

Svampe-emballage

7. – 9. klasse, biologi (fællesfagligt)

Elevark

Emballage skal beskytte varer og mad, så det kommer frem i den ønskede kvalitet. Emballage gør også transport, uddeling, håndtering og salg mere effektivt.

Noget emballage, som plast og flamingo, bliver fremstillet af olie. Det belaster klimaet, da der kommer mere CO₂ til atmosfæren, både ved fremstilling og når det bortskaffes.

Vi mennesker kan selvfølgelig begrænse mængden af emballage, men det er vanskeligt at forestille sig helt at undvære emballage. Derfor arbejder forskere på at udvikle alternative teknologier, som kan erstatte den emballage, der kommer fra fossile brændsler – som er bæredygtigt blandt andet for klimaet.

Engineering
i skolen

Udfordring og krav

I skal designe en prototype på en ny type klimavenlig emballage, der kan beskytte en mindre genstand efter eget valg.

Emballagen skal bestå af materialer og svampe-mycelium. Jeres prototype skal kunne testes og have minimum 2 egenskaber, der gør den egnet som emballage. Den skal kunne beskytte jeres genstand fra at gå i stykker ved et fald fra 1 meter.

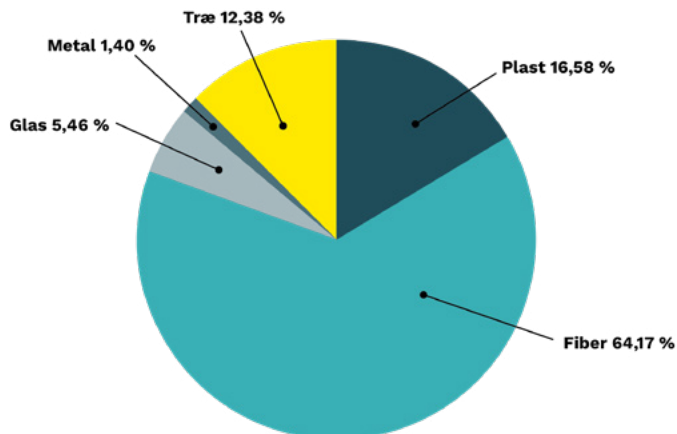
Desuden skal I kunne redegøre for, hvorfor svampe-emballage er mere bæredygtigt for klimaet, end fx plast.



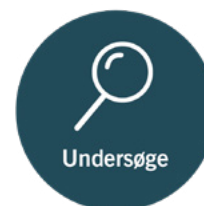
Undersøg jeres egen emballage

Opgave 1

Læs faktaboks og tabel om emballage og besvar spørgsmålene.



Fordeling af materialer til transportemballage, miljøstyrelsen 2021



TRANSPORT-EMBALLAGE

Emballage udformet på en sådan måde, at håndtering og transport af salgsvare gøres lettere, så skader forårsaget af fysisk håndtering eller transport kan undgås.

Kilde: Miljøstyrelsen

Skriv 1-2 eksempler på transport-emballage: _____

Hvad skal transport-emballage kunne i forhold til teksten: _____

Opgave 2

I skal undersøge egenskaber for gruppens medbragte emballage. Sorter emballage så det der har været anvendt til transport er samlet i en bunke.

Undersøg transport-emballagen. Drøft og noter emballagens formål, egenskaber og materiale:

Emballage	Formål	Egenskaber	Materialer
Plastkasse	Nemt at transportere flere mælkekartoner, og beskytter mod slag	Hård, let	Hård plast

Opgave 3

Se på de forskellige materialer noteret i opgave 2.

Drøft og beskriv. Hvad I tror der sker med de forskellige materialer når de bortskaffes, samt hvilke materialer I vurderer vil påvirke mindst og mest på natur, klima og miljø?

Carbons kredsløb

I har fået udleveret en model af carbons kredsløb. Denne model skal I udvikle løbende i løbet af engineering designprocessen, som hjælp til at forstå sammenhængen mellem jeres løsning og klima-udfordringen.



