

Läraranvisningar

Avsnitt 1

| 1.1 Produkter | 1.1 Tillverkades tidigare av | 1.2 Skäl att använda plast |
|------------------------------------|---------------------------------|---|
| pennor | trä | billigare att tillverka; behöver inte vässas; blir inte kortare |
| linjaler | trä | billig; lättare att läsa; lätt att göra ren; kan vara transparenta |
| stötfångare till bilar utan att få | krompläterat stål | plaster rostar inte och är lättare kan framställas så att de tar upp stötar permanenta skador |
| hi-fi höljen | aluminium | attraktivare konstruktionsegenskaper; lättare att forma på ett intressant sätt; bättre akustiska egenskaper |
| strålkastarglas till bilar | glas | lättare att tillverka; säkrare då de slås sönder på bilar och ligger på gatan |
| Flaskor till läskedrycker | glas | lättare och säkrare att bära; billigare att transportera |
| jumprar och sweaters av akryl | ull | billigare att tillverka; lättare att tvätta |
| rayon och polyester-kläder | silke | billiga; lätta att sköta; bättre passform |
| handtag till matbestick | porcelain/horn | lättare tillgängligt material; klarar maskindisk; billigare |
| hinkar | järn | lättare; rostar inte; gör mindre oljud; billigare |

2.1

| Kännetecken | Fördelar |
|-------------|---|
| Säkerhet | Plaster kan absorbera stötar och skydda passagerarna; plaster får inte lika lätt vassa ojämna kanter då de böjs eller går sönder. |
| Ekonomi | Plaster har låg densitet och ger lägre vikt hos bilar; detta medför att bensinkonsumtionen minskar. |
| Form | Plastdetaljer kan tillverkas i vilken form som helst. Bilar kan konstrueras för lågt vindmotstånd och god bränsleekonomi. |
| Färg | Plastdetaljerna kan genomfärgas i stället för att lackeras; detta medför att fula skador från stenskott och skrapmärken syns mindre. |
| Kostnad | Plasterna är lättare att arbeta med än metaller, vilket leder till minskad produktionstid och -kostnad; plasterna kan vara billigare än metaller, vilket leder till minskade kostnader för råmaterial |

2.2

Kostnaden för bränsle när man inte använder plast =
 $2\ 000 \times 12\ \text{kr} = 24\ 000\ \text{kr}$
 $4\% \text{ besparing} = 4 \times 24\ 000 / 100 = 960\ \text{kr}$

4.1

De första plasterna utvecklades på 1860-talet, men användningen ökade endast svagt fram till mitten av 1940-talet då 2 miljarder kg tillverkades per år. Mot slutet av 60-talet hade den siffran fördubblats; produktionen fortsatte sedan att växa med en takt av omkring 3 miljarder kg per år till tidigt 70-tal när produktionen föll från 42 till 38 miljarder kg. Samma snabba tillväxttakt återkom i mitten av 70-talet och fortsätter nu.

4.2

Den ekonomiska tillväxten under 50-talet stimulerade efterfrågan på ny plast.

4.3

Priset på olja fördubblades, vilket tvingade upp plastpriserna och minskade efterfrågan på producerade varor.

4.4

År 2 020 ca 300 000 000 000 kg

4.5

Konjunkturen, oljepriset och teknisk utveckling.

Avsnitt 2

| | 1.1 | 1.2 | 1.3 |
|---|---|---------------------------|-----|
| A | $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ | C_2H_4 | 28 |
| B | CH_4 | CH_4 | 16 |
| C | $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ | C_4H_8 | 56 |
| D | $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$ | C_4H_8 | 56 |
| E | $\text{CH}_2 = \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} - \text{CH}_3$ | C_4H_8 | 56 |
| F | $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$ | C_4H_6 | 54 |
| G | $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$ | C_6H_{14} | 86 |

1.4

Ordningen efter stigande kokpunkt (från lägsta till högsta) kommer troligen att vara ABFCDEG.

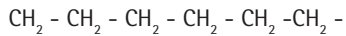
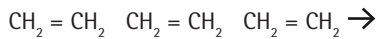
Molekylens molmassa är en faktor som påverkar kokpunkten. Molekylens form är en annan viktig faktor.



