är gjord av massa från mald barrved. Om man river ur en liten bit av en tidning och tittar på kanten, så kan man se små trådar, tunnare än ett hårstrå, cirka 3 mm långa. Det är träfibrer från gran eller tall som visar sig. Vitt papper, anteckningspapper exempelvis, är ofta gjort av lövvirke. Det har lite kortare fibrer än barrträden. Fiber vid fiber i hundratusentals, ger ett starkt papper. Genom fibrerna transporteras vatten och näringsämnen ut i växten. Undersök gärna själv, genom att hälla lite färgat vatten i botten på ett kärl, sätta i ett papper och se hur vätskan "klättrar". Det påminner om växternas vatten- och näringstransport.

ÅRSRINGAR

När trädet växer läggs fiber till fiber. På träden i vår del av världen läggs årsringar av fiberved precis innanför barken varv på varv. Barrträdens, och en del av lövträdens årsringar är väldigt tydliga. De ljusa ringarna är vårved med fibrer som har tunna väggar. De mörka ringarna är fibrer med tjocka väggar och kallas sommarved. De är starkare på flera olika sätt än fibrerna i vårveden. På vinterhalvåret, när det är torrt och fruset i marken, sker ingen tillväxt alls. Räkna man antalet mörka ringar vet man hur många år trädet har växt.

BONUSUPPGIFT A:

Räkna med träd, sidan 20.



VAD BLIR DET AV TRÄD?

När man har sågat ner ett träd delas det upp i bitar som kallas stockar. De grövre stockarna skickas till ett sågverk för att sågas till plank och brädor som används för att till exempel bygga hus och göra möbler. De klenare stockarna används till massa som kan bli till exempel papper, blöjor och kläder. Om en stock har angripits av rötsvampar går det inte att göra vare sig plank eller papper av den, men den kan bli flis som eldas i ett värmeverk och exempelvis värmer upp hus. Eller det kan bli vanillin som kan användas till att smaksätta glass istället för riktig vanilj. Idag går utvecklingen av produkter med trä som bas väldigt fort. Exempel på fler produkter av trä är bränsle till bilar och flygplan, tyg, el, målarfärg, olika kemikalier, mediciner och biobaserad elektronik.

En årsring i förstoring. Den ljusare delen till höger i bilden har bildats på vår och försommar och består av ett stort antal vedceller med tunna väggar. Den mörkare delen bildas under sensommar och tidig höst och består av vedceller med tjocka och stadiga väggar.



Foto: University of Nijmegen

FÄRGA FIBRER

Alla träprodukter är uppbyggda av fibrer. Av fibrer kan det bli väldigt många olika saker, t.ex. virke, massa, papper, bränsle, textil, förpackningar med mera! I det första experimentet i den här utmaningen *Färga fibrer* ska klassen undersöka trästycken från barrträd och lövträd. Kanske kan ni hämta virket ute i naturen? Eller samarbeta med slöjden och få lite spillmaterial? Det behövs ingen stor bit. De kan såga ett stycke i många mindre bitar. Låt eleverna arbeta i små grupper som testar olika träslag. Sedan ska de samtala med varandra. Kan de upptäcka skillnader i hur fibrerna växer om de jämför mellan barrträd och lövträd? Be dem undersöka med pincett och lupp eller förstoringsglas.

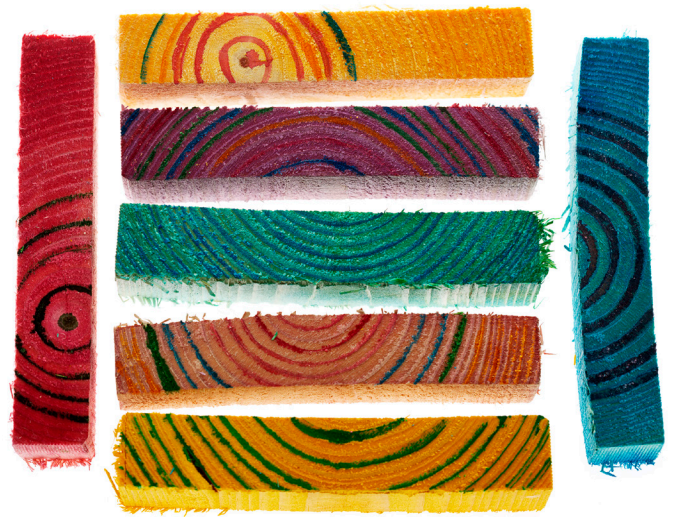


Foto: Anna Gerdén

Sedan är det dags att göra en infärgning. Först trästycket! Låt eleverna använda färger som finns i naturen eller i skafferiet. Det är sent på året, men kanske kan de hitta lingon, björnbär eller rönnbär till exempel? I köket finns grönsaker, kryddor och växter som också går att utvinna färgämne ur.

SKAPA KONST

De former och färger som eleverna tar fram, utgör grunden för ett konstverk som de skapar tillsammans, i 2D eller 3D.



I tropikerna, där träden växer med en annan rytm, visar sig skillnaden i tillväxt inte lika självklart med årsringarna. Träet får ett annat utseende och har tillsammans med många andra produkter från regnskogen, varit mycket eftertraktat. Idag är många av regnskogens råvaror och produkter skyddade genom certifiering. Hälften av jordens regnskog har skövats under det senaste århundradet. Stora arealer görs om till betesmark för djur inom köttproduktion. Alla måste vara med och bevara regnskogen, så att hotade ekosystem och arter inte går förlorade.

