



DESIGN AF KLIMALØSNINGER

VÆKSTSYSTEMER OG BÆREDYGTIG EMBALLAGE

ET UNDERVISNINGSFORLØB FOR 4. ÅRGANG



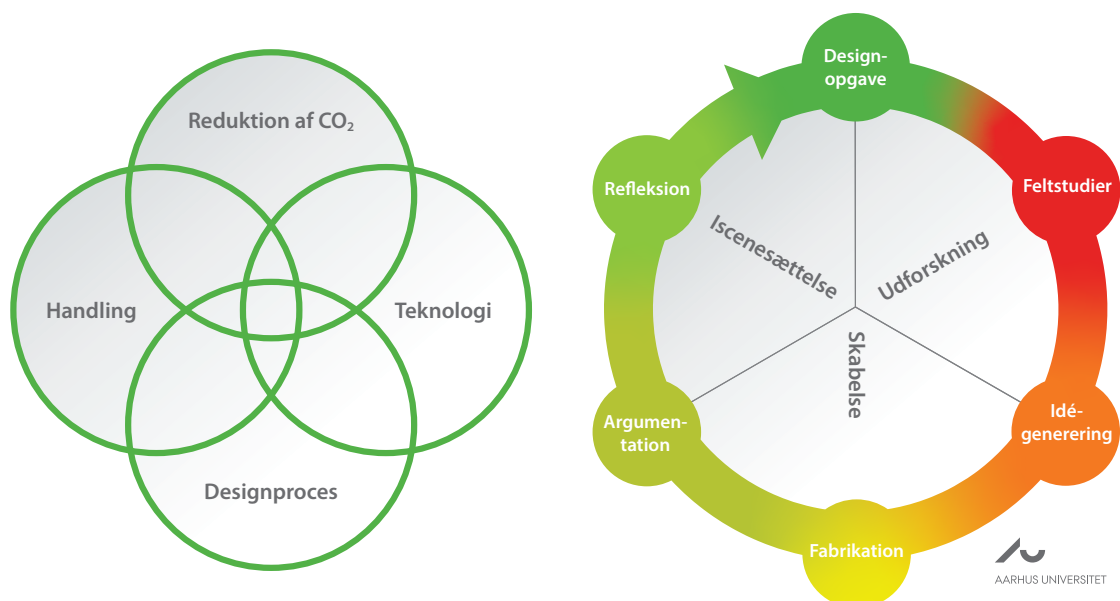
FABLAB KLIMALAB

Dette undervisningsforløb er udviklet af FabLab@SCHOOLdk, som er et partnerskab mellem Silkeborg, Vejle, Kolding og Middelfart Kommune. Partnerskabet arbejder for at fremme teknologiforståelse, praksisfaglige færdigheder og det 21. århundredes kompetencer.

FabLab@SCHOOLdk har med støtte fra Villum Fonden udviklet i alt ni undervisningsforløb i FabLab KlimaLab. Alle forløb har fokus på reduktion af CO₂ og er målrettet forskellige klassetrin fra indskoling til udskoling. Her kan elever fordybe sig i klimamæssige udfordringer i forhold til transport, affald, fødevarer eller energi.

I hvert forløb møder eleverne en virkelighedsnær udfordring, som de i fællesskab skal forstå og udvikle løsninger til. Eleverne arbejder i designprocesser og anvender digitale teknologier i deres løsninger. Som didaktisk ramme anvendes en designprocesmodel, der stilladserer og kvalificerer elevernes problemløsning, vidensudvikling og læring.

Gennem FabLab KlimaLab undervisningsforløbene bliver eleverne bevidste om konkrete CO₂-reducerende handlinger, som kan iværksættes af det enkelte individ, af fællesskaber som fx skolen, klassen og familien eller af samfundet. Det er et overordnet mål i forløbene, at eleverne udvikler viden om klimaudfordringer på en måde, der efterlader dem med konkrete handlemuligheder i egen hverdag.





