

ELEV MATERIALER

PLASTENS EGENSKABER OG GENANVENDELSE

INDHOLD

Elevark 1: Undersøgelse af de medbragte plastprodukter.....	1
Elevark 2: Produkter lavet af plast	2
Elevark 3: Molekylebyggesæt.....	3
Elevark 4: Vi analyserer plast	5
Elevark 5: Produktionsformer med plast.....	8
Elevark 6: Undersøgelse af mikroplast.....	9
Elevark 7: Fremstilling af biobaseret plast ud af mælk	10
Elevark 8: Nedbrydningsforsøg	12
Elevark 9: Plast i havet.....	14
Elevark 10: Stræktest af plastposer	16
Elevark 11: Fagudtryk	17

Elevark 1: Undersøgelse af de medbragte plastprodukter

I skal sortere de plastprodukter, I har medbragt efter denne oversigt og udfylde skemaet.

Gruppen har medbragt _____ kg

Plastic Change, De forskellige plastkoder og hvad de står for. Tegner Belle Djerberg

						
						
PET Polyethylen terephthalat	PE-HD Polyethylen High Density	PVC Polyvinylchlorid	PE-LD Polyethylen Low Density	PP Polypropylen	PS Polystyren	Øvrig plast Fx ABS-plast
Bruges fx til sodavandsflasker	Bruges fx til plejeprodukter	Bruges fx til legetøj	Bruges fx til affaldsække	Bruges fx i bildæk	Bruges fx i emballage	Bruges fx til lego

Hvad							
Kg							

Hvilke typer plast er der mange af?	
Er der nogle typer plast, det var svært at finde?	
Hvilke ting af plast er ikke markeret med et typenummer?	
Hvilken type plast mener I, at I bruger flest af?	

Elevark 2: Produkter lavet af plast

Produkter lavet af plast	Hvorfor er plast et godt materiale til disse produkter? Hvorfor ikke?
Indre og ydre plastdele på biler	
Plastsprøjter	
Opladere	
Ledninger	
Engangsservice	
Vand- og sodavandsflasker	
Kontaktlinser	
Frostposer	
Emballage til mad	
Skoletaske	
Madkasser	
Kuglepenne	
Shampooflasker	
Emballage til makeup	
Cover til mobiltelefonen	
Vindmøller	
Novopen til insulin	
Stomiposer	

Stomipose: Flere virksomheder i Danmark, såsom Coloplast, producerer stomiposer. Stomiposerne er designet til at sætte fast på maven, så afføring og urin kommer ud den vej. Det kan være nødvendigt for en læge at vælge stomi som operationsform på en patient, enten midlertidigt eller som en blivende løsning for patienten, hvis organer skal aflastes, eller endetarmen er beskadiget.

Novopen: Insulinpatienter kan bruge denne flergangsinsulinpen. Den har speciel dosis-hukommelse, der hjælper med at huske antallet af insulinenheder, der er taget ved sidste injektion og tiden, der er gået siden injektionen.

Elevark 3: Molekylebyggesæt



På billedet kan du se et byggesæt til at bygge forskellige molekyler.

Farverne symboliserer forskellige grundstoffer – atomer.

Hullerne angiver, hvor mange bindinger atomet normalt kan danne.

Plastikstængerne symboliserer de kemiske forbindelser.

I skal nu ud fra tegningerne bygge forskellige enkle organiske molekyler.

Organisk kemi betyder, at molekylet bl.a. består af C, carbon.

Den kemiske binding er en **elektronparbinding** = **kovalent binding**.

1. Hvilke farver symboliserer de forskellige grundstoffer, og hvor mange kemiske bindinger laver de typisk?

	Farve	Kemiske bindinger (antal huller)
Hydrogen		
Oxygen		
Carbon		
Chlor		

Start med at bygge disse molekyler:



1. Hvilke grundstoffer indgår, og hvor mange atomer af hvert grundstof indgår i molekylerne?
2. Skriv den kemiske formel og navnet på molekylerne.