2.1

Eten består av små molekyler som innehåller en dubbelbindning mellan två kolatomer. Den är en platt molekyl, som är mycket reaktiv på grund av dubbelbindningen. Polyeten består av en lång molekyl med bara enkelbindningar. Den är inte platt och är mycket litet reaktiv på grund av att den inte har några dubbelbindningar.

2.2



Avsnitt 3

3.1

PET tål både höga och låga temperaturer och kan därför användas a) i en ugn och b) i en fryn utan att plasten skadas.

3.2

Luft och smuts kan inte tränga igenom den.

3.3

Etenplast med låg densitet (LDPE) är mer flexibel än etenplast med hög densitet (HDPE) och därför mer lämplig till produkter som kommer att böjas, kramas eller vridas.

3.4

LDPE används till

- plastfolie för mat
- beklädnad av
- lådor och
- elkablar

HDPE används till

- leksaker
- bensintankar i bilar
- rör

HDPE används till produkter som behöver vara

rätt styva. LDPE används till produkter som behöver vara flexibla.

3.5

Vid undersökningen föreslås att man använder plastfolie och andra omslag såsom plastpåsar, papperspåsar, cellofan m m för att se hur effektivt kakorna hålls torra.

Kakorna måste vägas i förväg och sedan återigen med regelbundna mellanrum för att man ska se hur mycket de ökat i vikt.

Öförpackade kakor kan användas som kontrollmaterial.

Avsnitt 4

1.1

Plast används i bl a höljen till elektriska produkter i hemmen som hushållsapparater och hemelektronikprodukter. Exempel är strykjärn, brödrostar, hårtorkar, radioapparater, hifi-anläggningar. De används också i armaturer, stickproppar, lampsocklar, strömbrytare, förlängningssladdar och elkontakter.

1.2

Människorna kan direkt se om maten är bra utan att röra den.

1.3

Plastförpackningar fungerar som en barriär mot mikroorganismer och håller därigenom den medicinska utrustningen steril. Plaster är lämpade för produkter som man önskar ha elastiska; t ex tuber och slangar.

Engångsartiklar såsom handskar och injektionssprutor kan tillverkas billigt i plast. Detaljer av plast kan dessutom tillverkas i former som annars skulle bestått av flera komponenter och därför varit svårare att göra rena.

1.4

Små plastföremål som kastas skulle kunna ätas upp av djur. Avsnitt sju, som handlar om nedskräpning, ger ytterligare information om vad som orsakar nedskräpningen och vad den får för konsekvenser samt hur vi kan handla för att minska miljöpåverkan.

1.5

När man kör en bil, värms de delar som består av plast upp, men tack vare plastens speciella egenskaper behåller de sin form och funktion. I matförpackningar kan vissa plaster tas direkt från frysen till ugnen eller mikron.

1.6

Varor kan anlända i samma utförande som de lämnade fabriken; de är skyddade mot sol och regn liksom mot oavsiktliga skador.

2.1

I många icke industrialiserade länder är distributionssystemen dåliga, vilket medför att det tar mycket lång tid från det att maten lämnar bonden till det att den når konsumenten. Därför förstörs en hel del mat på vägen. Brist på möjligheter att kyla maten innebär också att den förstörs snabbare än inom EU. Hela 70 % av maten kan bli förstörd jämfört med 1-2 % i Väst Europa där förpackningar används.

2.2

Förpackningar skyddar mat mot mikroorganismer samt spröda och ömtåliga varor mot stötar och skador. Glasbehållare i badrum kan gå sönder och skada den som kliver på skärorna.

2.5

Hårdkokta ägg kan slås in i bubbfilm och tappas från allt högre höjder. Använd bubbfilm av olika tjocklek.

3.1

Plastflaskornas lägre vikt (jämfört med glasflaskorna) medför att det går åt mindre bränsle.

3.2

Man måste känna till kostnaden för tillverkning, transport och skrotning av plast- och glasflaskor.

3.3 Plastkassar

- är segare och mer töjbara än papperskassar – men handtagen kan gå sönder vid tung belastning.
- går inte sönder då de är våta, vilket papperskassar kan göra.
- kan lättare anpassa sig till den köpta varans form än papperskassar – men vissa papperskassar är mer stabila än plastkassarna.
- kan med fördel användas till våtsopor.
- väger mindre och tar upp mindre utrymme vid lagring.

3.4

Du måste jämföra "lika för lika". Jämför bara påsar som kan ta samma mängd godis.

