

MAKER TOUR MOT NYA HÖJDER

MAKE IT MATTER UTMANING 1 HÖSTEN 2022



PLATS FÖR PLAST?

Denna utmaning är en del av Maker Tour – Mot nya höjder, ett undervisningskoncept i Kronobergs län, årskurs 4–9. Målet är att öka elevers intresse för naturvetenskap, teknik och matematik. Utmaningen är framtagen av Tekniska museet på uppdrag av Region Kronoberg.

I *Plats för plast?* har Kungliga Tekniska Högskolan, IKEM, Södertörns högskola, CETIS och Institutionen för beteendevetenskap och lärande på Linköpings universitet, Malmö Universitet, Tom Tits Experiment, Stockholm Environment Institut (SEI) bidragit med tips, råd och vetenskaplig granskning.

Plastslöjd – ett initiativ för att öka kunskapen om plast i skolan, kommer lite senare under hösten. Det är en återkommande aktivitet där elever runtom i landet uppmanas att på ett enkelt och roligt sätt engagera sig i en av vår tids viktigaste miljöfrågor, den om plast på land och i havet. I *Plastslöjd* samarbetar Tekniska museet och Maker Tour – Mot nya höjder, med projektet Waves of Change. Det drivs av organisationerna Håll Sverige Rent och Hand in Hand och syftar till att minska marin nedskräpning och bekämpa fattigdom i Kenya och Indien – genom att använda plastskräp som en resurs som kan skapa arbetstillfällen. Projektet genomförs med stöd från Svenska Postkodlotteriets drömfond.

Läs mer på www.tekniskamuseet.se/skola/plastslöjd

TEKNISKA



REGION
KRONOBERG



Foto: Jasmin Sessler/Unsplash

Plastskräp på stranden.

HEJ LÄRARE

Välkommen till Make IT Matter! Höstens första utmaning i Maker Tour – Mot nya höjder heter Plats för plast? och den ger bakgrund och information om plast som material. Den beskriver plastens historia och berättar om plast idag och i framtiden. Du hittar även underlag för Hands on – Minds on! workshops, där dina elever kan utforska olika områden tillsammans. Plats för plast? skapar bra förutsättningar för klassen att senare under hösten delta i ett uppmärksammat nationellt initiativ: *Plastslöjd*! Upplägget där är sådant att det hjälper dig som är lärare i årskurs 4–9 att genomföra lektioner och workshops för att öka kunskapen om plast, framför allt om plast i naturen och i havet. Du får bland annat tillgång till filmade lektionsintroduktioner och spännande underlag för workshops för eleverna. *Plastslöjd* drivs av Tekniska museet, i samarbete med Håll Sverige Rent och Hand in Hand, inom ramen för Waves of Change.

Inför, då upptakten på det nationella initiativet *Plastslöjd* startar, passar vi på att förbereda oss lite med hjälp av den här utmaningen. Vad är plast? Varför började plast att användas? Hur blev plast ett miljöproblem? Vad är bra och vad är dåligt

med plast? Vilka typer av plast finns och hur vet man vad den är gjord av?

Välkommen till "*Make IT Matter*" del 1 – *Plats för plast?*

I [Lärarens PowerPoint](#) finns ett komprimerat underlag med bilder och länkar som du kan presentera på skärm för klassen.

Inspiration!

I detta inspirationsmaterial finns bakgrund och fakta, länkar, bilder, tips och annat som du har användning av inför arbetet med utmaningarna med din klass. I slutet på varje avsnitt finns experiment och undersökningar som dina elever kan göra. Dessa passar ofta bra att arbeta med i grupp. Alla elevövningar har ett svart och rosa fält överst på sidan och inleds med Hands on – Minds on!

INNEHÅLL

Avsnitt 1: Gummi genom tiderna

Hands on – Minds on 1.

Gummibandsdrift

Avsnitt 2: Plast förr och nu

Hands on – Minds on 2.

Imitera material

Avsnitt 3: Vad är plast?

Hands on – Minds on 3.

Plastiskt elastiskt!

Avsnitt 4: Plast på rätt plats?

Hands on – Minds on 4.

Plastinsamling - nu!

UPPTAKT TILL PLASTSLÖJD!

Boka Makerbussen

Missa inte att [boka in ett besök av Makerbussen!](#)

Vill du veta mer eller fråga om något i anslutning till innehållet i utmaningen Make IT Matter? Välkommen att höra av dig till samordnarna i [Maker Tour – Mot nya höjder.](#)

Kopplingar till LGR-22 och STEAM

Kopplat till skolans ämnesindelning ryms i just denna utmaning främst teknik, kemi och biologi (se bilaga 1) men även lite fysik och historia. Språk, samt estetiska och praktiska ämnen kan kopplas till projektet i utmaningens uttrycks- och presentationsformer.

Inom ramen för Make IT Matter finns inslag av de så kallade STEAM-ämnena (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) som ofta refereras till i science centersammanhang

REFLEKTION OCH BELÖNING

Varje termin avslutas med en storslagen belöning som ett tack till de klasser som arbetat med Maker Tour – Mot nya höjder. Klasser som har gjort alla uppgifter under "Hands on – Minds on" och lämnat in sina reflektioner, *garanteras* belöning. Klasser som gör några av utmaningarna och reflekterar, har *chans* till belöning. Belöningen vänder sig i första hand till årskurs 4–9.

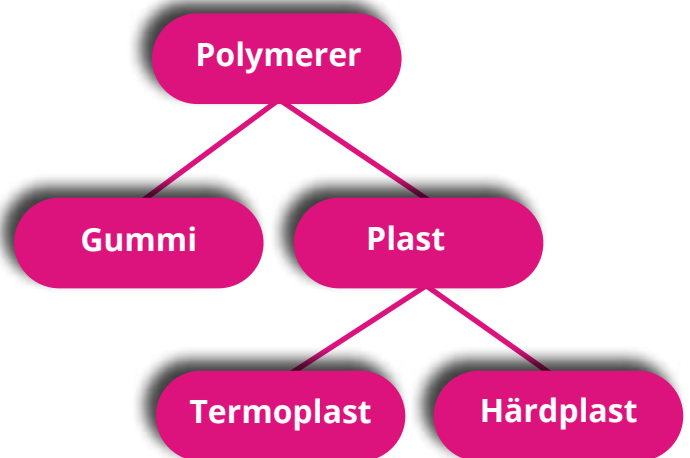


Introduktion

Gummi och plast finns i många olika former och skepnader. Naturligt eller konstgjort, fossilt eller växtbaserat, elastiskt och mjukt eller hårt som sten, nedbrytbart eller ej. Gränsdragningarna är lite luriga. Det alla har gemensamt är att de består av l-å-n-g-a molekyllängdskedjor, uppbyggda av monomerer till så kallade polymerer.

Polymerer

Såväl gummi som plast är uppbyggt av polymerer. Plast kan delas in i två stora områden, hårdplast och termoplast. Hårdplaster kan inte omformas genom upphettning och är svåra att återanvända. Det går att mala ner hårdplast och använda den som förstärkning när man gör ny plast. Termoplaster kan vara både hårda och mjuka. Den kan smältas och återanvändas med bevarad kvalitet. Mer om detta i avsnitt 3, "Vad är plast?". Nu ska vi ta allt från början!



1. Gummi genom tiderna

Gummimaterial

Naturmaterialet gummi är en vit vätska som utvinns ur gummiträdet (*Hevea brasiliensis*) som växer i regnskogen eller på plantager. Urbefolkningen i Mellanamerika upptäckte gummits märkliga egenskaper för ca 3 000 år sedan.

Den vita träsaven, så kallad latex, kunde kokas ihop med saften från en speciell blomma, månvinan (*Ipomoea alba*), en släkting till vår åkervinda. Partiklar klibbade ihop sig och bildade en formbar, elastisk massa. Den kunde tänjas och sedan återta sin ursprungliga form. Tillsatser i olika mängder gav gummit olika egenskaper. Hårdgjord fungerade den perfekt som slityta på sandalernas lädersulor. Lika delar latex och blomsaft gjorde gummit mjukt och mer elastiskt. Det kunde då bli en rolig leksak – kanske en liten studsboll till barnen?



Foto: Wikipedia

Gummiboll som offergåva.

Exempel på naturgummi: gummiband, suddgummi, studsbollar, leksaker, skor, kläder med mera. Gummi används i stora mängder i däckindustrin.



Foto: Jan-Pieter Nap

Latex utvinns ur träd.