Carbon er et af de grundstoffer, der er i stand til at lave lange fleksible kæder – nogle gange også med sidekæder.

Du skal nu bygge disse, hvor carbon har dannet mindre kæder.



1. Hvilke grundstoffer indgår, og hvor mange atomer af hvert grundstof indgår i molekylerne?
2. Skriv den kemiske formel og navnet på molekylerne.

Elevark 4: Vi analyserer plast

Forsøget kan med fordel suppleres med PLASTLAB som kan rekvireres på <https://plast.dk/plastlab/>

Forsøget KRÆVER UDSUGNING, når plasten afbrændes

Materialeliste:

- 250 ml bægerglas
- Husholdningssprit
- Raps- eller majsolie
- Nål (ikke kobber)
- Kraftigt kobbertråd
- Digeltang
- Bunsenbrænder
- én af hver af de 6 plasttyper, du skal undersøge

I denne prøve skal I undersøge densitet, brandbarhed og reaktioner ved brand.

Skema til elevøvelse 4: Testresultater

Skriv jeres resultater i skemaet

Plastic Change, De forskellige plastik koder og hvad de står for. Tegner Belle Djerberg



Forsøg A: Flyder plasten i vand?						
Forsøg B: Flyder plasten i sprit?						
Forsøg C: Flyder plasten i olie?						
Forsøg D: Varmetest Husk udsugning						
Antændes						
Smelter						

Forsøg E: Beilsteintest Noter flammens farve							
Forsøg F: pH-værdi	Gæt pH						
	Faktisk pH						

Når skemaet er udfyldt, bruger du Diagram 1 nedenfor til at finde frem til den pågældende plasttype.

Forsøg A Flyder plasten i vand?

- Fyld et bægerglas halvt med vand og undersøg, om de 6 plasttyper kan flyde der.
- Noter i skemaet.

Forsøg B Flyder plasten i sprit?

- Hæld ca. 100 ml husholdningssprit op i et bægerglas og undersøg, om de 6 plasttyper kan flyde der.
- Noter i skemaet.

Forsøg C Flyder plasten i olie?

- Hæld ca. 100 ml raps- eller majsolie op i et bægerglas og undersøg, om de 6 plasttyper kan flyde der.
- Noter i skemaet.

Forsøg D HUSK udsugning

Se eventuelt dette link, inden den sidste del af forsøget med antændelse udføres:

<https://www.youtube.com/watch?v=Sz-GvMQ1mPo#action=share>

- Fastgør et lille stykke plast på en nål.
- Hold fast med en digeltang om nålen og før plastprøven ind i flammen fra en bunsenbrænder (husk udsugning).
 - Antændes plastikken?
 - Smelter/drypper plastprøven?
- Noter i skemaet.
- Gentag forsøget med alle 6 plasttyper og noter i skemaet.

Forsøg E Beilsteintest (HUSK udsugning)

1. Hold et stykke kraftigt kobbertråd fast med en digeltang og varm det op i flammen fra en bunsenbrænder, indtil det bliver rødglødende.
2. Den rødglødende tråd sættes nu i berøring med den plasttype, som du ønsker at undersøge, så plastmaterialet smelter en lille smule og sætter sig på kobbertråden. OBS: Det er vigtigt at gøre dette et velventileret sted, f.eks. i et stinkskab eller med udsugning.
3. Kobbertråden med smeltet plast føres nu tilbage i flammen fra bunsenbrænderen.
4. Noter flammens farve i skemaet.
 - a. Forbliver gul, indikerer det, at plastmaterialet ikke indeholder halogener, og at det med sikkerhed ikke består af PVC.
 - b. Bliver grøn, indikerer det, at plastmaterialet indeholder halogener, og at det med en vis sandsynlighed består af PVC.

Drøft i gruppen, om der er en sammenhæng mellem forsøgsresultaterne, og hvad plasttypen bliver brugt til.

