



Engineering-baseret klimaundervisning

Svampe-emballage

Nina Ahnstrøm & Mads Joakim Sørensen

Workshop, tirsdag d. 10. september 2024



Program

- | | |
|---------------|--|
| 13.25 – 13.40 | Kort Didaktisk oplæg om engineering-baseret klimaundervisning <i>inkl. introduktion til engineering-baseret klimaforløb 'Svampe-emballage'</i> |
| 13.40 – 14.30 | Workshop: 'Svampe-myceliums vækst' |
| 14.30 – 14.40 | Opsamling på workshop |

Har du spørgsmål om engineering-baseret klimaundervisning eller til forløbet 'Svampe-emballage' så kontakt projektleder Mads Joakim Sørensen på mads@engineerthefuture.dk



Hvad ved vi? (vidensgrundlaget...)

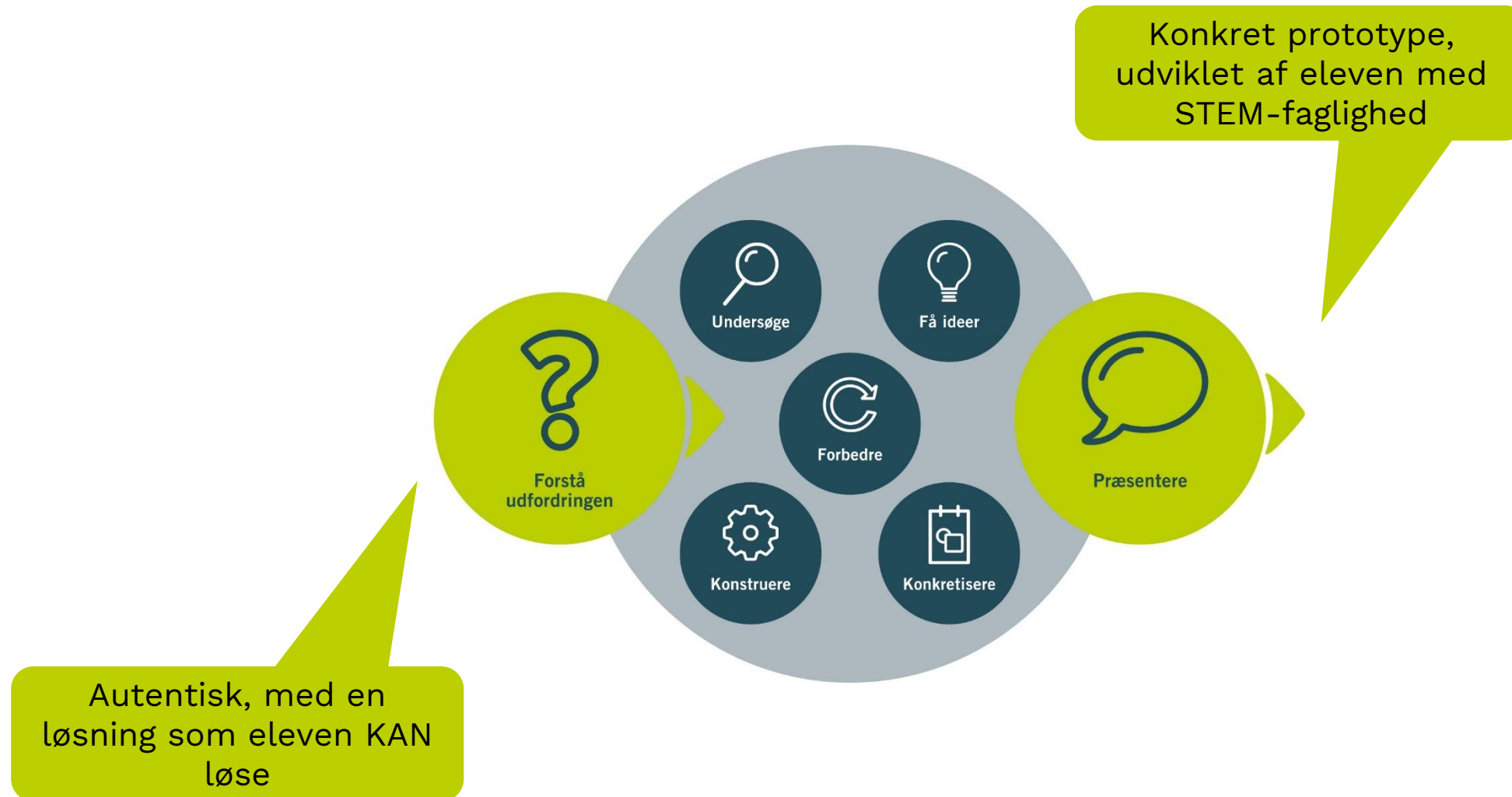
- Klima er et komplekst indholdsområde (især for yngre elever)
- Høj grad af autenticitet og elevcentrering virker (via engineering), da det kalder på elevernes handlekompentence – men handlerummet (klima) er begrænset og svært tilgængeligt.
- Øget læringspotentiale (klima) ift. affektive læreprocesser, som ikke er så udbredt i dansk naturfagsundervisning og nyt i engineering-sammenhænge.
- Problembaseret undervisning og klimaindhold kalder begge på øget tværfaglighed.
- Det kan være vanskeligt at fastholde elevernes fokus på klima undervejs i design-processen.
- (Nogle) lærere oplever de mangler kvalifikationer og (en del) undervisningsmaterialer er ikke opdateret ift. ovenstående viden om undervisning med fokus på klima.
- (...)