Regnskogen är som ekosystem mycket gammal och artrikedomen är stor. Den skapar vädersystem som naturen är beroende av. Regnskogen behövs! Vad kan vi göra? Det är mycket troligt att eleverna har många idéer om det. Det finns organisationer som arbetar aktivt med dessa viktiga frågor, bland dem WWF, Världsnaturfonden:
<https://www.wwf.se/radda-regnskogen/det-har-kan-du-gora/>

NU ÄR DET DAGS: FÄRGA FIBRER – GÖR KOLLEKTIV KONST

Nu ska ni arbeta med trä och färga fibrer. Ni gör experimentet i flera steg. Slutresultatet blir en gemensam skulptur i 2D eller 3D. Arbeta först två och två, sedan tillsammans i klassen.

NI BEHÖVER:

- Trästycken av olika träslag.
- Verktyg för att få så fräscha ytor som möjligt (t.ex. såg, rasp, sandpapper).
- Pincett och förstoringsglas.
- Färg från naturen (t.ex. saft av blåbär, rödbeta, körsbär) samt eventuellt livsmedelsfärg.
- Behållare och penslar.
- Material att sammanfoga klossar med.

GÖR SÅ HÄR:

1. Behandla ytan på träbiten så att årsringarna syns bra.
2. Gör i ordning ett kärl (t.ex. en liten hink) med naturfärg; rödbeta, björnbär eller dylikt.
3. Lägg träbiten i kärlet och låt det ligga tills det är ordentligt infärgat.
4. Ta upp det när det är infärgat och låt det ligga på ett papper, tills det är torrt.
5. Jämför det infärgade trästycket med kamraterna. Ser ni några skillnader eller likheter i hur fibrerna har växt?
6. Titta noga på fibrerna mellan de mörka årsringarna. Försök att frilägga någon fiber ute i kanten, med hjälp av en pincett. Titta gärna med ett förstoringsglas.
7. Färga nu in en årsring i taget, på trästycket. Använd en giftfri färg som har starkt pigment, till exempel livsmedelsfärg. Låt allt torka.
8. Skapa konst tillsammans! Bestäm om det ska vara ett konstverk i 2D (på en yta) eller i 3D (skulptur i luften, t.ex. mobil). Eller både och...?
9. Fundera tillsammans på hur sammanfogningen ska göras.

Hur kan ni göra det så att det håller och blir starkt – och på ett hållbart sätt, med tanke på miljön?

VAD ÄR DET SOM HÄNDER?

Träfibrerna i virket är små ihåliga rör, cirka 3 mm långa. Den färgade vätskan tränger in i varje fiber och transporteras från fiber till fiber vidare i trästycket genom öppningar som kallas porer. På liknande sätt transporteras vatten och näring i en levande växt. Vilken nytta har en växt av det här fenomenet?

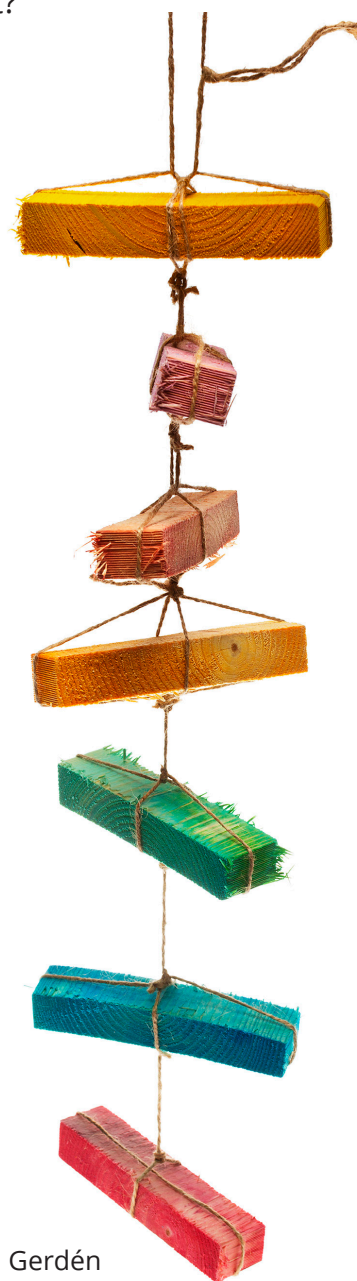


Foto: Anna Gerdén



Foto: Anna Gerdén

2. SKOGEN FÖRR

DET VAR EN GÅNG...

Under flera tusen år låg nästan hela Skandinavien täckt av is. För cirka 15 000 år blev det varmare på jorden och isen började smälta. Växter och djur vandrade in från söder allteftersom inlandsisen drog sig undan. Granen kommer så småningom in i landet norr och österifrån, för cirka 2 000 år sedan.

LITE FOLK OCH MYCKET SKOG

Så länge vi levde som jägare var människans ekologiska fotavtryck inte stort och människans aktiviteter utgjorde inget hot mot skogen. Det fanns förstås naturens egna bränder, insektsangrepp och svampsjukdomar, då som nu. Det hände att jägarstenålderns människor tände eld på skogen för att skapa öppna marker för att jakten skulle bli bättre, men sammantaget var människan åverkan på skogen knappt märkbar. Skogen gav skydd, värme och mat och där fann man materialet till jaktvapen och redskap. Kanske hittade man även en bit trä till ett enkelt bruksföremål eller instrument att spela på i brasans sken, när kvällen föll.