Forsøg F: PH-værdi

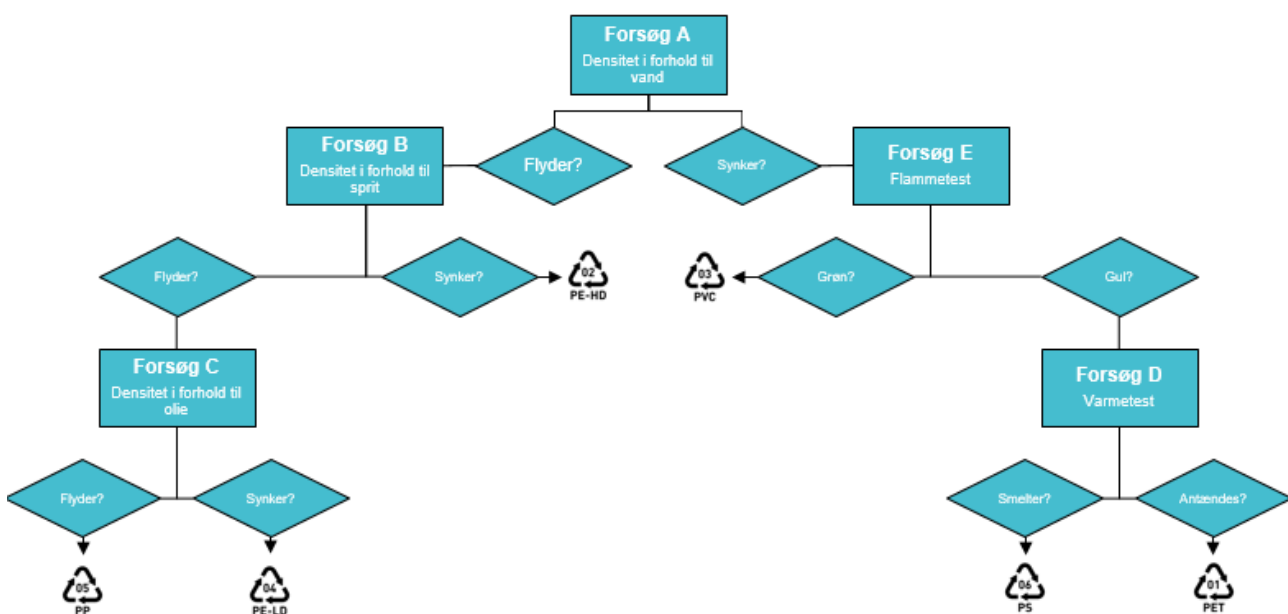
Gentag **Forsøg E** og hold nu et fugtet stykke indikatorpapir ind i røgen fra kobbertråden/ plaststykket. Tror du, at røgen er sur, basisk eller neutral? Hvilken pH-værdi tror du, at afbrændingen giver?

- Noter dit gæt på pH-værdi i skemaet.
- Noter forsøgets resultat i skemaet.

Hvis der er tid tilovers, så udfør testen med henholdsvis et almindeligt PVC-rør og den isolerende plast fra en ledning. Da begge deler ofte er lavet af PVC, vil flammen blive grøn.

I kan læse mere om PVC på www.pvc.dk og www.affald.dk.

Diagram 1



Elevark 5: Produktionsformer med plast

Fremstilling af plastprodukter (kilde: Platform www.plast.dk)

Plastvirksomhederne bruger flere forskellige produktionsprocesser til at fremstille de mange forskellige plastprodukter, du kender fra din hverdag. De tre mest anvendte processer er sprøjtstøbning, termoformning og ekstrudering.

Disse tre processer dækker over nogle af de produktionsformer du kan læse lidt mere nedenfor og på <https://plast.dk/det-store-plastleksikon/>

1. Sprøjtstøbning

Den varme, bløde plast sprøjtes under tryk ind i en kold lukket form.

Dåser, bakker, låg, støvler, kasser.

2. Pressestøbning

Plasten fyldes i en form. Der sættes tryk på, for at få plasten til at udfylde formen.

Komplekst udformede genstande som f.eks. elastik og el-kontakter.