Brist på naturgummi

I början av 1900-talet blev det på kort tid svårt att få tag på gummi i tillräckligt stora mängder. Vad berodde detta på? Varför blev naturgummi en bristvara? En starkt bidragande orsak var att cyklar och bilar blev allt vanligare och de började utrustas med mjuka och elastiska däck.

Syntetiskt gummi framställs i kemiska fabriker. Bland annat utgår man från kolväten som finns i råolja. Det tillverkas genom polymerisering av monomerer från (i första hand) petroleum. Gummi.

Konstgjort gummi

En bit in på 1900-talet började man experimentera med att försöka efterlikna gummits egenskaper på konstgjord väg. Man testade sig fram med olika kemiska föreningar och utgick från fossil olja. Ett antal arbetare kring den tyske kemisten Fritz Hofmann (1866–1956) lyckades ta fram ett material som liknade naturgummi och kunde användas på liknade sätt: syntetiskt gummi!

Gummi i krig

Under världskriget ökade behovet av gummi. Man behövde det framför allt till däck åt fordon. Det blev svårt att få tag på rågummi. I stora fabriker, i Tyskland och i USA, började man producera den konstgjorda ersättningsprodukten i stora fabriker – och i stora mängder.



Aha! Man kan fylla däcken med luft!

Foto: Wikipedia, public domain

John Boyd Dunlop (1840 – 1921).

Kriget i Ukraina

Råvaror till gummidäck, bland annat så kallad kimrök, produceras i hög grad i Ryssland. Kimrök är ett finfördelat kolpulver som används för förstärkning av slitytan på däck. Ryssland invaderade Ukraina, och många däcktillverkare i Europa, stoppade produktion i Ryssland. Efterfrågan på kimrök blev stor ute i Europa. Ett svenskt företag, som specialiserat sig på att göra kimrök av uttjänta däck, har därför fått mycket uppmärksamhet.

Kimrök tillverkas främst genom förbränning av stenkolk, petroleum och naturgas, under kontrollerat underskott av luft. Det är kimrök som gör att däcken är svarta. Det används även som toner i laserskrivare, pigment i färg och mycket annat.

Kimrök

Forskning kring hållbara metoder för att framställa kimrök till däck pågår, bland annat vid det svenska forskningsinstitutet RISE. Man har börjat framställa biobaserad kimrök till däck med utgångspunkt från sågspån av tall och gran.

Artikel: [Svenska skogen har potential att ersätta fossila beståndsdelar i däck](#)

Inför Hands on – Minds on 1 "Gummibandsdrift"

Det första uppdraget är ett lekfullt inslag där eleverna kan arbeta i små grupper. De ska göra en enkel konstruktion där av ett slags fordon som kan föra tankarna till bilens stora påverkan på miljön. Genom friktion mot underlaget slits däck och partiklar släpps ut längs vägarna. [Hur många ton gummipartiklar släpps från däck längs vägarna i Sverige varje år? Vart tar det vägen? Vad kan man göra åt problemet?](#) Begrepp som elastisk, återbruk, råvara, materialegenskaper, lagrad energi, rörelseenergi med mera, kan tas upp.

Börja med att visa de bilder i Lärarnas PowerPoint som hör ihop med avsnittet "Gummi genom tiderna". Där finns också bilder som du kan använda för att introducera uppdraget "Gummibandsdrift".

Nedbrytningstider för olika material. Jämför till exempel papperspåsar och plastpåsar. Observera bland annat fimpar och tuggummi: [Nedbrytningstider från Håll Sverige Rent](#)

TIPS!

Gummiband kan vara gjorda av gummi eller plast. Nedbrytningstider och materialegenskaper kan skilja sig mycket mellan olika typer av gummiband. Låt eleverna fundera på vilka skillnader det kan vara. Lägg olika typer av gummiband i solen (eller under en UV-lampa), gräv ner dem i jord, lägg dem i vatten eller i frysen till exempel. Be dem undersöka vad som händer. Gissa först! Mät och gör anteckningar om hur mycket man kan sträcka banden, både före och efter testet. Försök att dra slutsatser av undersökningen.



Gummiband.



Foto: Anna Gerdén

HANDS ON – MINDS ON 1: GUMMIBANDSDRIFT

BAKGRUND

Gummi är elastiskt, töjbart och formbart. Det återgår ofta till den form som det hade från början. Detta är materialegenskaper som är användbara på många sätt. Nu ska ni bygga ett "fordon" av olika typer av återvunnen plast. Det drivs med hjälp av töjda och tvinnade gummiband.

VIKTIGT! Tänk på materialen ni väljer och på hur ni bygger och limmar. Det ska gå att återanvända eller återvinna så mycket som möjligt. Ta hand om spill och finfördelad plast. Spara det i en burk med lock eller lägg i rätt kärl för återvinning.

NI BEHÖVER

- Två runda skivor som har samma diameter, till exempel plastlock eller CD/DVD skivor.
- Ett rör som blir hjulaxel (till exempel en liten plastflaska som kapas).
- Gummiband (ett långt, brett eller flera små som man sätter ihop).
- En stor plastkork (minskar friktion och håller ut veven en bit utanför hjulet).
- Pinne/sticka, lite längre än radien på hjulen (ex Lego eller 4DFrame).
- Liten pinne/sticka att sätta fast gummibandet med.
- Krok (till exempel böjd ståltråd).



Foto: Anna Gerdén

Ni behöver även enkla verktyg för att göra ett hål, en liten såg eller kniv, samt sax och lim.

GÖR SÅ HÄR



1. Markera mittpunkten på båda locken.



2. Gör ett hål som är ca 1–2 cm, så att ni kan trä igenom gummibandet. (Använd först t ex spik, borr eller stans för att göra ett litet hål. Klipp sedan).



3. Kapa till ett "rör" ca 4 cm, som blir hjulaxel.



Foto: Anna Gerdén

4. Limma fast det ena hjulet



5. Limma fast det andra hjulet



6. Gör ett litet hål i plastkorken. Limma fast den på ett av hjulen.



7. Använd ett tjockt, brett gummiband, eller sätt ihop flera små.



8. Trä igenom gummibandet/ gummibanden med hjälp av kroken.



9. Stick in en liten pinne som blir vev och broms. Den ska sticka ut en liten bit utanför hjulet.



10. Trä in en liten pinne genom banden som sticker ut på andra sidan och limma fast den.



11. Snurra tills gummibanden är helt spända.



12. Sätt ner fordonen på golvet och släpp loss energin!

Foto: Anna Gerdén

VAD HÄNDER?

Energi tillförs med hjälp av muskelkraft när ni snurrar veven. Energin lagras i gummibandet (potentiell energi). Den omvandlas till rörelseenergi (kinetisk energi) när ni släpper taget och gummibandet återtar sin ursprungliga form. Veven bromsar och energin förs över till hjulen. Ni kan göra andra modeller som bygger på att lagra och frigöra energi med hjälp av ett gummiband, till exempel ett flygplan. [Hur man gör ett gummibandsplan med hushållsmaterial](#) (eng). (Istället för att använda en ljuslåga, kan det räcka med att gnugga plasten lite. Friktionen gör den varm och böjbar).

Fungerar modellen bra? Hur kan ni förbättra funktionen?

Tänk på att tunna drivhjul, ex. CD-skivor medför dåligt grepp. Hur löser ni problemet så att det blir bra friktion? Jämför med de fordon som går på vägarna. Hur påverkas miljön av däckens friktion mot underlaget?

FÖRDJUPNING

Hur många olika plastsorter finns med i det "rullande fordon" som ni har gjort? Finns det något problem med konstruktionen, ur miljösynpunkt? Hur kan man i så fall avhjälpa det?



Foto: Karl-Erik Granath/Nordiska museet

Interiörbild vardagsrum med plastmöbler.

2. PLAST – FÖRR OCH NU

Nästan all plast som vi har omkring oss har vi människor själva tillverkat. Den är oftast baserad på råolja som har behandlats på olika sätt. Vi gör även plast av växtbaserad råvara; cellulosa, stärkelse, proteiner. Det finns även naturligt förekommande plastmaterial, exempelvis bärnsten, kåda, silke och schellack.

En liten parasit

Det är flera tusen år sedan människan upptäckte *Kerria lacca*, den lilla sköldlusen som suger sav och lämnar ett sekret efter sig, schellack, på stammar och grenar. Shellack är en så kallad naturlig termoplast. Blandas den med alkohol så får man en lösning som kan strykas på exempelvis trä. Ytan blir blank och vacker och ger skydd mot fukt.



Olika varianter av schellack.