BOFAST

När klimatet blev varmare kunde människorna lita på att vintern skulle ta slut och att våren skulle komma. De slog sig ner på en plats, odlade upp marken och började hålla boskap. Livet blev lite lättare att leva och folkmängden ökade. Alla hämtade material från skogen till bostadshus, båtar, möbler, broar, verktyg, leksaker, med mera. Och så bränsle åt elden förstås, så att man kunde laga mat. Mycket skog har gått åt under tidernas lopp för att hålla människans tämjda eldar vid liv. Snabbt blev vi fler och fler som utnyttjade skogens resurser. Boskap betade. Mark röjdes eller brändes. Vårt nya sätt att leva som jordbrukare gav stora avtryck i naturen.

Människan är vetgirig och påhittig och letar ständigt efter nya sätt att underlätta livet. Inom jord- och skogsbruk utvecklades nya verktyg, maskiner och metoder som gjorde att man kunde ta ut mer råvaror ur skog och mark.



Foto: Hilding Mickelsson, Hälsinge museum

JÄRNFRAMSTÄLLNING

I Sverige fanns rik tillgång till järn som utvanns ur berg och sjöar. Det måste upphettas för att kunna framställas och formas. Bränslet till ugnarna var trä och träkol. Ugnarna gick bokstavligen talat varma! Järnet som framställdes användes i hög grad inom krigsindustrin och kom senare även att användas till byggnader, broar, monument och mycket annat. Mycket järn framställdes och transporterades ut i Europa. Fraktfartyg och krigsskepp byggdes. Kusttrakternas skogar skövlades på framför allt ek för att förse flottan med båt.

ÅNGMASKINEN OCH DEN INDUSTRIELLA REVOLUTIONEN

Nya fabriker och stora industrier började växa upp runt om i Europa. Där började man nu elda med stenkol istället för träkol och industrialiseringen tog fart. I början av 1700-talet gjorde ångmaskinen entré. Den ersatte i hög grad vind, vatten och muskelkraft. Ångmaskinerna matades med ved och träkol som gav kraft till andra maskiner som kunde utföra tunga arbeten som tidigare utförts till exempel av hästar eller människor. Att vara eldare, ett numera utdött yrke, var ett tungt arbete. Eldarna avlöste varandra för att "hålla ångan uppe" och maskinerna igång.

<https://www.tekniskamuseet.se/lar-dig-mer/100-innovationer/angmaskinen/>

Det gick åt enorma mängder ved för att framställa träkol. Sverige som då hade mycket skog, och kunde hålla ångpannorna igång, fick en särställning i världen och gjorde stor affär av att producera järn till industrin ute i Europa. Där ökade produktionen i takt med föroreningarna i luften. Smog, dimma och rök började att samlas i luftlagren över Europa, under 1800-tal och 1900-tal. Det var upptakten till den klimatkris vi lever med idag.

ÅNGSÅGVERKEN

När sågverken försågs med ångmaskiner kunde man ta ut otroligt mycket mer virke ur skogen. Gammal skog av hög kvalitet, högs ner i snabb takt. En del blev timmer, annat till kol för att hålla maskinerna igång. Bara den kläna skogen stod kvar.

FLODER AV TIMMER

I slutet av 1800-talet var Sverige världens största exportör av sågat virke. Från skogarna i norr flottades floder av timmer. De nådde flodmynningen där de nya ångdrivna sågverken låg. Timret sågades upp och transporterades med båt ut i världen.

KOLMILOR

Det behövdes mycket kol vid både koppar och järnframställning, något som Sverige varit specialister på sedan lång tid tillbaka. Kolet framställdes i så kallade milor. En mila är en eld som är övertäckt och pyr med begränsad syretillgång. Svart träkol bildas som koncentrerar energin för framtida bruk. Det har funnits milor sedan tusentals år, men i Sverige blev de vanligare efter medeltiden och användes en bra bit in på 1900-talet. Kol brinner med hög och jämn temperatur och det var viktigt för industrin.

Kolare reste milorna. De arbetade och bodde ofta ensamma och isolerade ute i skogen under lång tid. Milan måste hållas under uppsikt hela tiden. Om träkolet fattade eld, för att luft tillförts, så förbrändes allt material i milan snabbt. Detta var något som satte skräck i kolarna. Den dramatik som följde om en mila sattes i brand var på liv och död. Oron och bristen på sömn satte fart på fantasin. Många är de historier som diktats upp eller återberättats om livet i skogen. Berättelser om kolarnas liv finns bland annat i den svenska författaren, Dan Andersons dikter. Många är tonsatta och framförs av artister än idag, (exempelvis Svarta ballader, Sofia Karlsson).

<https://www.kolbiten.se/att-bygga-en-kolmila/>

När kol brinner förbränns det kvickt. Men biologisk nedbrytning av träkol tar mycket lång tid! Det kan ligga i jorden väldigt länge. Man hittar ofta träkol vid arkeologiska utgrävningar - kvävda eldar som berättar om boplatser för tusentals år sedan. Att kapsla in kol kan komma att bli ett sätt att komma åt och minska på CO₂ i atmosfären. "Fånga det" och lägga det i förvar i jorden och låta den biologiska processen sköta förbränningen över eoner av tid. Det är ett sätt att minska på kol i atmosfären. En kolfälla.