Når I til sidst skal præsentere jeres prototype og proces, skal I bruge modellen af carbons kredsløb – fx til at argumentere for at jeres prototype af emballage er bæredygtig.

Del 1: Hvad har emballage med klimaet at gøre?

1. Se på modellen og tal om hvad den består af og udpeg hvad på modellen der kan indeholde carbon.
2. Tegn pile på modellen, så den viser hvordan carbon kan cirkulere i et kredsløb.
3. Udvid modellen, så den viser sammenhæng mellem carbon fra fossile brændsler i undergrunden og CO₂ i atmosfæren.
4. Brug modellen til at drøfte, hvordan emballage udvundet af olie fx plast passer ind i jeres model? Tegn eventuelt jeres forslag på modellen.

Del 2: Hvad har svampe med klimaet at gøre?

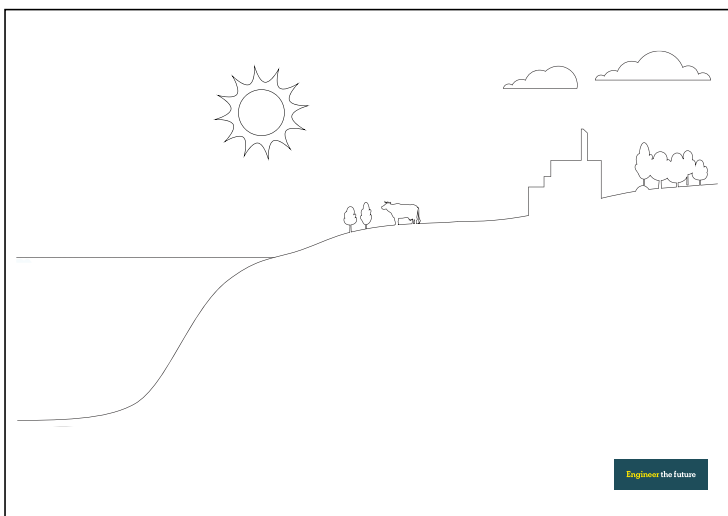
(Laves efter observation af svampe)

1. Hvor kan svampe placeres på modellen, og hvilke processer er en del af svampens livscyklus (fotosyntese eller respiration)?
2. Drøft hvor og hvorfor svampe kan placeres i jeres model af carbons kredsløb? Tegn jeres forslag ind med pile der viser carbons bevægelse rundt i kredsløbet.
3. Brug jeres model. Find et eller flere argumenter for at emballage lavet på svampe, kan være mere bæredygtig/klimavenligt end emballage udvundet af olie fx plast?

Del 3: Er jeres svampe-emballage bæredygtigt?

(Laves efter I har fået feedback på jeres prototype)

1. Hvordan kan svampe-emballage placeres i jeres model af carbons kredsløb? Tegn jeres forslag ind.
2. Hvad vil der ske med jeres svampe-emballage, hvis den ender i naturen.
3. Argumentér ud fra modellen, hvorfor jeres prototype (svampe-emballage) er et klimavenligt og bæredygtigt alternativ til emballage udviklet af fossile brændsler.



Observer svampe i naturen



Svampe kan bedst findes i nærheden af gamle træer, hvor der er skygge og fugt og hvor jorden er dækket af blade. I kan prøve at vende store stykker dødt træ eller blade om. Når I finder mycelium og/eller frugtlegemet fra svampe, skal I:

Observer og beskriv svampens udseende, lugt og hvordan den føles

- Hvordan ser svampen ud? Er det mycelium og/eller frugtlegeme?
- Hvis det er et frugtlegeme, har den så stok/stilk, hat (paddehat) eller er den hindeagtig, mugagtig eller andet?
- Hvordan lugter svampen? kraftigt, surt, af jord/mug, af svamp
- Hvordan føles svampen? kraftig, stærk, blød, fugtig, luftig, let, tung, sart

Observer og beskriv svampens leveforhold og hvad svampen vokser på

- Hvor lever svampen? På et levende træ, i jorden, dødt træ der stadig står, stykker af træ i skovbunden, visne blade, dødt dyr, andet?
- Mærk på stedet hvor I fandt svampen – hvordan føles overfladen? Fugtig, kold, våd, varm, tør?
- Lever svampen i direkte sol eller skygge?