3. Blæsestøbning

Den varme og bløde plast blæses ind i en form med trykluft eller damp.

Flasker, beholdere.

4. Rotationsstøbning

Plastpulver eller plast-pasta opvarmes inde i et lukket from, der roterer, indtil formens vægge er dækket med et ensartet lag af plast.

Store hule emner som f.eks. affaldsbeholdere, benzintanke, tromler.

5. Blæsning af film/ folieblæsning

Den varme, bløde plast presses igennem en åbning, der former den til et rør, der straks blæses på med luft. Bagefter udskæres filmen og samles eventuelt ved svejsning.

Poser, film.

6. Ekstrudering

Plasten opvarmes og presses igennem en åbning, der giver den ønskede form. Andre materialer kan også belægges med blød plast, der formes til en ensartet belægning ved at passere gennem valser.

Rør, slanger, profiler, belægning på kartoner til drikkevarer og fødevarer.

Elevark 6: Undersøgelse af mikroplast

Hvilke plejeprodukter og andre produkter fra vores husholdning indeholder/afgiver mikroplast?

Materialer:

Balje

Sten eller rivejern

Supplerende ansigtsskrubbeprodukter

Dæk

Skosåler

Engangsklude

Grydesvampe

Filterpapir

Tragt

Bunsenbrænder

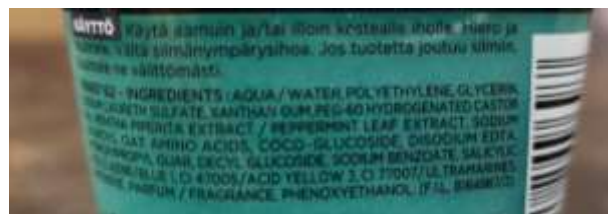
Metaltråd med løkke

Tang



Forsøgsvejledning:

5. Opløs ca. 1 teskefuld af produktet, som du vil undersøge, i ca. 30 ml vand i et bægerglas og rør rundt. Hvis du undersøger en skuresvamp eller andet fra listen, skrubber du den mod en sten eller et rivejern mange gange.
6. Når produktet er opløst i vand, filtreres væsken igennem en tragt med filterpapir.
7. De filtrerede stoffer vendes nu ud i en petriskål og undersøges under en stereolup.
8. Kig efter, hvilke former de fundne materialer har.
9. Er de samme form og størrelse, kan det være tegn på, at det er mikroplast.
10. Tag nu et eller flere af de små formodede stykker mikroplast og læg dem på en løkke, der er lavet af en jerltråd/ståltråd, og stik det ind i flammen fra en bunsenbrænder og observer, hvordan materialet opfører sig.
11. Hvis det smelter – krymper sammen – er det højst sandsynligt plast. Kig på produktets varedeklaration om det f.eks. indeholder PE = polyethylen. Er dette tilfældet, har du fundet et produkt, som indeholder kan indeholde mikroplast.



Elevark 7: Fremstilling af biobaseret plast ud af mælk

Medbring hjemmefra:

Små kageforme, som I kan bruge, når I skal forme plasten.



Udstyr fra lokalet:

20 ml eddike
 200 ml mini- eller skummetmælk
 2 stk. 250 ml bægerglas
 Evt. frugtfarve
 Indikatorpapir
 100 ml måleglas
 Røreske
 Termometer
 Stativ
 Bunsenbrænder
 Trefod med net
 Tragt
 Filterpapir

Forsøgsvejledning:

1. Hæld 200 ml mælk i et 250 ml bægerglas.
2. Tilsæt evt. et par dråber frugtfarve for at farve plasten.
3. Hæng termometret op i et stativ, så det passer i højden, når bægerglasset står på trefoden.
4. Opvarm forsigtigt mælken under omrøring over bunsenbrænderen. Lad termometret hænge ned i mælken.
5. Mælken må ikke koge!!!
6. Sluk for varmen, når termometret viser ca. 55 grader.
7. Skriv ned, hvor meget I gætter på, at pH-værdien af mælken er, og mål den med indikatorpapir. Skriv jeres måling ned – gættede I rigtigt?