I experiment 2 handlar det om att göra en mini-mila, helst ute i skogen. Ni ska tillsammans i klassen framställa en liten mängd träkol med en metod som påminner om hur man gjorde i de stora milorna. Kanske blir det tillräckligt mycket kol för att var och en kan få en kolkrita att sedan göra en kolteckning med? Det kol som blir över kan ni gräva ner i en odlingslott till exempel. Där kan den ligga länge och bidra till att marken håller sig fuktig och bördig. Det blir en symbolisk handling som kanske sätter sig i minnet hos eleverna? I framtiden kommer det att bli viktigt att fånga kol med tanke på klimatet. Så kallat biokol binder kol i jorden. Det är dessutom bra på att hålla vatten i marken.



NU ÄR DET DAGS: MINIMILAN – EN KOLFÄLLA

Detta experiment utför ni i helklass, helst vid en lägerplats i skogen. Ni måste kolla upp att det inte råder eldningsförbud. Ni måste ha vatten eller släckare tillgängligt, ifall elden skulle sprida sig på ett oönskat sätt.

NI BEHÖVER:

- En säker plats att tända en eld tillsammans.
- Tändstickor, papper, ved till kolen och ved att elda med runt omkring. Samt en stor tom plåtburk eller plåthink.
- Tillgång till vatten i närheten av elden.
- Sand.

GÖR SÅ HÄR

1. Se till att det *inte* finns brännbart material intill platsen där ni ska elda. Skapa en ordentligt tilltagen yta runt omkring er eldstad. Se till att det finns vatten att släcka med om elden sprider sig på ett oönskat sätt.
2. Veden till kolet är av lövträd. Det har er lärare förberett och tagit med sig ut i skogen. Den ligger packad mycket tätt i plåtburken.
3. Ställ plåtburken, upp och ner, i mitten av eldstaden. Täta med sand mellan burken och marken. Det ska inte komma in syre mer än i ytterst liten mängd. Detta blir den svåraste avvägningen.
4. Lagg vedträd runt omkring och ovanpå burken. Tänd sedan elden.
5. Låt elden brinna ca 1 timme om det är en liten burk (ca 1 l).
6. Låt burken svalna innan ni häller ut träkolen. Det är lätt gjort att den antänds om den fortfarande är het när luften kommer åt den.

Hoppas att det bli tillräckligt mycket kol, så att ni kan testa att göra kolteckningar i skolan. Träkol som blir över är det superbra om ni gräver ner i en odlingslott eller i en rabatt. Där kan den ligga länge och bidra till att marken håller sig fuktig och bördig.

VAD HÄNDER?

När trä antänds utan syretillförsel brinner det inte i veden. Den bara pyr. Vatten förångas, tjära bildas. På samma gång bildas träkol. Det är ett sätt att kapsla in kol och energi för senare bruk. Gräver vi ner kolet i marken, har vi faktiskt bidragit till att skapa en kolfälla. Skogen själv är en kolfälla i några decennier – eller i hundratals år, beroende på hur länge trädet växer. Träkol gömt i marken kan förvaras i 10 000-tals år utan att frigöra kol till luften. Man hittar ofta träkol vid arkeologiska utgrävningar.



Foto: Mariana Back



Foto: Järnvägmuseet

3. SKOGEN NU

EN NY SKOGSVÅRDSIDÉ

Misshushållning och skövling av skogen med virkesbrist under 1800-talet ledde till att en ny lag instiftades för att säkra återväxten. Året var 1903, och Sverige var det första land i världen som stiftade en sådan lag. Den gick ut på att om man avverkade skog hade man skyldighet att se till att det kom ny skog. Det var ett sätt att tänka långsiktigt och göra skogsbruket mer hållbart. Det har betytt mycket för dagens skogar.

MILJÖKAMP TIDIGT 1900-TAL: BESKOGNING AV LANDET

En beskogningsrörelse växte fram som bedrev miljökampen i början på 1900-talet. Sverige skulle åter beskogas. Ett restaureringsarbete av stora mått inleddes. Allmänhet och skolor gav sig ut med redskap och plantor.

MILJÖKAMP 1970-TALET: MOTSTÅND MOT KALHYGGEN OCH GIFTER

På 70-talet växte ett motstånd fram mot skogsbrukets metoder som en del av en framväxande miljörörelse. Skogsbruket liksom andra branscher var alltför inriktad på produktion och ekonomisk vinning. Protesterna gällde framför allt stora kalhyggen och gifter i skogsbruket. Den biologiska mångfalden skulle värnas och andra skogsvärden skulle ha mycket större utrymme; friluftsliv, turism och kulturhistoriska lämningar till exempel. Kampen för de svenska skogarna pågick runt om i Sverige. Intressenter från natur- och

miljörörelsen och privata skogsägare erbjöds insyn i beslutsprocesserna och tillfälle att yttra sig i frågor om skog och miljö. Det var ett uttryck för demokrati och var viktigt för engagemanget och utvecklingen.