Observationsskema

Svamp 1:

Beskriv svampens udseende, lugt og hvordan den føles	Tegn svampen (eller tag et billede)
Beskriv svampens leveforhold og hvad den vokser på	

Observationsskema



Svamp 2:

Beskriv svampens udseende, lugt og hvordan den føles	Tegn svampen (eller tag et billede)
Beskriv svampens levested og hvad den vokser på	

Svamp 3:

Beskriv svampens udseende, lugt og hvordan den føles	Tegn svampen (eller tag et billede)
Beskriv svampens levested og hvad den vokser på	

Svampe-myceliums vækst – planlæg og gennemfør undersøgelse



Det er et krav til den emballage (prototype) I skal udvikle, at den bl.a. består af svampe-mycelium. I skal planlægge og gennemføre en undersøgelse af svampemyceliums vækst på forskellige materialer.

Først skal I:

1. Planlægge jeres egen undersøgelse
2. Få godkendt undersøgelse
3. Påbegynd undersøgelse og lav minimum tre prøver
4. Lad prøven stå i 5-7 dage

Senere skal I bruge undersøgelsens resultater til at vælge det eller de materialer som er bedst egnet til at løse engineering-udfordringen.

Opgave 1

Hvilke forhold giver svampe-myceliet de bedste vækstbetingelser? Brug viden fra jeres observationer på svampeturen:

Opgave 2

Udvælg tre materialer som I vil undersøge svampe-myceliets vækst på. Skriv dem ned i skemaet herunder, sammen med en faglig begrundelse for jeres valg, samt jeres forventning til resultatet:

Materiale	Begrundelse for valg af materiale	Forventning til svampe-myceliets vækst på materialet
Kaffegrums	Der er masser af carbon og næring i til svampemyceliet	Måske vil det smuldre, fordi kaffegrumsen er bittesmå stykker og ikke kan hænge sammen selv.

Opgave 3

Svampe-mycelium og materiale skal blandes og vokse i små fryseposer. Hver frysepose kaldes en prøve. For at undersøgelsen er systematisk, skal I bruge 5 gram svampe-mycelium per 10 gram materiale til hver prøve. Tegn og beskriv hvordan I vil gennemføre jeres undersøgelse:

Trin 1 – Beskriv undersøgelsens variable

Trin 2 – Beskriv hvordan I vil lave hver af de tre prøver. Hvad skal de indeholde, hvordan blander I dem og hvordan tilpasser I prøven til svampens leveforhold.

Prøve 1

Prøve 2

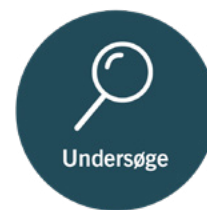
Prøve 3

Trin 3 – Beskriv hvordan undersøgelsen udføres sterilt

Trin 4 – Beskriv hvilke oplysninger der skal noteres på hver prøve, så I kan holde styr på prøverne.

Få undersøgelsesdesignet **godkendt af jeres lærer** og påbegynd jeres undersøgelse. Når alle prøver er gjort klar, placeres de et mørkt sted i 5 til 7 dage.

Svampe-myceliets vækst – undersøgelsens resultater



I skal undersøge hvordan svampe-myceliets vækst er på de forskellige materialer. Derefter skal prøven lægges til tørre.