3.5

Förpackningarnas vikt skulle öka mycket kraftigt.

3.7

A från fabrik till grossist till butikslager. Flaskor i plast är lättare att bära och går inte sönder på butikslager så lätt. De kräver p g a sin lägre vikt mindre bensin vid transporterna än samma antal glasflaskor gör.

B från butikslaget till butikshyllorna. Det är inte lika tungt att lyfta och bära plastflaskor som glasflaskor. Arbetet att fylla på i hyllorna i butiken går därför lättare.

C från hyllorna via kassan till hemmen. Det är lättare att lyfta och bära plastflaskor. Kassapersonalen utsätts inte för så stor belastning

från plastflaskorna som från glasflaskorna.

3.8

Metaller som t ex aluminium och plåt kan jämföras med glas; pappersförpackningar med plast. Ingen av förpackningarna väger lika mycket som glas. Inget plastmaterial väger lika mycket per volymenhet som aluminium och plåt. Det finns därför skillnader men de blir inte så stora som i föregående exempel.

| 3.9 Föreslagna för- och nackdelar kan vara | | |
|---|-----------------------------|--|
| Plaster | Fördelar lätta att forma | Nackdelar tidigare har man inte brytt sig om hur de skrotas |
| Glas | transparent | ömtåligt |
| Aluminium | starkt | vassa kanter då konservburkar öppnas |
| Kartong | lätt material | komplext och laminerat |

3.10

Fördelar

Plastbehållare kan lätt tillverkas i olika former. De är starka och flexibla och de innebär inga större risker då de går sönder. De ger ett gott skydd mot mikroorganismer och ljus.

Nackdelar

Generellt sett återvinns det mindre plast än andra material. Det återstår mycket att göra för att förbättra återvinningen.

4.1

Rita kurvor för temperatur och tid. Lutningen på kurvorna ska visa den relativa hastigheten för värmeförlusterna i olika behållare. Samma mängd vätska ska användas varje gång och mätningarna ska startas och stoppas vid samma temperatur. Materialet som provas ska också användas som lock på behållaren. Därigenom minimeras värmeförlusten genom förångning under experimentet.

Avsnitt 5

1.1

Människor har återupptäckt gamla vanor såsom att:

- kompostera sitt köksavfall (grönsaksskal, bananskal o s v), komposten används för att berika trädgårdsjorden med
- använda trädgårdsavfall (avklippa grenar, gräs från gräsklippning o s v) till gödning och för att täcka jorden för att behålla fukten i jorden
- promenera till affären istället för att köra bil, använda allmänna transportmedel när det är praktiskt möjligt, cykla när det är säkert och vettigt
- samla regnvatten och/eller diskvatten till trädgården
- återanvända plastkassar när man går och handlar

Människor har även tillägnat sig nya vanor som att: använda lågenergilampor med lång livslängd i sina hus

- samåka med bil till arbetet
- släcka ljuset och stänga av värmen när de inte behövs
- isolera sina hus bättre för att undvika värmeförlust
- återanvända material när det är klokt och möjligt (men åk inte flera mil för att lämna ett par flaskor till återvinning)

Allt detta blir inte så mycket när den enskilde gör det, men om alla människor tillsammans lever så här, kan effekten bli avsevärd.

2.1

Vid alla jämförande undersökningar av miljöpåverkan är det mycket viktigt att man gör följande övervägningar:

- [i] alla stadier vid tillverkningen, användningen och skrotningen av en produkt måste tas med i beräkningen
- [ii] genomför en rättvis provning och jämför alltid "lika för lika"
- [iii] de sätt som mätningarna utförs på måste alltid vara lämpliga med tanke på omständigheter och material
- [iv] man måste hålla sig till nationella och internationella standarder

3.1

Flaskor är lättare än för några år sedan. Förbättrad design kan innebära att mindre material går åt utan att man ger avkall på styrka och säkerhet. Att använda mindre material resulterar också i stora besparingar vad gäller energi- och transportkostnader.

4.1

Plasternas användning ökar i dagens fordon p g a fördelar vad gäller design, kostnader, säkerhet och luftmotstånd. Plaster i bilar har nästan fyrdubblats under de senaste 20 åren. Plast gör bilarna lättare, vilket minskar bränsleförbrukning och avgaser. Delar gjorda av plast kräver mindre korrosionsskydd, vilket också sparar tid och material i tillverkningsprocessen.