Foto: Public domain

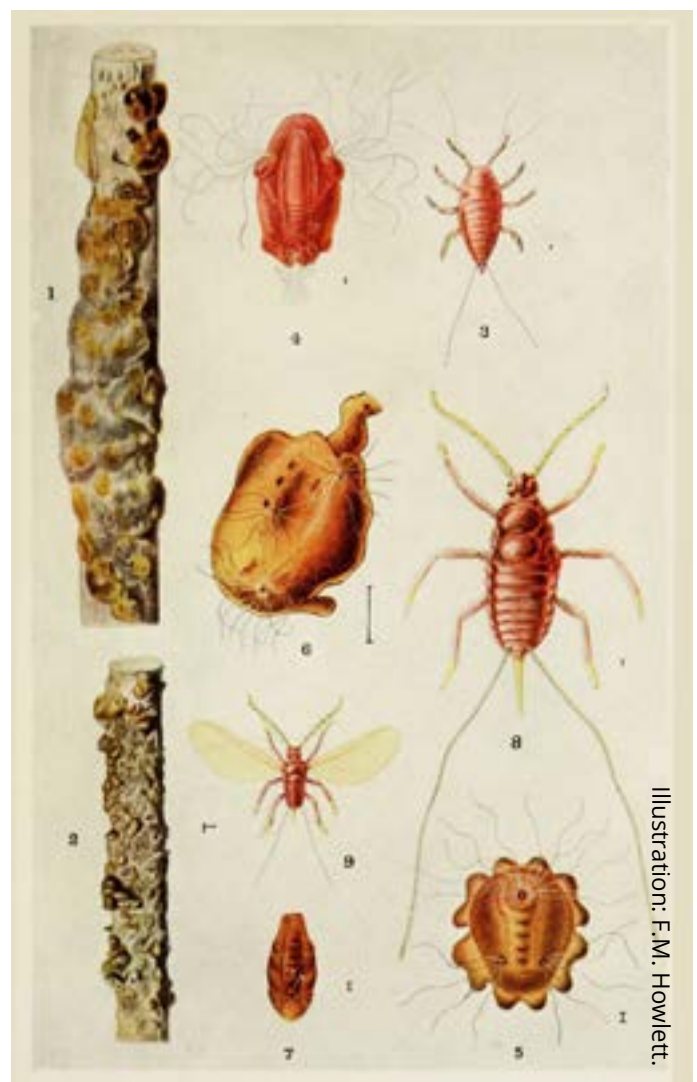


Illustration: F.M. Howlett.

Insekten *Kerria lacca*, hämtad ur "Indian Insect Life: a Manual of the Insects of the Plains" av Harold Maxwell-Lefroy.

Kaseinplast

Det är möjligt att det var klister gjort av ett ämne som finns i mjölk, som egyptierna använde för att tätta sina båtar för flera tusen år sedan. Mer säkert vet vi att ett konstgjort plastliknande material gjordes på 1530-talet. Den tyske alkemisten, Bartolomäus Schobinger, upptäckte ett sätt att tillverka så kallad kaseinplast. Den påminner om färskost - och går faktiskt att äta. Forskare vid USA:s jordbruksdepartement har skapat nedbrytbara förpackningar av material baserat på mjölkproteinet kasein. Det forskas också kring hur man kan göra ätbara kartonger. Drick upp mjölken, krydda kartongen och låt dig väl smaka!

FUNDERA PÅ: Är det ok att göra plast av matvaror?

Så här gör man kaseinplast:

[åk 4-6 \(Utbildningsradion, 6 min.\)](#)

[åk 4-9 \(Skolkemi, Umeå universitet, lektion\).](#)

Mer om plastens historia kan du finna på:

[Tekniska museets webbsida](#)



Foto: Katherine Volkovski/ Unsplash

Majs.

Imitera naturen med plast

I mitten på 1800-talet uppfann kemisten Alexander Parkes en plastmassa som var lätt att använda. Den gjordes av bomull som behandlades med syror. Den konstgjorda plasten kunde ersätta vissa material som var dyra eller svåra att få tag på, till exempel elfenben, ett eftertraktat material från elefanternas betar. Det var värt "sin vikt i guld" och man gjorde till exempel smycken, dyrbar konst men även bruksföremål av det. Under årens lopp har miljontals elefanter dödats för betarnas skull.

Tidigt i den konstgjorda plastens historia lärde man sig att imitera elfenben och andra naturmaterial, till exempel ormskinn, krokodilskinn, sköldpaddskal och olika träslag. Konstgjord plast har sedan ersatt en hel del material som tidigare togs direkt från naturen. Trots det är tjuvjakt på vilda djur ett stort hot mot den biologiska mångfalden idag.

Celluloid

Det dröjde länge innan tillverkning av plast kom igång på allvar. År 1868 uppfanns celluloiden som tillverkades av cellulosanitrat med kamfer som mjukgörare. Produktion av föremål av detta plastmaterial ökade. Under tidigt 1900-tal började man använda celluloid till filmremsor. När ljuskänsligt silvernitratt som låg på ytan reagerade med celluloiden kunde den självantända och filmerna blev ofta brännmärkta. Värre var dock att hela biografer sattes i brand och människor miste livet. Biljard- och pingisbollar som tillverkades av celluloid kunde också börja brinna. År 2014 infördes förbud att använda dem vid tävlingar.



Foto: Bisakha Datta/Unsplash

Elefanter med betar.



Foto: Public domain

Piano med tangenter av elfenben.



Foto: Ellinor Algin

Filmremsa av celluloid.

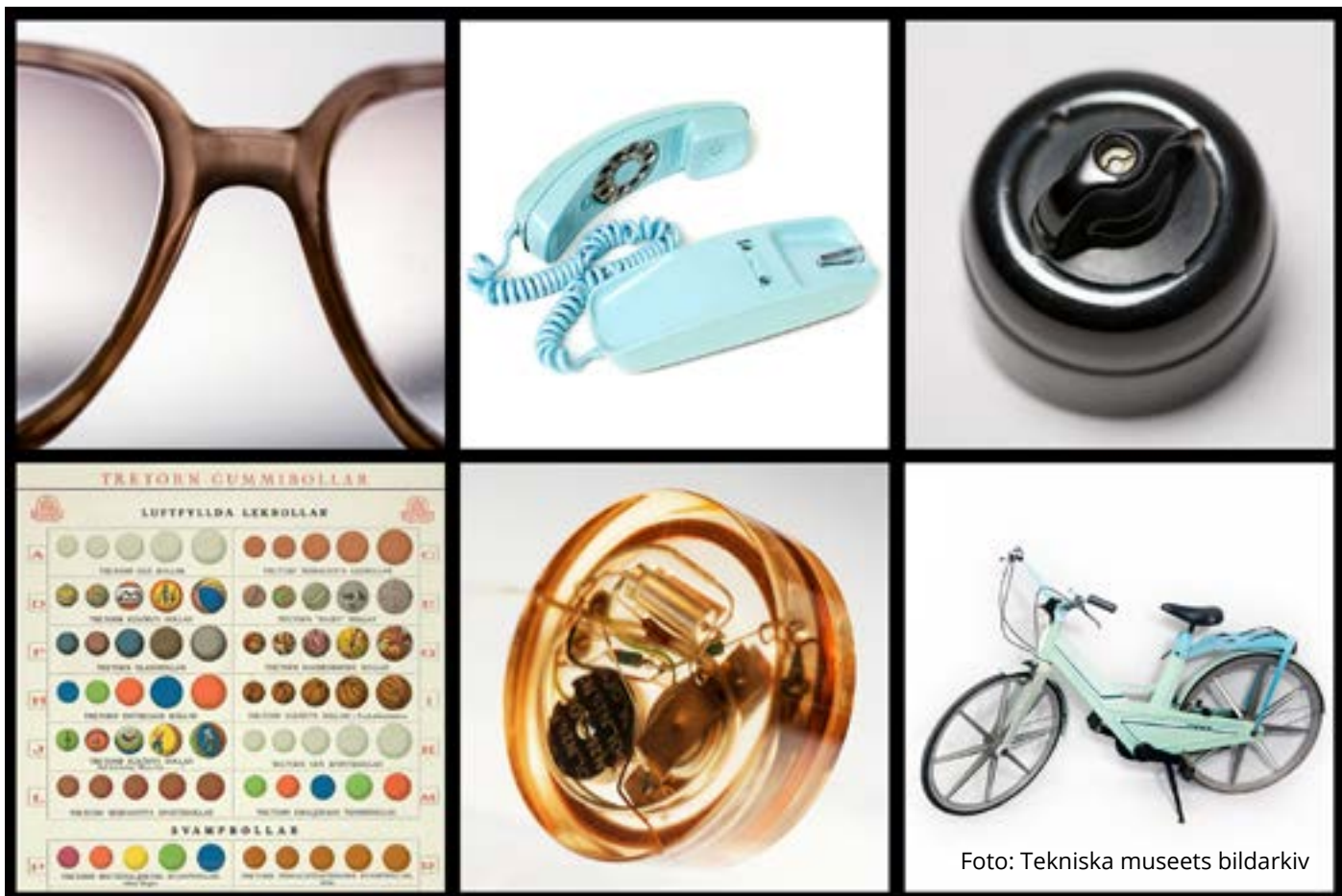


Foto: Tekniska museets bildarkiv

Föremål från Tekniska: Glasögon, telefon, strömbrytare, affisch, pacemaker, cykel.