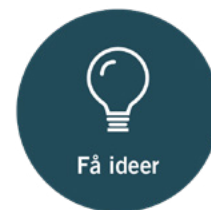
Vær forsigtige med jeres prøver da de nemt knækker eller smuldrer. Noter for hvert materiale hvor meget myceliet har spredt sig (vokset) og om resultatet stemmer overens med jeres forventning – som I noterede på elevark 4:

Materiale	Resultat af svampe-myceliets vækst på materialet	Stemmer resultatet med jeres forventning?

I skal nu klippe plastikposerne forsigtigt op og fjerne så meget plastik I kan, og lægge jeres prøver samlet i en fotobakke – husk at bevare oplysninger for hver prøve. Prøverne skal tørre minimum et par dage.

Når jeres prøver er helt tørre, skal I senere undersøge hvilke egenskaber jeres blanding har som emballage. Se elevark 9.

Omsæt viden til ideer



I skal nu genlæse de krav der er til løsningen på udfordringen og bruge den viden I har fået gennem forskellige undersøgelser.

Opgave 1

Hvilken genstand vil I gerne designe bæredygtig transport-emballage til og er der særlig forhold eller kendetegn ved genstanden, som skal beskyttes hvis den skulle sende med posten?:

Opgave 2

Alle I gruppen skriver post-its med de egenskaber emballagen skal have for at kunne beskytte den valgte genstand. Brug eventuelt viden fra jeres undersøgelse af emballage (elevark 1). På skift læses post-its op, og gruppen drøfter og udvælger hvilke 3 egenskaber som bedst egner sig til en emballage til genstanden. Skriv de 3 egenskaber samt jeres begrundelser i skemaet:

Materialeegenskaber	Begrundelse for valg af egenskab

Opgave 3

Brug viden fra jeres undersøgelse af svampemyceliumets vækst. Udvalg to materialer som I vil anvende til jeres emballage og begrund jeres valg:

Læg en plan

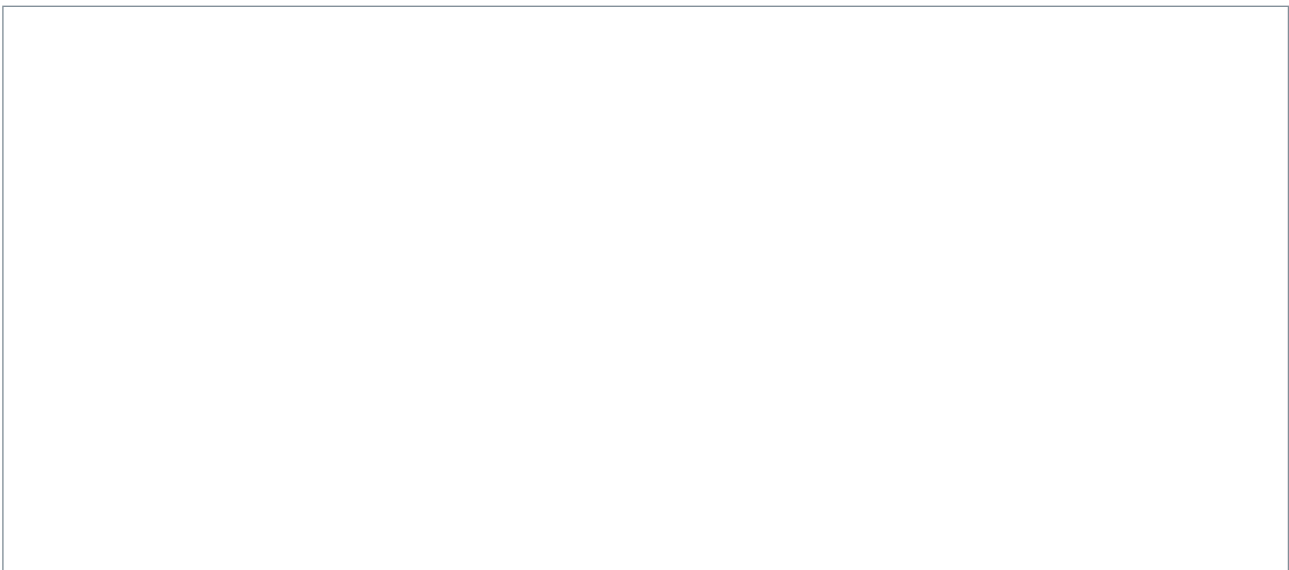
I skal tegne skitser af emballagens design og af den form jeres emballage skal støbes i. I skal vælge hvordan støveformen skal konstrueres, og af hvilke materialer, samt beskrive en fremgangsmåde for jeres arbejde.



