



**GLOBALA MÅLEN**  
för hållbar utveckling

Vill du som lärare visa fler filmer och hitta handledningsmaterial till dina lektioner?  
Kika in på [www.miun.se/barnensuniversitet](http://www.miun.se/barnensuniversitet)

## Vad är plast?

### 1. Plast finns överallt

Plast finns i förpackningsmaterial, plastpåsar, din dator, telefon, köksapparater, kläder, skor, golv, knappar, små detaljer överallt. Det är ett tecken på hur många varianter av plaster som finns, och hur beroende vi är av materialen.

### 2. Plast är inte ett material, det är flera olika

Plast kan ha väldigt varierande egenskaper: vara hårda och starka som i en cykelhjälm, eller mjuka och böjbara som i en plastmatta. Det som plast har gemensamt är att de är lätt, oftast billigt, rostfritt och isolerande.

### 3. Det finns plast som kan brytas ner i naturen

Man tänker att plast är tillverkat av olja, men det kan även komma från andra källor. Förnyelsebara råvaror som stärkelse från tex majs, mjölksyra eller etanol från sockerrör kan också bli till plast. De typerna kallas för bio-plast, och brukar vara lite dyrare än plast från råolja. Bio-plast kan i sin tur delas in i två undergrupper, biologiskt nedbrytbar och icke-biologiskt nedbrytbar.

Till exempel är bio-polyeten, eller grön PE som den också kallas, gjord av etanol från sockerrör men har samma egenskaper som polyeten från olja. Den har alltså samma utseende, egenskaper och oförmåga att brytas ner i naturen. Plaster av mjölksyra och stärkelse kan däremot brytas ner i en vanlig kompost.

Det finns även plast från råolja där man tillsatt ämnen för att göra den mer lättnedbrytbar. Den plasten bryts ändå inte ner fullständigt, bara till mindre plastbitar, kallat mikroplast.

### 4. Plastproduktionen ökar hela tiden

Plastproduktionen har ökat enormt sedan 50-talet och nu skapas 280 miljoner ton plast per år. Det kan jämföras med den årliga världsproduktionen av bomull på cirka 25 miljoner ton och stål på cirka 1000 miljoner ton. Av all denna plast används cirka 40 procent till engångsprodukter, till exempel matförpackningar och plastpåsar. Produktionen av plast från förnyelsebar råvara var cirka 1,6 miljoner ton år 2012, varav 0,6 miljoner ton var biologiskt nedbrytbar. En pytteliten del av den totala plastproduktionen alltså, men som förväntas öka kraftigt under kommande år.

Källa: Naturskyddsföreningen



## Mål 12: Hållbar konsumtion och produktion

### Laborera – Plast av kollagen

Vår planet ger oss massor från naturen, men vi människor använder det inte alltid på ett bra sätt. Vi köper, bygger och reser mer än vad planeten klarar av.

Om alla levde som vi gör i Sverige skulle vi behöva 4 jordklot.

Vi behöver t ex minska på plast gjord av olja och använda miljövänliga alternativ istället, tex majs, cellulosa, alger, kollagen osv.

*Tips: Prova gärna experimentet själv innan du gör det med dina elever.*

#### Du behöver:

- Varmt vatten
- Möjlighet att värma vatten
- Gelatin
- Bägare eller mugg att blanda i (tex kaffekopp med öra)
- Pinne eller sked att röra med
- Karamellfärg
- Istärningsform gärna av silikon att hålla upp massan i
- Matskedsmått
- Decilitermått

#### Gör såhär:

1. Koka vatten.
2. Mät upp 75 ml varmt vatten i en bägare.
3. Blanda ner 2 msk gelatin och rör tills gelatinet löst sig.  
Vi ska nu se till att molekylerna binder samman. Se upp - varmt
4. Nu kan du också droppa ner lite karamellfärg om så önskas.
5. Häll ner massan i formar.
6. Efter några timmar kan du plocka ut figurerna ur formen och låta dem fortsätta stelna på ett fat eller en bricka.
7. Låt stelna i 24–48 timmar. (Mer tid beroende på tjocklek)

#### Att fundera på

- *Till vad kan man använda denna plast?*
- *Vad ska vi göra med all miljöovänlig plast som redan finns?*

## 5. Kemins bakom - Gelatinplast

I denna laboration har vi skapat bioplast som är nedbrytbar. Bioplast skiljer sig från plast producerad från tex olja, genom att bioplast *kan* vara nedbrytbar. Plasten vi skapat är gjord av gelatin som finns i djurs hudlager och kallas för kollagen. Dess funktion är att binda ihop celler. Kollagen är en mycket lång kedja av aminosyror, byggstenarna i proteiner.