Hvad er jeres erfaring ift. undervisning i klimaudfordringer?

Engineering- didaktikken



Engineering designproces





Didaktiske pejlemærker

Socio-scientific issues, faglige og personlige

1. Autenticitet

Autentisk <-----> Ikke-autentisk

2. Proces eller produkt

Proces <-----> Produkt

3. Materialekendskab

Fylder meget <-----> Fylder lidt

4. Elevers frihedsgrader

Struktureret <-----> Åbent

5. Lærerrolle

Facilitator <-----> Ekspert

6. Stilladseringstyper

Fag- og proces <-----> Meta

Materialet

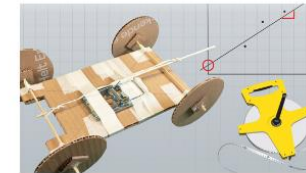
Klimaforløbet består af

- Lærervejledning med detaljeret forløbsgenngang
- Elevark, som er elevcentreret og stilladser eleverne gennem engineering-delprocesserne
- Video, med klimaekspert der præsenterer problemfelt og engineering-udfordring
- Slides målrettet elever som hjælp til lærerens facilitering

Udviklede undervisningsforløb



**Svampe-
emballage**



**Smæk på
transporten**



**Fang Solens
energi,
klimaforløb**



**Fantastiske
faskiner,
klimaforløb**



**Energioptimer
dit
klasseværelse,
klimaforløb**

Svampe-emballage

Engineer the future

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.



Svampeemballage

Svampe-emballage



Emballage skal beskytte vare 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 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 som kommer fra fossile brændsler – som er bæredygtigt blandt andet for klimaet.

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.



Udvalgte aktiviteter fra forløbet

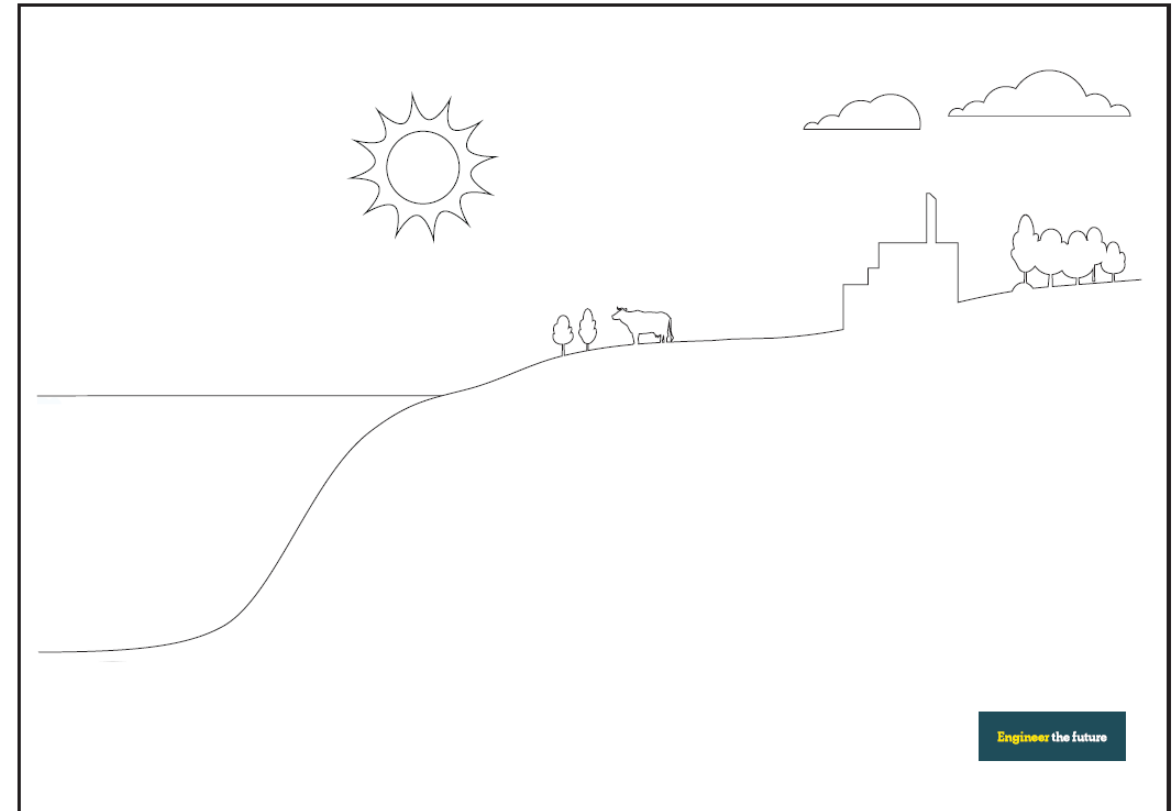
- Hvad har emballage med klimaet at gøre? (modellering)
- Observer svampe i naturen (affektive læreprocesser)
- **Svampe-myceliums vækst, elevark 4 (undersøgelse)**
- 'Konstruere' støbeform + prototype