På 80-talet ställdes krav från samhället att mer skog skulle avverkas. Statliga bidrag betalades samtidigt ut för att plantera gran och tall och för att ersätta lövskog med barrskog. Detta medförde att den mörka granskogen fick mycket stort utrymme. Ett stort bestånd av rådjur och älg växte upp i slutet av 1900-talet och betar sedan 50 år hårt olika örter och trädplantor som lyckats slå rot, medan den mer osmakliga granen lämnas ifred vilket resulterar i att den tar över.

VI FÅR EN NY LAG

1993 instiftades den lag som svenskt skogsbruk bygger på idag. Lagen säger att skogen är en förnybar resurs som ska skötas så att den uthålligt ger en god avkastning. Samtidigt ska hänsyn tas till naturen, kulturmiljön, rennäringen och andra intressen. Därmed är förutsättningarna för ett hållbart skogsbruk i Sverige bättre, men det finns även i dag många som protesterar. Natur- och miljörörelsen anser exempelvis att biologisk mångfald inte värnas i tillräcklig hög grad och att lövskog inte får tillräckligt utrymme i den svenska skogen. Samtidigt efterfrågas alltmer av förnyelsebara biobaserade hållbara produkter från skogen som skall ersätta de fossila.



Foto: Tatiana Bulyonkova

2020 – SKOGARNA I VÄRLDEN BRINNER!

Klimatet förändras i snabb takt som en följd av människans sätt att hantera jordens resurser. Medeltemperaturen höjs, nederbörden räcker inte till och marker torkar ut, isarna smälter, öknarna breder ut sig. Runt om i världen rasar stormar och eldar härjar på världens kontinenter. Skogen kan antändas av en liten gnista som tillför tillräckligt med värme. Det kan vara från en blix, slarv med en lägereld eller ett fyrverkeri till exempel. Vinden syresätter och sprider elden – och katastrofen är ett faktum.

KOL I LUFTEN

Vattenånga och massor av koldioxid omförs snabbt till atmosfären vid den snabba förbränningen. Det läggs till övriga källor av kol i luften; avgaserna från fossila bränslen. Förr eller senare skulle kolet ha hamnat i atmosfären ändå, för även kol ingår i jordens kretslopp, men processen går **nu alldeles för fort!** Särskilt om det inte växer upp ny skog i samma omfattning på annan plats på jorden. Till råga på allt kan ju inte de träd som brunnit ned, vara med och bidra till att binda kolet i luften – och halterna tilltar mer och mer. Trenden måste vända! Skogen har så mycket att ge oss. Den ska inte brinna upp! Visst, det stämmer att en liten brand då och då behövs av olika skäl, men det är i en helt annan omfattning än de bränder som orsakas av klimatförändringarna idag på många platser i världen. I Sverige har vi idag dubbelt så mycket skog som för hundra år sedan. Den binder därmed dubbelt så mycket kol.

ALBEDO

Albedo är ett mått på hur mycket solljus som reflekteras från jordytan och atmosfären. Vegetation, snö och isar mörknar då de beläggs med små partiklar från förbränning av kol, olja, ved eller då vi eldar sopor utan rening. Den mörkare ytan minskar reflektionen och värmen stannar kvar vid jordytan. Det medför att det blir varmare och att snö och is smälter. Processen accelererar och jordens medeltemperatur stiger snabbare.

OM VI ANVÄNDER JORDENS RESURSER RÄTT KAN VI KLARA KLIMATMÅLEN!

Fossila bränslen måste bytas ut mot förnybar energi. Idag används skogen till att producera trävaror, papper, kartong, bränsle, biobränsle, möbler, mediciner, fiber till textil, kemikalier, med mera. Modern forskning söker ännu fler användningsområden där skogen är råvaran. Uppmana eleverna att se sig omkring. Hur mycket av det som de har omkring sig är gjort av trä?

BLI EN MATERIALDETEKTIV

I experiment 3, *Bli en materialdetektiv*, arbetar eleverna i små grupper som utforskar föremål och material som finns i närmiljön, undersöker och dokumenterar utseende och egenskaper. De spelar in ljud och tar bilder som sedan används när de ska skapa ett eget "Gissa ljudet - Quiz".

BONUSUPPGIFT B:

Musik och coola material, sidan 21.

NU ÄR DET DAGS: BLI MATERIALDETEKTIV

I detta experiment ska ni skapa ett eget Quiz med ljud och föremål och/eller bilder av föremål i er närhet. Vilket eller vilka material är föremålet gjort av? Vilka egenskaper har materialet (är det exempelvis hårt, böjligt, magnetiskt, leder det ström, nedbrytbart etc.). Använd alla era sinnen; titta noga, känn, lyssna, lukta – och kanske smaka. OBS! Det finns förstås saker som man inte ska lukta eller smaka på. **Om ni är det minsta osäkra;** prata med er lärare! Gör gärna den första delen utomhus. Arbeta i små grupper.

NI BEHÖVER:

- Kamera/platta/mobiltelefon med inspelningsfunktion.
- Dator, internet.
- Papper och penna.
- Eventuellt filmredigering med, t.ex. Windows Movie Maker/ iMovie.

GÖR SÅ HÄR:

I klassrummet eller utomhus

1. Undersök föremål, i klassrummet eller i skolans närhet.
2. Bestäm er för ett föremål. Försök att avgöra vilka material det är gjort av.
3. Beskriv materialet och dess egenskaper. Dokumentera vad ni kommit fram till.
4. Fokusera på att få ett ljud ur föremålet på något sätt. Knacka, skrapa o.s.v.
5. Spela in ljudet med till exempel "röstinspelning" eller videofunktionen.
6. Ta bilder på föremålet.