Mellan 1974 och 1988 minskade bensinförbrukningen med 14 procent. Uppskattningsvis har plasterna bidragit med cirka hälften av denna minskning p g a lättare vikt.

Stötfångare, motorhuv och bagagelucka är ofta gjorda av plastmaterial. Säkerhetskomponenter såsom airbags, bilbälten och sidokrockskydd har blivit möjliga att tillverka genom plastens flexibilitet. Dagens vindrutor tillverkas ofta av splittersäkra och reptåliga plastmaterial.

Förutom i bilar används plaster också i andra typer av transporter. T ex insidan av flygplansskalet som är konstruerat av flexibel plast för att klara rörelser vid överljudshastigheter. Båtskrov och nospartiet på höghastighetståg är gjutna i ett stycke av plast för att de ska klara luftmotståndet bättre.

5.1

Du kan använda ordet "mångsidig" hellre än "intelligent". Dessa polymerer reagerar på förhållandena runtomkring dem (t ex temperatur eller mängden solljus som faller på dem). Genomskinliga plastmaterial blir t ex matta och därmed minskar mängden ljus (och värme) som tränger igenom. Fotokromiska linser i glasögon reagerar ungefär så här eftersom de blir mörkare.

Avsnitt 6

1.1

Om plasterna sorteras ökar möjligheterna till bearbetning mycket kraftigt. De kan omvandlas till en originalpolymer, eller brytas ned i sina baskomponenter. Att använda dem som bränsle är fortfarande möjligt om inga andra återvinningsalternativ är lockande.

1.2

Återigen är det så att ren plast ger flera möjligheter. Man kan lätt göra mörk färgad plast av ljust färgad plast, men inte tvärtom.

1.4

Ett bra exempel är storförpackningar med glass, där burken är tillverkad i PE-HD och locket i PE-LD. Därför är locket mer flexibelt, vilket är bra då det ska tas av och sättas på.

2.1

Densiteten bör ligga mellan 0,91 och 1,05 g/cm³.

- 2.2
En densitet mellan 1.05 och 1.34 g/cm³.
- 2.3
Blanda inte olika plaster med lika stora densiteter.
Använd vattenlösliga tryckfärger.
Ljusa färger är lättare att hantera än mörka.
Tryck informationen på plasten i stället för att sätta dit etiketter med den eller klistra fast etiketterna med vattenlösligt lim.
- 2.4
- Priset faller – processen blir mindre ekonomisk.
 - Det kommer att öka – vilket leder till stigande kostnader.
 - De kommer att öka.
 - Den kommer att falla – vilket ställer hela projektet på sin spets.
- 2.5
Allmänheten kommer att börja ifrågasätta poängen med återvinning och blir snabbt desillusionerad. Organisationer som verkar för återvinning förlorar i trovärdighet och mister därmed också sitt stöd från allmänheten.
- 3.2
Vi behöver känna till kostnaderna för bearbetning enligt var och en av dessa metoder och kostnaderna för använt råmaterial (t ex väte). För kemiskt återvunnet material måste vi ha en överenskommen beställning som specificerar mängden material som ska användas.
- 4.2
De saknade uppgifterna är

| Mängd (i '000 ton) | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 |
|--|--------|--------|--------|--------|
| Plastavfall, totalt | 17 505 | 16 056 | 16 871 | 17 454 |
| Mekanisk återvinning | 1 057 | 1 222 | 1 320 | 1 440 |
| Kemisk återvinning | 51 | 99 | 251 | 334 |
| Energiutvinning | 2 348 | 2 698 | 2 496 | 2 575 |
| Total återvinning av plastavfall | 3 456 | 4 019 | 4 067 | 4 349 |
| Total återvinning av plastavfall i procent | 20% | 25% | 24% | 25% |

Avsnitt 7

1&2
Uppgiften kräver lite planering i förväg. Läraren kan dela in klassen i 5 olika arbetsgrupper där varje grupp tar hand om två områden i närheten (själva skolan, vägarna runt omkring skolan, en park eller ett fritidsområde).