Bakelit brinner inte

I början av 1900-talet kom bakeliten, ett hårt plastmaterial som tålde uppvärmning. Eftersom den inte antändes kunde den användas i elektronik (ex. strömbrytare, se bilden ovan). Bakelit blev vanlig inom industrin och även i hemmen där till exempel telefoner började installeras i allt högre grad.

Bakelit uppfanns av Leo Baekeland i Yonkers, New York omkring 1907–1909. Materialet har blivit allt mindre använt allteftersom nyare plaster uppfunnits. Det framställs genom kondensering av fenoler med formaldehyd.

Den syntetiska plastens genombrott

På 1950- och 1960-talen fick den konstgjorda (syntetiska) plasten, framställd av petroleum, sitt stora genombrott. Den introducerades i vardagen, i hus, möbler, verktyg, bilar med mera. Leksaker av plast, som LEGO och

Barbie-dockor, blev vanliga bland barnen. Plastmattor, plastskor, cyklar och tusentals andra produkter började tillverkas i stor skala. Det var nu vi började bygga på vårt så kallade plastberg.



Foto: Birgit Brånvall, Nordiska museet

Damstövlar av plast.

Plast - mode och design

Kläder har genom tiderna tillverkats av naturfiber av olika slag, vanligast ull, bomull, lin och silke. I början av 1900-talet kom Rayon (cellul) en konstgjord fiber, gjord av cellulosa, som finns till exempel i trä. Många tyger började i mitten av 1900-talet tillverkas av syntetfibrer, med fossila material som bas. Exempel på syntetfibrer i våra kläder är polyester, nylon och akryl. Idag försöker man åter, att producera och använda fibrer av cellulosa från växtriket, till exempel tall, gran, majs med mera i mer miljövänliga processer. Textila fibrer av detta slag är *lyocell*, *viskos* och *modal*.

Gore-TEX är en plastfiber som bildar ett slitstarkt och vindtätt tyg med mikroskopiskt små porer som inte släpper in vatten utifrån, men släpper ut ånga inifrån. Man håller sig torr och varm (uppfanns 1969 av Bob Gore).



Foto: Anna Gerdén

Kevlar, material i skottsäker väst.

Armid, mera känt som Kevlar, är ett otroligt starkt konstfibermaterial som forskades fram redan 1965. Det är starkare än stål och kan dessutom stå emot temperaturer på upp till nästan 200 grader. Det används bland annat i skyddskläder, men även för att förstärka vingarna på flygplan, i båtar och master med mera.

Kläder från havet

Att göra kläder av plast från "plastberget" och från havet har blivit en del av modeindustrin. Det är bra att vi börjar ta vara på plasten och ökar värdet på den (upcycling). Men, det är fortfarande viktigt att granska varje produkt noga och försöka minska konsumtionen generellt. Det finns många fallgropar i samband med produktion och avfallshantering.

Artikel: [How sustainable are clothes and accessories made from recycled plastic, really?](#)

Det mest klimatsmarta alternativet är att använda det man redan har, så länge som möjligt.



Foto: Becca Michaffee/ Unsplash

Använd de kläder du redan har.

Plast och mat

Plast används i många sammanhang för förvaring av mat och bidrar till att förlänga livstiden på maten och skydda den vid transporter. Plast med en symbol med ett glas och en gaffel garanterar att plasten är säker att använda till mat.



Foto: Mats Landin, Nordiska museet

Matlåda.



Foto: Petri Virtanen, Finlands Nationalgalleri

Choi Jeong Hwa, Happy Together, Museet för nutidskonst Kiasma.

Konst och återbruk av plast

Den sydkoreanske konstnären Choi Jeong Hwa (f. 1961), skapar konst av plast. Han är välkänd i sitt hemland, och har turnerat bland annat med utställningen "Happy Together". Allt är gjort av färgglad återbruksplast.

Plast nu och i framtiden

Plasten är en innovation som har lett till stora förändringar i människans vardag. Vi har gjort oss beroende av den i många sammanhang. När produkter har tjänat färdigt, ska plasten cirkulera, men mycket hamnar istället i landfyllningar och på vårt så kallade plastberg. Naturen och haven påverkas. Finfördelade plastbitar, så kallad mikroplast, hamnar i allt levande, i människor och djur, över hela jorden.

Vi vet mycket mer än tidigare, om hur plast påverkar miljön och vi har börjat arbeta med förbättringar. Människan är uppfinningsrik och innovativ, så lösningar på plastproblemet finns säkert framför oss - om alla hjälps åt.

Plast i rymden

Människan lämnar spår efter sig överallt! Nu finns det till och med plast som människan skapat, i "rymdens hav" och på några av himlakropparna i vårt solsystem. [Strange Tangled Object](#)



Foto: Nasa/JPL-Caltech

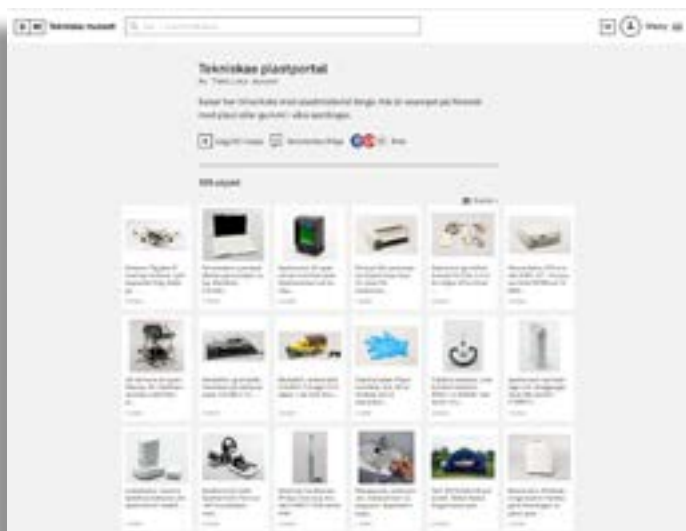
[Tekniska museets samlingar](#) [Tekniska museets plastportal](#)

I museet samlingar finns många exempel på föremål som är gjorda av olika typer av plast. Museets föremålsavdelning har skapat en ny portal [Plastportalen](#) där ni kan utforska dokument om och föremål av plast som finns i museets samlingar.

Tips!

Plasthistoria

Låt eleverna leta efter fysiska föremål av plast, som funnits sedan länge. Ta bilder, gör research och skriv en kort text om vart och ett av föremålen. Skapa ett "Digitalt plastmuseum" med hjälp av exempelvis PowerPoint. Gör informationen tillgänglig på nätet. Skicka gärna resultaten av dina elevers arbete till din kontakt på Maker Tour – Mot nya för publicering på Instagram.



Plastportalen.

Inför Hands on – Minds on 2

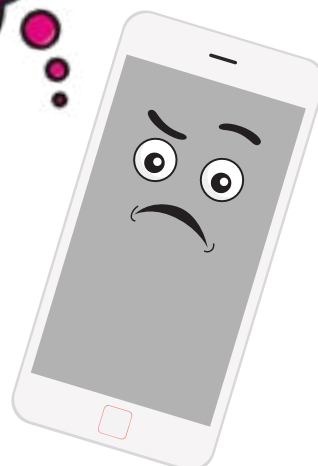
Med hjälp av Lärarnas PowerPoint kan du gå igenom innehållet i avsnittet om plastens historia. Eleverna kan därefter arbeta i små grupper och undersöka sin omgivning för att se om de kan hitta exempel på plast som har ersatt andra material.

Det finns två EXTRA uppgifter som ni kan göra om ni vill och hinner. I uppgiften "Härma mineraler", kan eleverna arbeta enskilt eller i grupp med att göra oäkta "ädelstenar". Skydda bord och bänkar så att det inte blir förstörda av lim och färg. Torktiden på elevernas arbeten kan variera mycket, från minuter till dagar.