Opgave 1

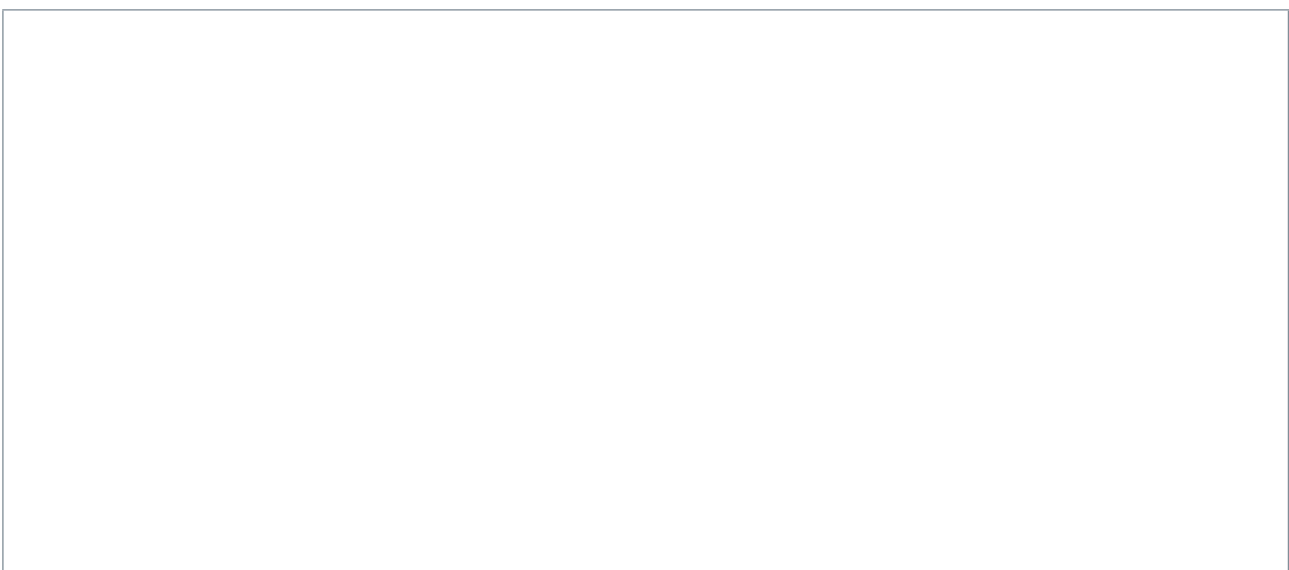
Skitse af jeres emballage-design

Lav en skitse af en emballage som I vurderer, kan løse udfordringen. Brug ideer fra elevark 6:



Skitse af form til støbning af emballage

Når I skal konstruere jeres emballage, har I brug for en form. Beskriv og skitser den form, som emballagen skal "støbes" i:



Opgave 2

I skal vælge hvordan I vil konstruere støbeformen og af hvilke materialer.

Skriv om den skal konstrueres alene med redskaber (saks, kniv, sav) og materialer (pap, plastik, tape træ), eller skal der anvendes teknologier som fx 3D-print eller lasercutter:

Materialeliste

• _____	• _____
• _____	• _____
• _____	• _____
• _____	• _____
• _____	• _____

Opgave 3

Lav sammen en plan for konstruktionen af jeres prototype inklusive produktion af støbeformen. Det gør I ved at opdele processen i arbejdsopgaver.