Gæt:	Måling:	Forskel:
------	---------	----------

8. Tilsæt eddiken og skriv igen ned, hvad I nu tror pH-værdien er.
9. Mål pH-værdien. Gættede I rigtigt?

Gæt:	Måling:	Forskel:
------	---------	----------

Rør godt rundt et par minutter.

(Forsøget fortsætter på næste side)

10. Hæld den klumpede mælk forsigtigt gennem tragten ned i bægerglasset.
11. Når klumperne er afkølet lidt, kan I presse dem sammen og forme dem, som I vil. I kan lave skåle eller andet ud fra jeres fantasi, eller I kan bruge jeres bageforme.
12. Stil nu plasten til tørring nogle dage, hvorefter I skal kontrollere, om I synes kvaliteten er passende.
13. Vælg nogle kriterier, som I vil bruge til at kvalitetskontrollere plasten.
14. Tænk på de plasttyper, som I nu kender – hvilke egenskaber har de, og skal jeres plast have samme egenskaber?
15. I kan f.eks. vurdere ud fra hårdhed, styrke, formbarhed.

Elevark 8: Nedbrydningsforsøg
















I denne øvelse skal I arbejde med forsøgsdesign. I skal lave jeres egen beskrivelse af, hvordan forsøget skal opbygges.

1. På baggrund af brainstormen i klassen skriver I alle jeres ideer ned.
2. Tjek, om I har været inde på:
 - Jordforhold
 - Temperatur
 - Lys og mørke
 - Fugt/tørke
 - Organismer, der hjælper til med nedbrydning
3. Ud fra disse ideer skal I nu designe jeres forsøg. I skal lave en tegning af, hvordan forsøget skal se ud, og hvilket udstyr I skal bruge, så I ved, hvad I skal have klar til næste lektion, hvor forsøget sættes i gang.
4. I skal også beslutte, hvilke affaldsprodukter I vil tilføje til jeres nedbrydningsbokse.
5. Brug model 1 nedenfor.
6. Lav et skema, hvor I gætter på, hvor lang tid der går, før de enkelte affaldstyper nedbrydes.
7. Det er en god ide at tage billede af jeres skitse og af forsøget, når I sætter det op, så I kan fremvise billederne til naturfagsprøven.

Tip: Find og brug et produkt fremstillet af bionedbrydeligt plast – se mere på

<https://plast.dk/er-bioplast-svaret-paa-vores-affaldsproblemer/>

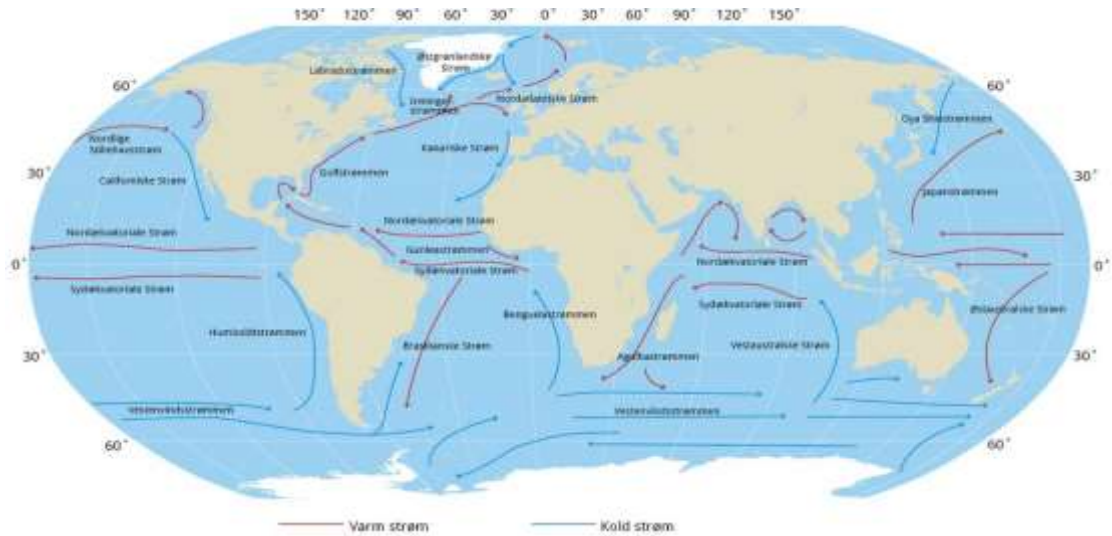
Model 1:

Døde dyr og madrester		2 uger
Aviser		3-12 måneder
Mælkekartoner		2 år
Tøj af uld		3 år
Cigaretskod		4 år
Tyggegummi		5 år
Ispinde (lamineret)		10 år
Aluminiumsdåser		10-100 år
Skosåler		75 år
Kapsler		100 år
Plastikposer		100 – 1000 år
Plastikkort		1000 år
Mobiltelefoner og batterier		Mere 1000 år (+forurening)
Cykler		Mere end 1000 år
Flasker og glas		4.000 – 1.000.000 år

Elevark 9: Plast i havet

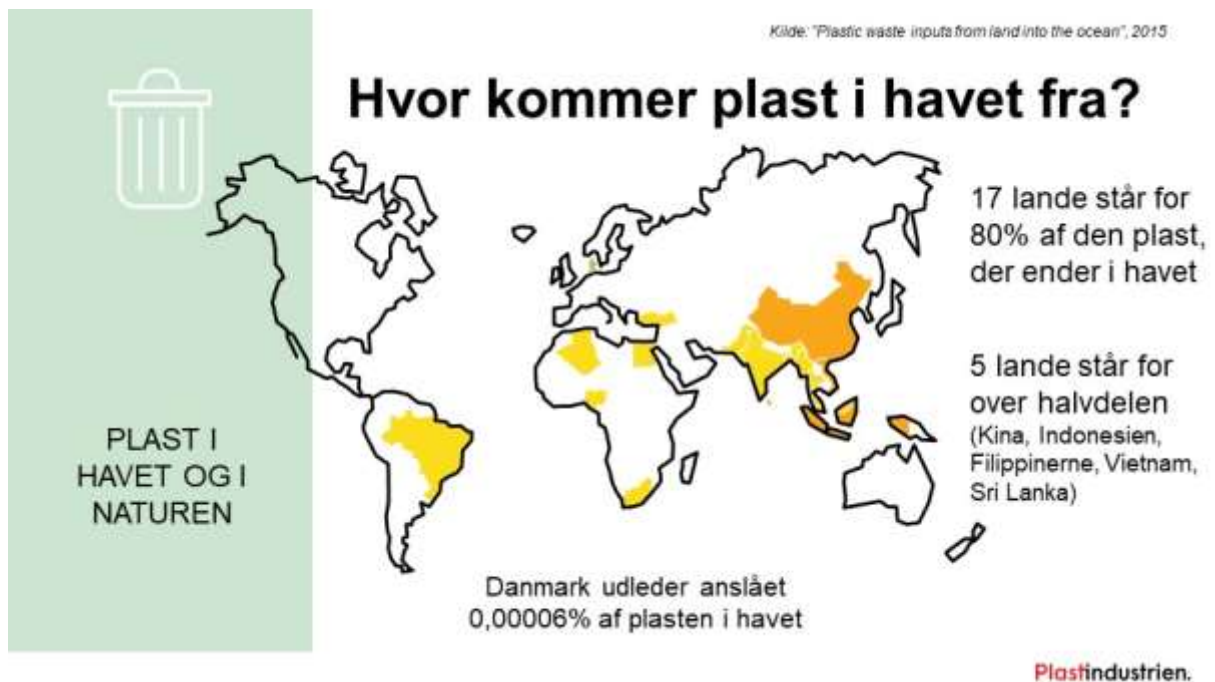
Model 1

Havstrømme



Plastic Change, tegner Belle Djerberg

Model 2



Verdens ti mest forurenende floder, når det gælder plastikaffald

Asien:

Yangtze, Den Gule Flod, Hai He, Perlefloden, Amur, Mekong, Indus og Ganges

Afrika:

Niger og Nilen

Læs mere på:

<https://videnskab.dk/naturvidenskab/skal-vi-redde-havene-fra-plastik-er-disse-10-floder-et-godt-sted-at-starte>

Model 3

De fem plasticsupper



Change, tegner Belle Djerberg

Plastic

Læs mere på:

<https://plast.dk/hvor-kommer-affaldet-i-havet-fra/>

Elevark 10: Stræktest af plastposer

Materialer

- Plastposer fra forskellige butikker.
Der skal bruges plast fra to forskellige plastposer.
 - En LD-PE (low-density polyethylene).
 - En HD-PE (high-density polyethylene).
- Sakse.

Forsøg 1

Klip strimler ud af poserne (10 x 2 cm). Trække forsigtigt i strimlerne og se, hvad der sker. Prøv at strække strimlerne så meget som muligt, uden at de knækker. Hvilke poser kan forlænges mest?

Forsøg 2

Klip strimler på tværs og på langs. Stræk strimlerne helt ud – så de knækker.

Hvilke strimler kan forlænges mest? Drøft i gruppen hvad årsagen kan være?

Forsøg 3

Klip strimler ud i forskellige bredder: 2, 4, 6 cm. Prøve at trække dem over med et hårdt ryk, uden at der er trukket ud. Prøv derefter at forlænge strimlerne, og træk dem så over med et hårdt ryk. Er der forskel? Drøft i gruppen hvad årsagen kan være?

Elevark 11: Fagudtryk

Fagudtryk omkring plast.

Hvor mange af disse fagudtryk kan du/I forklare? Koppel ordene/begreberne til et eller flere af fagene F/K, Biologi og Geografi. Du/I skal kunne begrunde koblingen.

Tjek hinanden i gruppen og brug derefter listen som inspiration til jeres problemstillinger.

Affaldshåndtering	Råstofudvinding	Råolie
Råolie	Tropisk klima	Gas
Nedbrydning	Organisk materiale	Polyethylen
Bakterier og svampe	Kulbrinte	Propylen
CO ₂	Ressourcer	Kulbrinter
Metan	Havmiljø	Molekyler
Industrielle komposteringsanlæg	Naturgas	Monomerer
Økosystem	Kogepunkt	Plast
Havstrømme	Havstrøm	Biobaseret plast
Fødekæde	Landskab	Bionedbrydelig plast
Spildevand	Polerne	Biomasse
Bæredygtig	Golfstrømmen	Biologisk kredsløb
Filtrator	Verdenshave	Plastkoder
Encellet	Plastiksuppe	Ophobning
Plankton	Råolie	Fødekæde
Alger	Uland	Teknologi
Kloaksystem	Verdensdel	Flydespærring
Produktansvar	Nationalt	Genanvendelsesvirksomheder
Ultraviolet lys	Indsamlings- og sorteringssystem.	Miljørigtig

Brandhæmmende	Husholdningsaffald	Pesticider
Iland	Losseplads	Afgrøder
PVC	Handlingsplan	Miljøhensyn
Klorholdig	Kemisk reaktion	Producenter
Syreregn	Polymerer	Bæredygtige løsninger
Dioxiner	Dobbeltbindinger	Global plastforurening
Fordampning	Polymerisation	Produktions- og forbrugsprocesser
Hormonforstyrrende stoffer	Energi	Saltsyre (HCl)
Nedbrydning	Termoplast	Luftstrøm
Plasttyper	Hærdeplast	Globalt klima
Egenskaber	Molekylebinding	Ækvator
Genanvendelse	Fordøjelsessystem	Internationalt
Forbrænding	Affaldssortering	Cirkulært system
Raffinaderi	Kyststrækninger	Filtrering
Destillation		Formeringsevne