Uppgiften, "Lura AI-apparna", går ut på att skapa en konstgjord växt av återbruksplast som man sedan försöker artbestämma med hjälp av en AI-app som man laddar ner från nätet. AI-apparna är bra på att känna igen levande växter, men kan eleverna göra en modell i 2D eller 3D som liknar en viss typ av växter så mycket att appen tolkar det som en levande växt? Det är inte lätt att lura en AI-app, så det är bra att testa med flera olika. I uppgiften finns tre förslag på appar som ni kan använda.

Övrigt: Det görs en hel del imitationer av naturen. Låt gärna dina elever diskutera tänkbara för- och nackdelar med till exempel konstgräs och plastjulgranar.

Kommer du att kunna lura mig?



HANDS ON – MINDS ON 2:

IMITERA NATUREN

BAKGRUND

Det finns många material i naturen som är både dyra och sällsynta. En del material är svåra att få tag på och en del måste man döda djur för att komma åt, till exempel päls. När plasten kom, började man imitera naturmaterial på olika sätt. Man började bland annat göra långa fibertrådar och göra garn och tyg av plastmaterial. Det finns mycket omkring oss idag, som ser ut precis som naturmaterial, men är konstgjort – av plast. Kan ni se vad som är vad?

NI BEHÖVER

- Se er omkring och tänka till!
- Ev. en dator/surfplatta med internetanslutning.
- Underlag för sammanställning.

GÖR SÅ HÄR

1. Hitta exempel där plast ersätter ett annat material.
2. Vilket material ersätter det? Finns det fördelar med det? Vilka nackdelar kan ni se?
3. Sammanställ med bilder, namn på föremålen, förteckning över för- och nackdelar.
4. Gör en uppställning, analogt eller digitalt.

FÖRDJUPNING

Vad tycker ni om att använda plast på de sätt som ni har samlat exempel på? Formulera gruppens ståndpunkt.



Foto: Satyabratasm/ Unsplash

EXTRA (A) UPPGIFT MED KORTA INSTRUKTIONER

Härma mineraler

Mineraler bygger upp bergarterna och de är därför jordens byggstenar. Grundämnen i mineraler är bundna till varandra i kemiska föreningar som finns i massor, överallt omkring oss. Men det finns även vackra, sällsynta och dyrbara mineraler. En del kostar så mycket att få har råd att köpa dem. Men, alla kan imitera naturens ädelstenar och halvädelstenar med plast!



Foto: Rob Lavinsky

Grön malakit.



Foto: Getty Images/iStockphoto

Smycken av silver och äkta malakit.



Foto: Anna Gerdén

1. Färga socker med färgpenna eller livsmedelsfärg. Blanda in lim. Vilka limsorter tror ni fungerar? Testa!

2. Falsk malakit i korkskål.



Foto: Anna Gerdén

3. Skål gjord av en bit ur en diskmedelsflaska.

4. DIY smycken av falsk malakit.

Torkande lim: fungerar för att de avdunstar och torkar.

Härdande lim: reagerar kemiskt och steltnar.

Smältlim: smälter när den blir varm och steltnar så fort den svalnar.

Ta för vana att vara försiktiga med ångor av olika slag. Ventilera! Var försiktiga så att ni inte bränner er om ni använder smältlim.

EXTRA UPPGIFT (B)

Lura AI-apparna

Det finns AI-appar som kan hjälpa oss att identifiera växter. Genom att "titta" på tusentals bilder och jämföra, blir apparna så småningom riktigt bra på att känna igen särdragen hos olika växter. Men, kan de se skillnad på en äkta och oäkta växt?

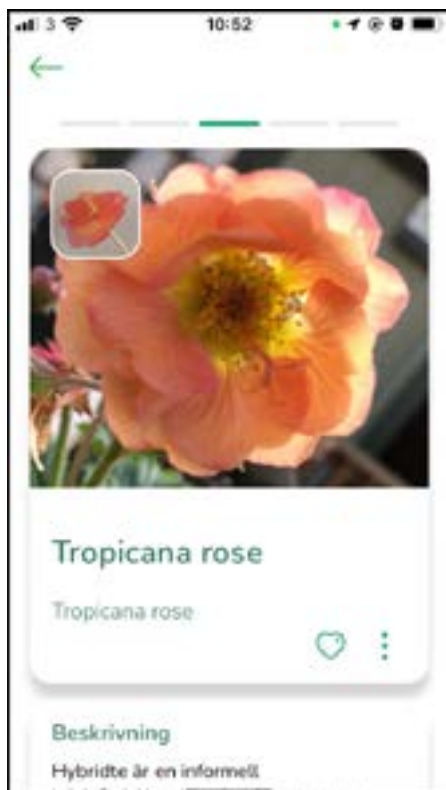
Nu ska ni försöka att lura en AI-app genom att imitera en växt med plastmaterial. Använd exempelvis återbruksplast, LEGO, 4DFrame eller annat byggmaterial av plast.

1. Starta med en växt som är så enkel som möjligt.
2. Studera hur växten ser ut (använd en levande växt, eller bilder till exempel på Internet). Har den speciella kännetecken? Hur många kronblad? Vilken färg har den?
3. Skapa en bild eller 3D-modell.
4. Ladda ner AI-appar som kan känna igen växter, till exempel PlantSnap, PlantNet eller Flora Incognita.
5. Kolla om ni kan lura appen att identifiera er konstgjorda växt som en levande växt. Testa gärna med fler än en app.



Foto: Anna Gerdén

Det är inte lätt att lura en app så det här kan vara lite knepigt att få till. Lycka till!



Lurad!



Fel.



Stämmer.



Foto: Dan Lewis/Unsplash

3. VAD ÄR PLAST?

När man talar om plast i vardagligt tal menar man främst ett syntetiskt material gjort av fossil olja, och i någon mån även plast av cellulosa från växtriket. Gemensamt för alla plaster är att de består av mycket långa molekyllängdskedjor. Plast är formbart och kan ha många olika egenskaper. Den kan vara hård eller mjuk, elastisk och böjlig. Den kan vara stark eller skör. En del plaster går bra att frysa eller smälta - andra inte. Det finns plast som flyter och plast som sjunker. Plast kan vara genomskinlig, vit, svart eller färgad i regnbågens alla färger...

Det är svårt att föreställa sig att för ca 100 år sen var det i stort sett ingen som visste vad plast var. Idag känner alla till plast och har stött på den i många olika sammanhang - den finns överallt!

Plast leder inte elektricitet och används därför bland annat för att isolera miljontals mil av el-kablar över världen. Det finns också i hög grad i olika elektroniska apparater.

Fibrer av plast och glas leder datapulser av ljus som gör att vi kan kommunicera med varandra över mycket stora avstånd. Internet, TV och telefoner är beroende av fiberoptiken och nätverken.

Nästan all plast som finns i dag är tillverkad av olja. Nedbrytningstiderna i naturen är mycket långa, därför har det blivit extremt mycket plast omkring oss. Så länge som vi tillverkar ny plast växer det så kallade

plastberget, det vill säga all den plast som vi inte längre använder. I det framtida samhället är det otänkbart att använda fossilt material för att göra mera plast. Även plast av förnybar biomassa, av till exempel trä, majs eller sockerrör, kan ta lång tid för naturen att bryta ner. Vi behöver därför minska tillverkningen av ny plast generellt – och helst bara använda den plast som redan finns.

Plastiskt – formbart!

Ordet "plast" och engelskans "plastic" härstammar från gammalgrekiskans "plastikos" (formbar). Både modeller och godis är exempel på plastiska material. De kan formas och formas om. Plast i vardagligt tal är ett syntetiskt material som består av långa molekyllängdor, så kallade polymerer. Mindre enheter, monomerer, slås samman till polymerer. I plasten finns även olika tillsatser, bland dem mjukgörare och färgämnen.

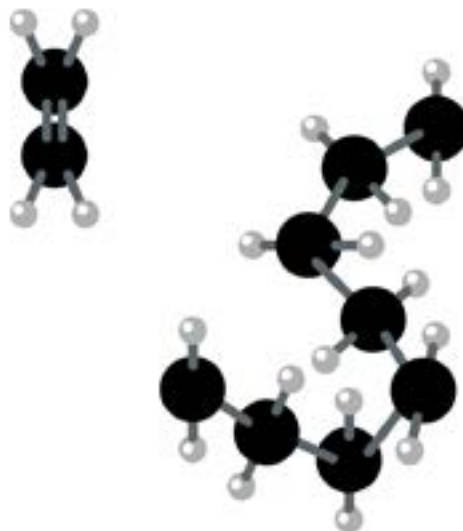


Illustration: IKEM

Monomer och polymer.