I klassrummet

1. Skriv ut eller visa på skärm alla bilder och sätt upp dem på rad. Ge var och en av dem ett nummer.
2. Samla ihop alla klassens ljud. Namnge varje ljud med en bokstav.
3. Lyssna på ljuden som ni spelat in, helst med ljud från en högtalare i rummet.
4. Enskilt eller två och två; para ihop rätt ljud med rätt bild.

Resonera gemensamt om vilka egenskaper som påverkar ljudet hos ett föremål.

Lägg eventuellt in en QR-kod på bilden, med ljudfilen som då kan vara ert "facit". (QR-koder, se instruktioner och länkar i *Make IT Wild*, utmaning 1, bilaga 3.)

VAD ÄR DET SOM HÄNDER?

Att göra ett Quiz av det här slaget, är ett sätt att göra en enkel programmering. Just här utgår ni från föremålets och materialets utseende och egenskaper. Ljuden som ni skapat, kan ni gissa rätt på om ni känner igen det från tidigare (finns i ert minne). Ni kan även använda logiskt tänkande, göra jämförelser och dra slutsatser för att komma fram till rätt svar. Ett beslut påverkar hela händelsekedjan.



Foto: Anna Gerdén



Foto: Douglas Sanchez

4. SKOG OCH FRAMTID

I utmaning 3, *Skogen är mer än träd*, introducerade vi forskningsområdet biomimik. Det området är superspännande och kommer att växa snabbt. Vi tipsar dig om att titta på Biomimicry Institute. Det är gratis att prenumerera på information och du kan hålla dig uppdaterad om alla spännande saker som det forskas om idag. Klicka på länken nedan så får du exempel på den typ av information man får tillgång till genom dem. Just dessa passar fint ihop temat i den här utmaningen.

<https://biomimicry.org/media/#cypris>

VI TAR STEGET IN I FRAMTIDEN

"Uppfinnare och entreprenörer har inspirerats av naturen och utvecklat ekologiskt hållbara material och nya produkter. Det nya materialet från skogen har gjort att vi kan återvinna det mesta och bygga hållbara städer. Allt som tidigare gjordes av olja kan nu göras av produkter från skogen. I den här fossilfria världen har den globala uppvärmningen minskat, vi är bra på att hushålla med energin utan att det går ut över vår livskvalitet och vi kan dessutom odla mat i närheten av våra hem. Det finns många nya yrken att välja mellan. Jobb som vi inte kunde drömma om tidigare, finns i den här framtiden."

–Juno Futura, 19 oktober, 2050

Biomimik innebär att vi försöker se, härma och inspireras av naturens egna lösningar. Ett bra exempel på det är kardborrbandet. I samband med en jakttur, upptäckte ingenjören George de Mestral kardborreväxten och dess funktion. Med hjälp av denna kunskap utvecklade han sedan det första kardborrebandet.



Foto: Gunter Hoffman

Alla uppfinningar inom biomimik är inte nya. Amerikanska forskare har studerat geckoödlor som kan suga sig fast vid trädstammar och skapade genom detta ett nytt sorts lim.



Foto: Brecht Denil

Naturen och skogen är full av inspiration, än finns mycket kvar att upptäcka och uppfinna! Dina elever får nu chansen att vara framtidsinriktade innovatörer med naturen som inspirationskälla. De ska utgå från ett djur eller ett föremål från naturen, studera dess egenskaper och utseende och med det som bas hitta på en ny produkt, vara eller tjänst. Kottens form kanske inspirerar till en ny sorts flygplan? Kanske kan blåbärets alla antioxidanter vara basen i en ny sorts hudkräm? Framtiden är ett oskrivet blad och nu ska eleverna få fylla på det.

På [Ung Företagsamhet Kronobergs](#) sida hittar du mer uppfinningar som är inspirerade av naturen.

Leonardo da Vinci inspirerades av fåglar och fladdermöss sätt att flyga och gjorde redan på 1400-talet ritningar av helikoptrar och flygmaskiner.

Via [den digitala mindmapen Miro](#) kan du kostnadsfritt registrera dig och dela dina elevers idéer samtidigt som ni får möjlighet av inspireras av vad andra klasser kommit på.

GÖR SÅ HÄR

- Välj en ruta
- Skriv namnet på din skola
- Skriv upp de tjänster/produkter/varor/nya yrken ni kommit på.
- Fyll i efter principen:
NAMN PÅ UPPFINNINGEN
INSPIRATION (valt djurföremål)
FÖRKLARING



NU ÄR DET DAGS: TA I TRÄ – FRAMTIDENS PRODUKTER

Uppfinnare har i alla tider inspirerats av naturen för att skapa nya produkter, tjänster och yrken. Kardborrebandet på dina skor har inspirerats av kardborreväxten. För flera hundra år sedan gjordes ritningar av tidiga helikoptrar och flygmaskiner som var inspirerades av fåglar och fladdermöss sätt att flyga. Nytt lim har skapats genom att studerat geckoödlor som kan suga sig fast vid trädstammar.