Gelatin består av hundratals långa kedjor som vid rumstemperatur är fast men när man värmer upp dem lossnar bindingarna mellan kedjorna så att de kan glida och sträcka isär. Gelatin har också en stark affinitet (dragningskraft) för vatten. Väteatomer som är fästa vid kedjorna kan bindas till vattenmolekyler. När vi värmer upp och blandar vår lösning försvagar vi kedjorna, och under kylningsprocessen bildas dessa väteatomer kopplingar till vattenmolekylerna. Detta kallas vätebindning.

I vår lösning har vi tillsatt mycket gelatin till en ganska liten mängd vatten. Alla dessa vattenmolekyler binder till vätemolekylerna, sedan börjar aminosyrakedjan också binda till sig själv och fångar dessa vattenmolekyler i en komplex 3d struktur. Om vi skulle använda mer vatten skulle vi istället få en mer gelé konsistens, men i detta experiment är alla vattenmolekyler förbrukade och skapar en hård plast efter ca 48 h.





## Extra labb

### Mål 12: Hållbar konsumtion och produktion

#### Laborera – Upptäck plastminne

Vår planet ger oss massor från naturen, men vi människor använder det inte alltid på ett bra sätt. Vi köper, bygger och reser mer än vad planeten klarar av.

Om alla levde som vi gör i Sverige skulle vi behöva 4 jordklot.

Vi behöver t ex minska på plast gjord av olja och använda miljövänliga alternativ istället, tex majs, cellulosa, alger, kollagen osv.

Du behöver:

- Ugn
- Tom och rengjord burk från tex crème fraiche eller gräddfil
- Arbetshandskar eller grytlapp

**Gör så här:**

1. Ställ in värmen på ugnen till 150 °C.
2. Rengör burkarna väl, ta bort eventuell aluminiumfolie.
3. Torka burkarna noga, de får inte vara våta.
4. Ställ burkarna rättvända på en ren, kall plåt och sätt in plåten i ugnen.
5. Studera vad som händer med burkarna, ta ut plåten när inget mer händer.
6. Låt burkarna och plåten svalna.

**OBS! Läraren sätter in och tar ut muggen ur ugnen**

**Att fundera på**

- Varför är det bra att vi använder plast som går att formas om?

## Kemin bakom

Yoghurt eller tex crème fraicheburkar tillverkas av polystyrengranulat som strängsprutas till en folie. Ur folien formas burkar som sedan klipps ut ur folien när den är ca 150 C. Efter detta dekorerar man burkarna.

När man återuppvärmer burkarna återgår de till sin ursprungliga folieform, detta kallas för plastminne. Plaster har ett envist minne för varje formförändring som de genomgått i tjockflytande tillstånd, inte vätsketillstånd.

Polystyren är en *termoplast*. De burkar vi använder i experimentet är den *amorfa polymeren*, som är formbeständig vid rumstemperatur. Den franske kemisten *Bonastre* upptäckte 1831 polystyren men materialet fick praktisk betydelse först hundra år senare. Polystyren i ren form är en glasklar och något styv plast, som börjar mjukna vid 70 °C. De vanligaste sätten att forma polystyren är *formsprutning*, *varmformning* och *strängsprutning* av plasten.

Polystyren är en *vinyl*-polymer, dvs kolkedjan i monomeren styren består av två kol med en dubbelbindning emellan. På den sitter en *fenylgrupp*. Vid polymerisationen bryts dubbelbindningen och kopplas vidare till nästa monomer osv.

Polystyren ingår också som en komponent i ett slags gummi som kallas SBS-gummi. Det är ett hårt, slitstarkt gummi som används till bland annat skosulor och bildäck.

När man har värmt plasten och håller plasten deformerad medan den svalnar så behålls den deformerade formen. Minnet finns dock kvar i materialet. Om plasten på nytt värms kommer den spontant att återta sin "permanent" form.

Yoghurtburkarna tillverkas ur plana polystyrenskivor. Under uppvärmning pressas skivorna till burkform och får svalna. I vårt experiment värmer vi plasten och därmed blir plasten tillräckligt mjuk för att de inre spänningarna ska dra tillbaka den till sin plana, "permanent" form.