Monomerer och polymerer

När man hör ordet plast tänker man ofta på saker som är gjorda av plast, alltifrån leksaker till båtar, bilar och andra saker i vår vardag. Men, vad består själva plasten av? Och hur är den uppbyggd? Atomerna bygger upp molekyler till så kallade monomerer. De sammanfogas till långa molekyllängdor, polymerer.

Vetegluten är en av de största polymerer man kan finna i naturen. Det består av proteinerna gliadin och glutenin, som bidrar till att bygga ett nätverk som styr egenskaper som är viktiga vid produktion av livsmedelsprodukter och plaster.

Mjukgörare

I vissa plaster används mjukgörare för att de ska bli mjuka och flexibla. Ftalater är den vanligaste gruppen mjukgörare. Vissa ftalater påverkar fortplantningsförmågan och har därför begränsats inom EU på olika sätt. Sedan år 2000 är sex ftalater förbjudna i leksaker och barnartiklar. Sedan 2015 krävdes det godkännande för att få tillverka produkter inom EU med fyra av dessa och från sommaren 2020 blev de helt förbjudna och utfasade.



Foto: Nick Fewing/ Unsplash

Använd plasten om och om igen.

Nedbrytbar plast

Om plast kan brytas ned i naturen eller ej beror på de kemiska bindningarna.

Plast från petroleum (till exempel Polyeten) byggs upp av polymerer med kol-syre-bindningar som inte bryts ner i naturen. I det som ibland kallas majsplast (polymjölksyra) finns kol-syre-bindningar (esterbindningar) som reagerar med vatten och bryts ner.

De flesta plaster bryts ner mycket långsamt, en egenskap som i grunden är bra och gör plast till ett användbart material, men inte om den hamnar på fel ställe, i naturen!

Traditionell (vanlig) plast är nästan alltid gjord av fossil råvara.

Biobaserad plast har i samma egenskaper som traditionell plast. Den görs främst av förnybara råvaror från naturen, till exempel sockerrör.

Biologiskt nedbrytbar plast

Låter bra, men se upp! Den här plasten är ofta växtbaserad (biobaserad plast), men kan vara gjord på fossilt material och det kan vara lång nedbrytningstid på den. Precis som all annan plast, hör den inte hemma som skräp i naturen eller i havet!

Återvunnen plast

I stort sett all plast som människan har gjort finns fortfarande kvar omkring oss. Det finns så mycket plast att vi egentligen inte behöver göra ny plast – om vi bara visste allt om hur man ska återvinna plast som vi redan har. Vi måste bara bli ännu bättre på det! En riktigt viktig sak är att förstå, är att plaster är olika. Vi behöver bli bättre på att välja rätt sorts plast och sortera plasten på rätt sätt.

SPECIAL!

För skolprojekt i liten skala kan man idag komma över en termoplast som smälter redan vid 62 °C. Den går att forma och smälta gång på gång. Plasten är biologiskt

nedbrytbar, men ska förstås inte hamna i naturen. Det finns många olika fabrikat att välja bland, exempelvis CAPA®termoplast eller Thermoworx-Polymorph.

I utmaningen [Make IT Wild – Trolle med trä](#) hittar ni instruktioner till "Hardware Hack – med plast!" (s. 17-19).

Sortera plast i stor skala

I dag sker plastsortering med modern teknik som introducerats. Den kan automatiskt identifiera och skilja olika plasttyper från varandra. Det innebär att det har blivit enklare för oss i hemmen att göra rätt. Man använder och återanvänder plastprodukten så länge som möjligt. När man inte kan använda den mer ska den läggas i plaståtervinningen där den tas om hand, sorteras och kommer på så vis in i flödet igen.

[Återvinning av plastförpackningar – så här funkar det!](#)



Foto: Kriengsak Tarasni/istock

Riven plast som kan smältas.

Mekanisk återvinning

Den mesta plasten återvinns idag mekaniskt. Plasten smälts och omformas till nya produkter. Det är en effektiv och ganska billig metod med tanke på såväl pengar som energi. Men det gäller att man kan samla in och sortera plast på rätt sätt.

Kemisk återvinning

Plasten bryts ner till mindre beståndsdelar och byggs upp igen till nya föremål av plast. Kvalitén på det återvunna materialet blir lika bra som i nyproducerad plast.



Foto: Anna Gerdén

Plast märkt 2 PE-HD är en sorts termoplast som smälter vid ca 130 °C. Den används ofta i DIY –projekt.

Sortera plast för återbruk på hemmaplan

När man ska använda plast för återbruk i hemmet, till exempel i DIY – projekt (Do It Yourself) behöver man känna till att det finns många typer av plast och att de är designade för olika ändamål.

Plastdelar som väger mer än 50 g ska enligt lag vara märkta så att man kan få information om vilken plasttyp det är. Tyvärr hittar man inte alltid en märkning på produkten. Ibland är den så liten att den inte går att tyda. Märkningen är en slags kod som berättar hur just den plasten kan användas och återanvändas.

En del plaster smälter vi förhållandevis låga temperaturer. Ett känt exempel är plastpärlor som man stryker så att de uppnår sin smälttemperatur och därmed går att sammanfoga. Smältlim är också ett exempel på plast som smälter vid förhållandevis låg temperatur, ca 110 °C.

Bli en plastkännare

Övar man, så kan man bli bra på att känna igen olika sorters plaster. Man kan undersöka plasten genom att till exempel känna på materialet, titta på det, kolla om den flyter eller sjunker, ta reda på vid vilken temperatur den smälter och så vidare. Hittar man en märkning är det förstås enklare.



Foto: iStock

Pärlor som smälter.

Tips! Vissa föremål är nästan alltid gjorda av samma typ av plast. Gör det till en rolig utmaning i klassen, att försöka gissa vilken märkning olika föremål har.

[Länk till sida med symboler, text som visar sorteringsgrund för sju kategorier plast.](#)
[Länk till underlag för PLAST MEMORY.](#)

Inför Hands on – Minds on 3

Avsnittet "Vad är plast" innehåller information som är bra grund för arbetet inför "Plastslöjd" som kommer lite senare i höst. Då är det bra att känna till det finns olika typer av plast, att de sorteras och återvinns på olika sätt. Elevernas uppdrag handlar om att förstå att plast är uppbyggt av polymerer och att dessa är långa molekyllängder som i vissa plaster är mycket elastiska.

I [Lärarnas PowerPoint](#) finns bland annat bilder som visar hur plastens kemiska struktur ser ut. Där finns även bilder som introducerar elevuppdraget "Plastiskt elastiskt". Uppdraget är enkelt att genomföra och det behövs inte mycket material att arbeta med. Utför gärna experimentet utomhus, eller vid en diskbänk, eftersom det kan bli ganska blött.

HANDS ON – MINDS ON 3: PLASTISKT ELASTISKT!

Plasten i en plastpåse är uppbyggd av kol och väte. Andra ämnen förekommer i små mängder. De sitter ihop i molekyلفöreningar, långa kedjor som kallas polymerer. Vad tror ni händer om ni sticker en tandpetare genom en plastpåse som är fylld med vatten? Gissa först och testa sen!

NI BEHÖVER

- En plastpåse.
- Vatten.
- Tandpetare.
- En bra plats att utföra experimentet (ex. utomhus, vid diskbänk, över en hink).

GÖR SÅ HÄR

1. Häll vatten i en plastpåse (knyt ihop).
2. Stick tandpetare genom plastpåsen.
3. Fundera på vad det är som händer.
4. Testa om det går att sticka in fler stickor i påsen.

VAD ÄR DET SOM HÄNDER?

Plastpåsen består av många långa molekyllkedjor som sitter ihop. När ni gör hål i påsen med tandpetaren sårar ni på några av kedjorna. Men, de håller ändå ihop och det förhindrar att plastpåsen spricker så att vattnet rinner ut.

FÖRDJUPNING

Olika sorters plast

Gör ett memory, analogt eller digitalt, där ni kombinerar en återbrukssymbol med en teckning eller ett foto av ett föremål.

[Länk till återbrukssymbolerna](#)



Foto: Anna Gerdén



Foto: Thomas Despeyroux/Unsplash

Badankor.

4. PLAST PÅ RÄTT PLATS?

Året var 1992 och ute på Stilla havet rasade en storm. Det fullastade fartyget Evergreen kastades hejdlöst fram och tillbaka på vågorna. Containrar lossnade och föll i havet. En av dem öppnade sig och 28 800 (!) badankor föll ut. De små ankorna har "simmat runt" i världshaven i många år och bidragit till att vi har kunnat kartlägga havsströmmarna. Fynd har rapporterats på många platser men bara en mycket liten andel har återfunnits. De flesta av de små ankorna simmar runt i plasticsoppan som bildas i strömvirvlarna ute på oceanerna. Ankorna, som var gula, har blekts av solljus och är nu helt vita. Dessa "gummiankor" av vinylplast kommer att ta mycket lång tid att bryta ner. Kanske kan man göra fynd av plastankor längs kusterna, flera hundra år framåt i tiden. [\(6:30 min\). Videon är på engelska.](#)

Skräp?