Hvad har emballage med klimaet at gøre?

Elevark 2 – del 1



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 CO_2 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.



'Svampe' – hvad tænker I så på?



Svampe er vigtige organismer for alt levende på Jorden og de kan anvendes til mange forskellige ting – men hvad ved I om svampe?

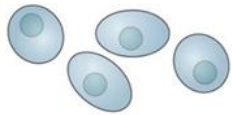
Tal sammen i jeres gruppe

1. Hvad er det første I kommer til at tænke på eller føler, når I høre ordet 'svampe'?
2. Hvilke svampe kender I til og hvordan kan svampe se ud?
3. Hvor vokser svampe og hvad lever de af?
4. Hvad ved I ellers om svampe?

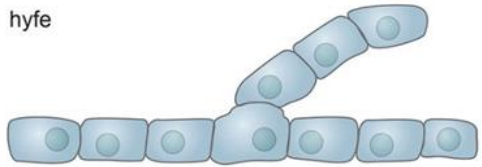
Viden om svampe



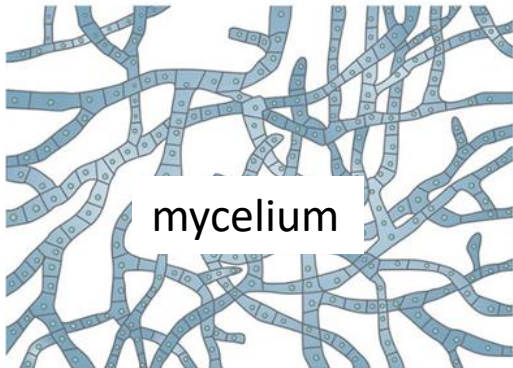
a enkeltvise gærceller



b hyfe



c netværk af hyfer



- Svampe består af hyfer - et netværk af hyfer kaldes mycelium - dét er selve svampen.
- Svampe lever af at nedbryde organisk materiale til mindre dele.
- Svampe kan danne frugt-legemer til formering.

Den viden skal I bruge når I skal ud og finde og observere svampe i naturen.

Observer svampe i naturen

Elevark 3



Beskrive svampens udseende, lugt og hvordan den føles:

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

Beskriv svampens leveforhold, der hvor I har fundet dem:

- 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?

Beskriv svampens udseende, lugt og hvordan den føles

*Det er et stort lysebrunt frugtlegerne. Den er helt fast på oversiden.
Den har en stok.
Den lugter af jord.
På undersiden har det lameller som let kan trykkes sammen.*

Beskriv svampens leveforhold

*Svampen fandt vi i skovbunden under en masse høje træer.
Der var fugtigt og masser af blade.
Der var skygge.*

Tegn svampen (eller tag et billede)