Naturen och skogen är full av inspiration och mycket är ännu inte uppfunnet. Vad uppfinner ni? Arbeta i små grupper.

NI BEHÖVER:

- Penna och papper.
- Tillgång till digital tankekarta via din lärare.

GÖR SÅ HÄR:

1. Välj ett djur eller ett föremål som finns i skogen (en kotte, bark, en älg, skalbagge).
2. Vad är unikt med detta djur eller föremål? Vilket är dess speciella egenskaper?
3. Vilken ny produkt, tjänst eller yrke skulle ni kunna skapa av detta?
4. Presentera er idé i en digital tankekarta via Miro, (som din lärare har tillgång till).

DJUR/FÖREMÅL: Älg.

UNIK EGENSKAP: Stora horn (sittplats för två?).

NY TJÄNST/PRODUKT: Miljövänlig taxi.

FÖRDELAR: Avgasfri?

EVENTUELLA PROBLEM: Många..



Bilaga 1. Koppling 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 Ämnesinnehåll som tas upp i utmaningen:

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.
- Enkla fältstudier och experiment. Planering, utförande och utvärdering.
- 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:

- 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.

Kemi:

- Fotosyntes, förbränning och några andra grundläggande kemiska reaktioner.
- Enkel partikelmodell för att beskriva och förklara materiens uppbyggnad, kretslopp och oförstörbarhet.

Musik:

- Imitation och improvisation med röst och instrument, rytmer och toner.
- Digitala verktyg för ljud- och musikskapande.

Historia:

- Sveriges och Nordens ekonomiska och kulturella globala utbyte

Centralt innehåll åk 7-9 Ämnesinnehåll som tas upp i utmaningen:

Biologi:

- Biologisk mångfald och vad som gynnar respektive hotar den. Samhällsdiskussioner om biologisk mångfald, till exempel i samband med skogsbruk och jakt.
- Fältstudier, experiment och

hur simuleringar kan användas som stöd vid modellering.

Formulering av enkla frågeställningar, planering, utförande och utvärdering.

- 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:

- 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.

Kemi:

- Fotosyntes och förbränning samt energiomvandlingar i dessa reaktioner.
- Partikelmodell för att beskriva och förklara materiens uppbyggnad, kretslopp och oförstörbarhet.

Musik:

- Digitala verktyg för musikskapande, inspelning och bearbetning.

Historia:

- Industrialiseringen i Europa och Sverige. Olika historiska förklaringar till industrialiseringen, samt konsekvenser för olika samhällsgruppers och människors levnadsvillkor i Sverige, Norden, Europa och några olika delar av världen.

BONUSUPPGIFT A

RÄKNA MED TRÄ

Volym mäts i kubikmeter (m^3). När volymen handlar om träd i skogen kallar man det skogskubikmeter (m^3sk). Det går att göra uppskattningar av hur stor volymen på ett träd är. Man tar stickprov på några träd och räknar ut ett medelvärde. Därefter uppskattar man antal träd och multiplicerar med det volymmedelvärde man fick fram. I slutändan går det att räkna fram ett ungefärligt värde på hur mycket skog det finns sammantaget i hela Sverige. Det finns idag över 3 miljarder kubikmeter växande skog i Sverige (SLU).

Åldern på ett träd kan man få veta genom att räkna antalet mörka årsringar. Om trädet inte är fällt, måste man använda en liten specialborr och ta ut en bit av veden så att man kan räkna årsringarna. Den som är van att mäta träd, kan ibland avgöra hur gammalt ett träd är genom att bara titta på det och på omgivningarna, men ibland är det svårt. Ett litet träd kan vara mycket gammalt och ett stort träd yngre än man tror.

Idag är det vanligt att man använder avancerad teknik för att göra olika beräkning på skog. Här kan du kika på några enkla analoga och digitala metoder som du kanske vill introducera för klassen.

Omkretsen

Mät trädet med ett måttband, i brösthöjd, det vill säga 1,3 m.

Diametern

Räkna fram med formel eller ett program, till exempel GeoGebra:

<https://www.geogebra.org/m/hydyvdVf>

Arean

Räkna fram med formel eller ett program, exempelvis Räknare.net:

<https://www.raknare.net/mathematics/area-cirkel>

Höjden

Mät med en pinne och triangulering.

Lektionsunderlag från Skogen i skolan:

[Klicka här!](#)