Begreppet "plast" är nära förknippat med det "skräp" som finns överallt i naturen, både på land och i hav. Plasten introducerades en gång i tiden som en slit- och slängvara, och vi har i hög grad fortsatt att betrakta den som billigt skräp.

Resurs!

Plastmaterial har många värdefulla

egenskaper och används ibland i sammanhang där annat material inte skulle fungera, till exempel inom sjukvården och i högteknologiska industrier. Plast har bidragit till att hindra smittspridning i Coronatider, till exempel genom 3D-printade visirhållare och genomskinlig skyddsplast, plasthandskar och sprutor.



Foto: Anna Gerdén

3D-printat visir.

Plasten räddar liv genom krockkuddar, livbojar och flytvästar till exempel. Den dämpar fall och minskar skador vid gungor och andra lekredskap. Skyddande och isolerande höljen i elektriska kablar förhindrar skador på både människor och material och gör att bränder kan undvikas.

Stark, lätt och tålig plast i fordon gör hela fordonet lättare och det ger därmed mindre utsläpp av koldioxid. Man kan dessutom skydda matvaror med plast, vid transport och förvaring och på så vis minskar matsvinnet mycket.

Vad är problemet?!

Vi använder ofta våra resurser tanklöst och vi återvinner alldeles för lite plast! Vi behöver betrakta den plast som redan finns som en värdefull råvara. Om varje gram "var guld värt" skulle man inte kasta det. Plastmaterial och mikropartiklar skulle minska både på land och i havet där de ställer till stora problem nu. När en produkt är sammansatt av flera olika material kan det vara svårt att sortera ut plasten. Det är viktigt att plast blir lätt att sortera!

[Artikel ur Forskning & Framsteg: "Behandla plasten som guld"](#)

De globala hållbarhetsmålen

FN har ställt upp mål som hjälper oss att hålla styrfart in i framtiden. Fundera på hur plast förhåller sig till de globala hållbarhets målen. Skapa lekfulla utmaningar för dina elever att känna till och förstå dem. Gör frågesporter, pussel, och spel tillsammans.

[FN:s globala mål.](#)



Foto: Anna Gerdén

Kablar vid bygge.

De främsta och bästa egenskaperna med plast är nog ändå att plastmaterial går att återanvända och återvinna, ibland många gånger om!



HANDS ON – MINDS ON 4: INFÖR PROJEKTET PLASTSLÖJD

Börja samla och sortera plast!

BAKGRUND

Er skola eller klass deltar under hösten, genom Maker Tour – Mot nya höjder, i Plastslojd – ett initiativ för att öka kunskapen om plast i skolan. Det drivs av Tekniska museet i samarbete med Håll Sverige rent och Hand i Hand, inom ramen för projektet Waves of Change och går ut på att öka kunskapen om plasten som finns överallt omkring oss. Det går att göra väldigt mycket som är bra av plast. När plasten hamnar som skräp i naturen

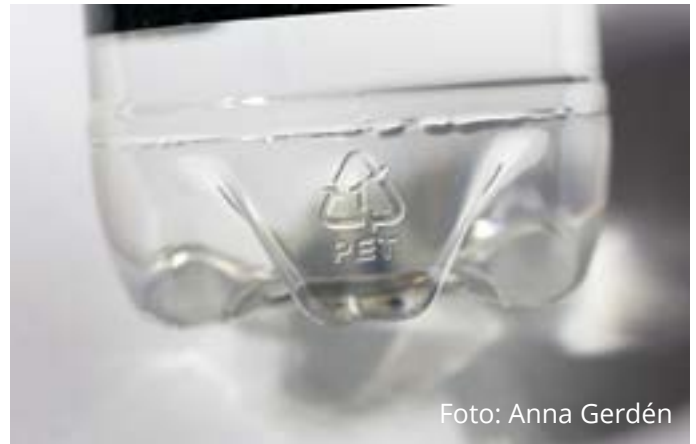


Foto: Anna Gerdén

Märkning.

är den skadlig för både människor och djur. Dessutom behöver vi bli mycket bättre på att återanvända och återvinna plast. För trots att de flesta är medvetna om att vi använder alldeles för mycket plast, så saknas kunskap om hur vi kan ta tillvara den plast som redan finns idag.

GÖR SÅ HÄR

1. Gå ut och samla in plast som ni hittar i naturen.
2. Komplettera eventuellt med plast från hushållsavfall.
3. Tvätta och skölj plasten.
4. Grovsortera först på material och kvalitet. Kolla om ni hittar några märkningar som berättar vilken sorts plast ni har hittat.
5. Ni kan även sortera på färg, ljud eller någon annan rolig sorteringsgrund.

LYCKA TILL MED FÖRBEREDELSENA INFÖR PLASTSLÖJD!

<https://www.tekniskamuseet.se/skola/plastslojd/>



Foto: Anna Gerdén

Återanvänd och panta PET-flaskor!

plast slojd

**MAKER
TOUR
MOT NYA
HÖJDER**

**BOKA
MIG!**



Foto: Anna Gerdén

MAKERBUSSEN KOMMER

Är ni redo för nya utmaningar tillsammans med Maker Tour – Mot nya höjders pedagoger? Makerbussen kommer med flera olika workshops att testa.

För mer info och bokning, se vår hemsida:

<https://motnyahojder.com/boka-makerbuss/>

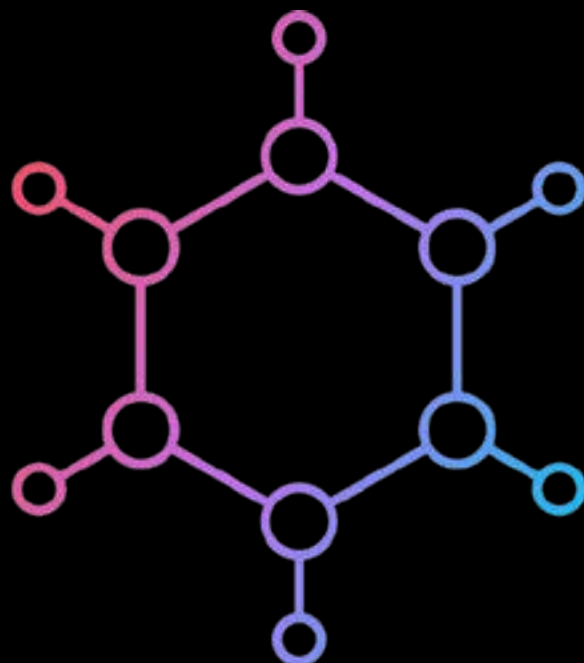
FRÅN OSS TILL LÄRARE OCH ELEVER I MAKER TOUR – MOT NYA HÖJDER

Tack för den här gången!

På återhörande i samband med den nya utmaningen: Plastslojd - ett initiativ för att öka kunskapen om plast i skolan. Vi ser fram emot att se era bidrag till den nationella uttagningen.

Varma tack till alla som bidragit till utmaningen "Plast på rätt plats?".





Idé, innehåll, text: Tekniska museet
Layout: Tekniska museet

Materialet är skyddat i enlighet med lagen om upphovsrätt.

Läs mer på www.motnyahojder.com

BILAGA 1. MÖJLIGHET TILL LÄROPLANSKOPPLINGAR – LGR 22

Betygsgrundande förmågor

Undervisningen ska ge eleverna förutsättningar att utveckla följande förmågor:

Teknik

1. förmåga att reflektera över olika val av tekniska lösningar, deras konsekvenser för individen, samhället och miljön samt hur tekniken har förändrats över tid
2. kunskaper om tekniska lösningar och hur ingående delar samverkar för att uppnå ändamålsenlighet och funktion
3. förmåga att genomföra teknikutvecklings- och konstruktionsarbeten

Kemi

1. kunskaper om kemins begrepp och förklaringsmodeller för att beskriva och förklarasamband i naturen, i samhället och i människokroppen
2. förmåga att använda kemi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör miljö och hälsa
3. förmåga att genomföra systematiska undersökningar i kemi.