Fælles opsamling

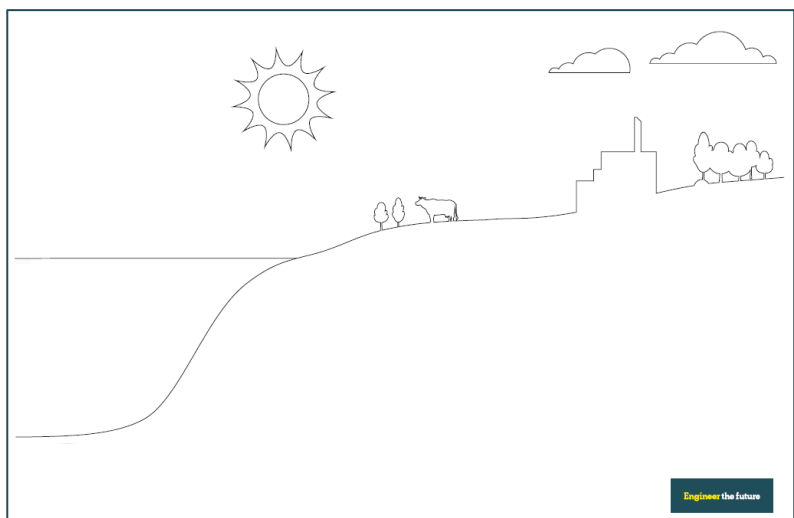
- Hvor lever svampe?
- Hvad lever de af og hvilken del af svampen kan nedbryde organisk materiale?
- Hvilke forhold skal være tilstede for at svampen kan leve?
- Hvordan kan viden fra jeres undersøgelse af svampe i naturen anvendes hvis I selv skal lave undersøgelser af svampes vækst?

Hvad har svampe med klimaet at gøre?

Elevark 2 – del 2



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 bæredygtigt/klimavenligt end emballage udvundet af olie fx plast?



UDFORDRING OG KRAV

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

Emballagen skal bestå af materialer og svampe-mycelium. Jeres prototype skal kunne testes og have minimum 2 materialeegenskaber der gør den egnet som emballage. Den skal kunne beskytte jeres vare 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.



Svampe-myceliums vækst

– planlæg og udfør undersøgelse

Elevark 4



Elevark 4 (1/2)

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 6-7 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:

Hvad skal de indeholde, hvordan blander I hold.

Prøve 3

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 kaffegrunden er bittesmå stykker og ikke kan henge sammen selv.

7
Svampe-emballage

Engineer the future

Prøve 3

Hvad skal de indeholde, hvordan blander I hold.

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 kaffegrunden er bittesmå stykker og ikke kan henge sammen selv.

7
Svampe-emballage

Engineer the future

Svampe-myceliums vækst

– undersøgelsens resultater

Elevark 5

Fortsæt undersøgelsen ved at vurdere og konkludere på resultatet af vækstforsøget.

På hvilket materiale har svampemyceliet vokset bedst?

Elevark 5

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.

Engineer the future



UDFORDRING OG KRAV

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

Emballagen skal bestå af materialer og svampe-mycelium. Jeres prototype skal kunne testes og have minimum 2 materialeegenskaber der gør den egnet som emballage. Den skal kunne beskytte jeres vare 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.

Konstruer en støbeform

- Konstruere støbeformen som I har skitseret, som I senere kan dyrke jeres prototype af svampeemballage i.
- Følg jeres arbejdsplan. Husk at bruge mål på genstanden, indtænke emballagens tykkelse, og konstruere den så den kan tåle fugt.
- Har I valgt at bruge digital teknologi til konstruktion af støbeformen skal I først anvende et program som fx TinkerCad til at visualisere formen med korrekte størrelsesforhold.



Konstruer prototype

Inden I går i gang med at lave blandingen til jeres prototype, skal I overveje:

- Kommer genstanden til at passe i emballagen?
- Bliver genstanden tilstrækkeligt beskyttet mod fx stød og slag?
- Hvor meget skal I lave af blandingen for at I kan fylde jeres støbeform?

Fremgangsmåde

1. Lav blandingen
2. Fyld støbeformen
3. Placer jeres prototype et lunt sted og vent 5-7 dage.



Book en ekspert og evaluering

Gratis besøgsordning for grundskolens 4.-10. klasser

Book en ekspert til at komme på besøg i din undervisning - enten fysisk eller virtuelt - med inspirerende oplæg, hvor dine elever bliver involveret og kommer til at være aktive undervejs. Det er gratis. Besøget varer typisk 1-2 timer. Eksperten har en faglig fortælling, der er skræddersyet til grundskolens elever, og vil undervejs inddrage eleverne via en aktivitet, øvelse, diskussion eller lignende.

klima



Lad os finde en ekspert

Datoer

Regioner

Aldersgrupper

Kompetencer

Folkeskolefag

Folkeskole tværfaglige emner (1)

Ryd søgning

21 eksperter er klar til at hjælpe dig...



Cirkulært byggeri - Byggeri i rundkreds

Filip Lau fra COWI

I Danmark bruger vi langt flere ressourcer, end vi kan nå at fremstille. I fremtiden bliver vi

Evaluering af workshop - Naturfag
ene ud af boksen 2024



Engineer the future

KØBENHAVNS
PROFESSIONS
HØJSKOLE **XP**

STØTTET AF:

VILLUM FONDEN