För varje utvald plats måste eleverna

A registrera de typer av skräp som finns i området (en enkel tabell eller en checklista kan användas för uppgiften). De mest förekommande skräpföremålen är:

- Dryckesburkar
- Cigarettfimpar
- Pappersbitar
- Tuggummi
- Plastförpackningar
- Glasföremål och glasbitar

B göra en bedömning liknande kriterierna för "Håll Sverige Rent" – det exempel som anges i texten. För att försäkra sig om att bedömningen blir enhetlig, vore det bra om eleverna och läraren besökte ett område (t.ex. lekplatsen eller framför skolan) och gjorde en kollektiv bedömning enligt beskrivningen av området (med hänsyn till index), så att samma kriterier tillämpas för alla områden som eleverna besöker.

C Mängden skräp kan beräknas genom att mäta upp ett specifikt område (ung. 10 X 1 meter) och räkna antalet olika föremål inom detta område, och sedan göra stapeldiagram, eller liknande för att jämföra de olika platserna.

Tillbaka i klassrummet kan man jämföra alla data för de olika platserna och eleverna kan ta itu med frågorna i uppgift 1. Svaren till dessa beror givetvis på området men de mest förekommande föremålen verkar vara cigarettfimpar, tändstickor, små pappersbitar, godispapper och plastpåsar.

Varje område bör värderas enligt kriterierna för "Håll Sverige Rent".

Föremål som kan utgöra fara för människor eller djur inkluderar trasigt glas, glasflaskor (på grund av att små djur kan ta sig in i dem och fastna), sprutor som kastats eller andra medicinska hjälpmedel (risk för Hepatit, HIV m m). Ibland dumpas stora saker som hushållsutrustning (t ex kylskåp och frysar), vilket egentligen inte är skräp men som kan vara särskilt farligt för små barn som kan fastna i dem. Föremål som är svåra och dyra att ta bort inkluderar tuggummi (tidsödande – varje bit måste skrapas bort eller blåsas bort med högtrycksutrustning). Om i stället glas, papper eller plastföremål samlas upp kan de hamna i avfallshanteringssystemet och mycket kan då återvinnas på olika sätt.

Bedömningen av varje område (A, B, C, etc) omvandlas till siffror (5, 4, 3, etc). Med hjälp av dessa utarbetas sedan renlighetsindexet för området. Om tio platser undersöks och varje plats får omdömet A (eller 5), blir värdet för det uppmätta området 50/50 eller 100%. Men om varje plats får omdömet 1, blir renlighetsindexet 10/50 eller endast 20%.

3

Denna uppgift kan göras i grupper. Varje grupp tilldelas ett område och funderar över alla olika typer av skräp som man tror kan hittas, hur det hamnade där (vem som har tagit det och lämnat det, och varför), huruvida det är nedbrytbart, återvinningsbart eller inte, etc.

Detta kan leda till en diskussion om hur nedskräpningen har förändrats under de senaste 50 åren. Till exempel konsekvenserna av en ökning i antal människor med bil och utökad mängd fritid. Detta kan även omfatta en diskussion om begränsning av nedskräpningen med hjälp av antalet papperskorgar och hur ofta de töms, städpatruller och lokala lagar.

Åtgärder för att minska nedskräpningen beror till viss del på naturen och typen av skräp, men även enkla saker som t ex antal papperskorgar, och hur ofta de töms för att förhindra att de svämmar över, kan också diskuteras i klassen. Ansvaret som enskilda människor, affärer och restauranger har för sitt avfall, eller ansvaret som djurägare har för att göra sig av med exempelvis hundlort på ett hygieniskt sätt, kan också tas upp. Effekten av nedskräpning (se ovan) kan leda vidare till ytterligare samtal om exempelvis fiskelinor i plast eller nät som ligger vid stranden – och som leder till att djur fastnar, tilltrasslade i en propeller, etc (fiskenet som skurits loss från trålar gör att ett stort antal däggdjur fastnar, m m). En simpel plastpåse kan verka ofarlig men för en havssköldpadda kan den se ut som en manet, och äts den upp kan den fastna i tarmarna på sköldpaddan. Det slutar med att människor förstör och gör åverkan på det som de kom för att se.

4

Nedan finns kontaktinformation till "Håll Sverige Rent" som är den organisation som driver svenska kampanjer och sammanställer litteratur som uppmärksammar dessa frågor.

Håll Sverige Rent
Box 4155
102 64 Stockholm
www.hsr.se
Tel: 08-714 87 70
Fax: 08-642 91 10