Biologi

- förmåga att använda biologi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör miljö och hälsa

Centralt innehåll, åk 4-6

Undervisningen ska behandla följande centrala innehåll:

Teknik

Teknik, människa, samhälle och miljö

- Några tekniska system och hur de påverkar människa och miljö, till exempel vatten- och avloppssystem och system för återvinning. Hur systemen har förändrats över tid och några orsaker till detta.
- Konsekvenser av teknikval: olika tekniska lösningars för- och nackdelar för människa och miljö.

Tekniska lösningar

- Föremål som innehåller rörliga delar och hur de rörliga delarna är sammanfogade med hjälp av olika mekanismer för att överföra och förstärka krafter.

Arbetsmetoder för utveckling av tekniska lösningar

- Egna konstruktioner där man använder mekanismer, elektriska kopplingar samt hållfasta och stabila strukturer.

Kemi

Kemin i naturen, i samhället och i människokroppen

1. Materiens uppbyggnad visualiserad med hjälp av enkla partikelmodeller.
2. Råvarors förädling till produkter, till exempel metaller, papper och plast. Hur produkterna kan återanvändas eller återvinnas.

Systematiska undersökningar och granskning av information

- Observationer och experiment med såväl analoga som digitala verktyg. Planering, utförande, värdering av resultat samt dokumentation med ord, bilder och tabeller.
- Några upptäckter inom kemiområdet och deras betydelse för människans levnadsvillkor och syn på naturen.
- Kritisk granskning och användning av information som rör kemi.

Biologi

Natur och miljö

- Människans beroende av och påverkan på naturen med koppling till naturbruk, hållbar utveckling och ekosystemtjänster. Naturen som resurs och vårt ansvar när vi nyttjar den.

Systematiska undersökningar och granskning av information

- Fältstudier och experiment med såväl analoga som digitala verktyg. Planering, utförande, värdering av resultat samt dokumentation med ord, bilder och tabeller.

Centralt innehåll, åk 7-9

Undervisningen ska behandla följande centrala innehåll:

Teknik

Teknik, människa, samhälle och miljö

- Konsekvenser av teknikval utifrån ekologiska, ekonomiska och sociala aspekter av hållbar utveckling.
- Hur tekniken möjliggjort vetenskapliga upptäckter och hur vetenskapen har möjliggjort tekniska innovationer.

Tekniska lösningar

- Tekniska lösningar för hållfasta och stabila konstruktioner samt betydelsen av materialens egenskaper, till exempel drag- och tryckhållfasthet, hårdhet och elasticitet.
- Bearbetning av råvara till färdig produkt och hantering av avfall i någon industriell process, till exempel vid tillverkning av livsmedel och förpackningar.

Kemi

Kemin i naturen, i samhället och i människokroppen

1. Utveckling av produkter och material, till exempel läkemedel, funktionskläder och batterier.
2. Några produkters livscyklar och påverkan på miljön.

Systematiska undersökningar och granskning av information

1. Observationer och experiment med såväl analoga som digitala verktyg. Formulering av undersökningsbara frågor, planering, utförande, värdering av resultat samt dokumentation med bilder, tabeller, diagram och rapporter.
2. Informationssökning, kritisk granskning och användning av information som rör kemi. Argumentation och ställningstaganden i aktuella frågor som rör miljö och hälsa.

Biologi

Natur och miljö

- Människans påverkan på naturen lokalt och globalt samt hur man på individ- och samhällsnivå kan främja hållbar utveckling. Betydelsen av biologisk mångfald och ekosystemtjänster.

Systematiska undersökningar och granskning av information

- Fältstudier och experiment med såväl analoga som digitala verktyg. Argumentation och ställningstaganden i aktuella frågor som rör miljö och hälsa

BILAGA 2A. LÄNKSAMLING

Plast är ett mycket viktigt och aktuellt ämne. Det finns otroligt mycket spännande att utforska! Här har vi samlat länkar till webbplatser, Youtube-kanaler, videos, appar, med mera. Kanske ni kan hjälpas åt i klassen att vaska fram det som ni tycker är mest intressant?

PLAST – SUCCÉMATERIAL OCH MILJÖPROBLEM (POPULÄRHISTORA)

<https://popularhistoria.se/teknik/uppfinningar/plast-succematerial-och-miljoproblem>

RISE - NÄTVERKET FÖR PLASTÅTERVINNING

<https://www.ri.se/sv/vad-vi-gor/natverk/natverket-for-plastatervinning-0>

<https://www.ri.se/sv/berattelser/atervunnen-plastforpackning-visar-pa-nya-mojligheter>



FORSKARFREDAG 2022

DET STORA PLASTEXPERIMENTET (7–9). Lägg märke till "bestämningsnyckel för plast"!

<https://forskarfredag.se/forskarfredags-massexperiment/plastexperimentet/>

PLASTKUNSKAP – VÄRT ATT VETA OM PLAST (IKEM)

https://www.ikem.se/globalassets/ikem-skola/dokumentfiler/plastkunskap-for-gymnasiet/vart_att_veta_om_plast_e_bok.pdf

PLASTSORTERING FÖR PRIVATPERSONER

<https://fti.se/privatperson/plastforpackningar>

PLAST CIRKULERA, STENA ÅTERVINNING (video 2:06 min)

Get plastic back in the loop

[https://www.youtube.com/](https://www.youtube.com/watch?v=cYhattc6XI4&list=TLGGQVCpZNiybVUzMTA4MjAyMg&t=70s)

[watch?v=cYhattc6XI4&list=TLGGQVCpZNiybVUzMTA4MjAyMg&t=70s](https://www.youtube.com/watch?v=cYhattc6XI4&list=TLGGQVCpZNiybVUzMTA4MjAyMg&t=70s)

LINDA GÖR NY PLAST AV GAMMAL PLAST (ljudfil 1:59 min.)

<https://sverigesradio.se/artikel/7558333>

EN PLASTÅTERVINNINGSCENTRAL – FÖR ALLA!

Precious plastic är en nystartad rörelse med omkring 100 000 medlemmar.

Målsättningen är att underlätta för gemene man att återvinna sin egen plast.

[Precious Plastic - The Story Behind](#)

OM LARVER SOM ÄTER PLAST

<https://www.packnews.se/svensk-innovation-larverna-ater-plast-och-blir-sedan-mat/>

POTATISPLAST I KOMPOSTEN

<https://www.slu.se/ew-nyheter/2016/11/miljovanlig-plast-av-starkelse-och-protein-kan-laggas-i-komposten/>

GENOMSKINLIG TRÄPLAST

<https://www.warpnews.se/green-tech/ny-typ-av-genomskinligt-tra/>

Genomskinligt trä har tillverkats tidigare, men då använde sig forskarna av fossilbaserad plast. Lars Berglund, professor och avdelningschef på Institutionen för fiber- och polymerteknologi vid KTH.

Bilaga 2B. LÄNKSAMLING

KREATIVA LÖSNINGAR PÅ SMÄLTPÄRLOR (L-M)

PYSSEL! Kreativa Karin gör coola smycken av strukna pärlor!

<https://www.youtube.com/watch?v=tPT2lX8x70Q>

28 800 BADANKOR

Ett fartyg tappade en last med plastleksaker i havet. Följ vad som hände!

<https://www.youtube.com/watch?v=uuMpVf2R8E>

KASEINLIM I FLYGPLAN (fördjupning, engelska)

<https://vintagegliderclub.org/wp-content/uploads/2018/03/Casein-Glue.pdf>

OM ATT 3D-PRINTA MED PLAST PÅ ISS

[https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2015/10/3D_printing_in_hard_plastic/\(lang\)](https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2015/10/3D_printing_in_hard_plastic/(lang))

POLYMER Tragedy (om orsaken till Challenger-olyckan).

<https://www.youtube.com/watch?v=nspP1YFftAY>

<http://www.feynman.com/science/the-challenger-disaster/>

GLÖM INTE!

Kemiföretagens branschorganisation, IKEM, arrangerar varje år Kemins Dag.

I år handlar Kemins Dag om plaståtervinning, om hur vi genom att kombinera mekanisk och kemisk återvinning kan omvandla gammal plast till ny råvara.

<https://www.ikem.se/ikem-skola/kemins-dag/>



Handling för hållbarhet - En undervisningsmodell som stimulerar lärande för hållbar utveckling (stor fokus på plast, bland annat LEGO)

<https://www.linkoping.se/contentassets/e6c2f49420bf4ed5a4cbb5630ca13f0e/handling-for-hallbarhet-linkopings-kommun-webbversion2.pdf?49dbea>

IKEMS PLASTKUNSKAP

I Innovations- och kemiindustrierna i Sverige, material om plast för grundskolan

<https://www.ikem.se/ikem-skola/material3/plastkunskap-for-grundskolan/>

[PLAST MEMORY](#)

[PLASTPORTAL](#)