Volymen

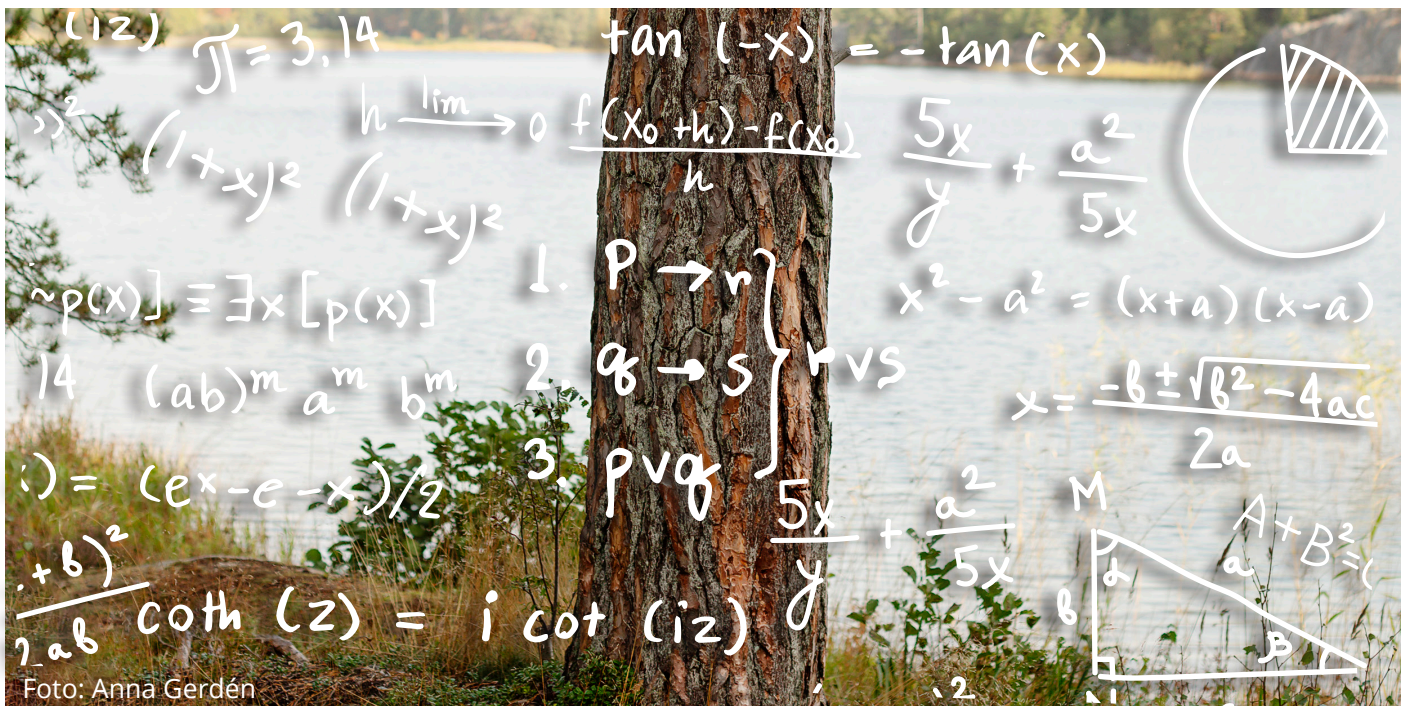
Jämför gärna ett stort och ett litet träd.

[Klicka här för en video!](#)

Internetstiftelsens sida

På <https://internetstiftelsen.se/> finns många olika programmeringsövningar. Prova till exempel att hitta en lösning på hur man programmerar så att uträkningar av cirkelars areor görs automatiskt.

<https://scratch.mit.edu/projects/311513216/>



BONUSUPPGIFT B

SKAPA MUSIK MED COOLA MATERIAL

Om ni har tillgång till Windows MovieMaker eller iMovie, kan ni lägga in ljud från olika källor, eventuellt tillsammans med videos eller bilder, under en tidsaxel. På så vis är det möjligt att skapa musik av de insamlade ljuden från olika material. Dela gärna med er på Maker Tour mot nya höjders Facebooksida: <https://www.facebook.com/makertourmotnyahojder>

Vi har samlat några länkar för inspiration:

Playing Music on Wood Logs

<https://www.youtube.com/watch?v=52ZVdriEGvQ>

Diego Stocco - Music from a Tree

<https://www.youtube.com/watch?v=fY-ZoVMwGKM>

Diego Stocco - Experibass

<https://www.youtube.com/watch?v=jdYj7dMYwxM>

Diego Stocko, Music from a bonsai

<https://www.youtube.com/watch?v=qvyHHX6hNkY>

OK Go - Needing/Getting

<https://www.youtube.com/watch?v=MejbOFk7H6c>

Music with trash

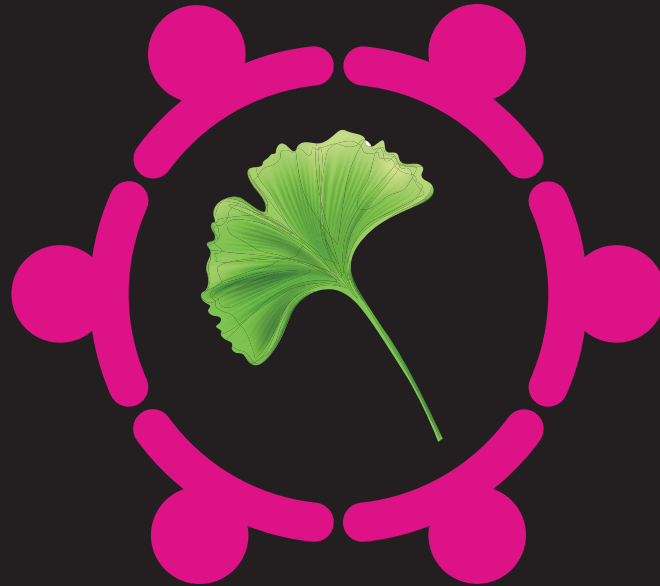
https://www.youtube.com/watch?v=ZPz4nG_2bKY

Rhythmic Convolutions 2 // Introduction

https://www.youtube.com/watch?v=ek_ugqI7Qf8

72 Homemade instruments

<https://www.youtube.com/watch?v=0TPkDPJmoA8>



**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