Prioriter opgaverne og fordel ansvaret mellem jer i gruppen:

Rækkefølge	Delopgave	Ansvar
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Præsenterer ideer og få feedback



I skal nu dele jeres gode ideer med én eller flere grupper. I skal derfor forberede en pitch som varer max 5 minutter. Tag udgangspunkt i jeres arbejde med delprocesserne 'Få ideer' og 'Konkretisere', elevark 6 og 7.

Jeres pitch kan indeholde følgende:

- Hvilken genstand vil I udvikle emballage til? Har genstanden særlige kendetegn som designet af emballagen skal tage højde for?
- Vis jeres prøver fra undersøgelsen af svampes vækst. Beskriv forskellen på de forskellige prøver, og begrund hvilke prøver I har valgt at arbejde videre med.
- Hvilke egenskaber skal emballagen have, for at genstanden kan transporteres uden at tage skade?
- Hvilken form skal emballagen have og hvorfor? – vis og forklar ved hjælp af skitsen.
- Hvilke materialer, redskaber og/eller teknologier forventer I at benytte og hvorfor?

Forbered jeres pitch, så alle i gruppen præsenterer hver sin del.

Giv og modtag feedback

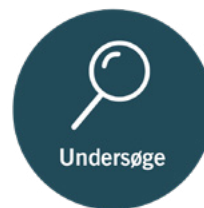
Når en anden gruppe præsenterer deres pitch, skal I notere jeres feedback undervejs. Giv feedback i relation til de spørgsmål gruppen havde valgt at tage med i deres pitch. Giv både ros og kritik, men fremhæv mest det positive. Gruppen som modtager feedback lytter og noterer ned uden at kommentere mundtligt.

Brug feedbacken

Feedback fra gruppens pitch, samt ideer fra andre gruppers pitch drøftes i gruppen. Noter de tre bedst pointer og/eller ideer ned, så de kan anvendes til en forbedring af gruppens design-ide. Elevark 7 opdateres med eventuelle forbedringer.



Valg af blanding til prototype



Inden I skal vælge den optimale blanding af svampe-mycelium og materialer til jeres emballage, skal I også have undersøgt og sammenlignet jeres prøver fra tidligere. Nu er prøverne tørre og I skal derfor teste egenskaber gennem forskellige test.

Opgave 1

På elevark 6, opgave 2, beskrev I hvilke materialeegenskaber som var vigtige for jeres emballage. Skriv dem her i prioriteret rækkefølge:

1. _____
2. _____
3. _____

Opgave 2

Find de tørrede prøver af mycelium og materiale, som I tidligere vurderede var den bedst egnede (se elevark 6).

Hvilke materialer består jeres udvalgte prøve af:

Opgave 3

I skal nu planlægge og gennemføre minimum to materialetests af to udvalgte blandinger for at undersøge om egenskaberne egner sig til jeres emballage. Planlæg og gennemfør én materialetest ad gangen.

Skriv hvordan I vil gennemføre en test af en valgt materialeegenskab i felterne 1, 2 og 3. Få feedback af jeres lærer eller en anden elevgruppe. Udfør undersøgelsen og noter de indsamlede testresultater i felt 4:

1. Egenskab vi vil undersøge	4. Resultater og data
2. Fremgangsmåden for undersøgelsen	
3. Materialer og udstyr	

1. Egenskab vi vil undersøge	4. Resultater og data
2. Fremgangsmåden for undersøgelsen	
3. Materialer og udstyr	

Opgave 4

I skal, på baggrund af jeres test, komme med ideer til en anden blanding af materialer, som I forventer kan forbedre jeres emballages egenskaber. I kan fx overveje om det kan være en fordel at kombinere flere materialer end før.

Beskriv jeres valg og hvorfor I har valgt de de nye materialer og kombinationer af materialer.