VÆKSTSYSTEMER OG BÆREDYGTIG EMBALLAGE



FAG

Naturfag, Håndværk og design



FAGLIGE EMNER

Fotosyntese og respiration

- Planters opbygning
- Spiring, frø og vækstbetingelser
- CO₂, O₂, H₂O
- Økosystemer i lokale kontekster
- Materialevalg og bæredygtighed
- Planters vækstbetingelser



TEKNOLOGIER

Mikro:bits, sensorer evt.
3D-printer eller laserskærer

FORLØB LAVET AF

Tine Renatha Holm Rejnhold
Jonas Juul Johansen

Egtved Skole

Line Kastorp Kok
Johannes van Roest Dahl

Vejle Kommune

BESKRIVELSE

Vi arbejder med klima og bæredygtighed lokalt på skolen og udvikler løsninger på skolens og madkundskabslærernes udfordring med at få råvarerne så tæt på som muligt. Forløbet lægger op til designprocesser i flere omgange og af forskellige produkter.

Der er udviklet tre forskellige undervisningsforløb, som arbejder med samme problemstilling. 'Dyrkning af planter med teknologi' er et fælles undervisningsforløb for 4. og 8. årgang, hvor eleverne samarbejder og udveksler opgaver og løsninger gennem arbejdet med forløbet. 'Ponicsystemer og lokal dyrkning af planter' er et selvstændigt undervisningsforløb målrettet 8. årgang. Her arbejder eleverne med hele eller dele af det fælles forløb. 'Vækstsystemer og bæredygtig emballage' er et selvstændigt undervisningsforløb målrettet 4. årgang. Her arbejder eleverne med dele af det fælles forløb. Forløbene kan med få justeringer også anvendes på 5. eller 7. årgang. Alle tre forløb findes her: <https://fablabatschool.dk/klimalab/>.

FORLØBSBESKRIVELSE

Vi arbejder med klima og bæredygtighed lokalt på skolen og med løsning af skolens og særligt madkundskabslærernes udfordring med at få råvarerne (dvs. planter til madlavning) så tæt på som muligt. Forløbet lægger op til en designproces i flere omgange og af forskellige produkter.

Vi tager afsæt i ponicsystemer og vækst af planter uden jord i en lokal kontekst og har fokus på CO₂-reduktion gennem den lokale dyrkning og minimering af transportens udledning - både ift. brændstof og emballering.

4. årgang skal undersøge planters vækstbetingelser og designopgaverne koncentrerer sig om udvikling af et vækstsystem med brug af teknologi samt en emballering til transporten af spirene, så de kan flyttes med brug af bæredygtig emballering.

Vi ønsker, at forløbet medfører en adfærd ændring hos eleverne og en lyst til også at afprøve dyrkning af egne krydderurter og grøntsager derhjemme. Herudover sætter vi i forløbet fokus på forskellige tiltag, der har indflydelse på det klimaaftryk en fødevarer har - bl.a. ved at arbejde med transporten.



TEKNOLOGIER

Eleverne præsenteres for forskellige teknologier i forløbet - fx micro:bit og programmering, 3D-print og hvad vi fælles finder, der er behov for at undersøge.

Teknologier, som bruges undervejs, skal være en del af forståelsesrammen frem mod at kunne udarbejde et relevant bud på en løsning.

Teknologier udvælges af grupperne ud fra en vurdering af, hvad der giver bedst mening for at konstruere en prototype og et endeligt bud på en løsning.

MÅL OG KRITERIER

Mål for forløbet

- Eleverne oplever at kunne komme med en løsning på en lokal problemstilling
- Eleverne præsenteres for og bruger udvalgte teknologier i deres løsningsforslag
- Eleverne byder ind med relevante low- og high-tech løsninger på den givne udfordring
- Eleverne ser og finder sammenhænge i problemstillingen vedr. plantevækst, CO₂-udledning og deres egne løsningsforslag, og dermed udvikler naturfaglig forståelse og indsigt



DESIGNOPGAVE

Eleverne præsenteres for én overordnet designudfordring, der skal være pejlemærke for de løsninger, der udvikles undervejs i forløbet. Alle løsninger (vækstsystem, spiring af planter, emballage mv.) skal tænkes ind i denne designudfordring.

Den overordnede designudfordring

Madkundskabslærerne har længe ønsket sig, at undervisningen skulle have et mere bæredygtigt præg. Det drejer sig især om, at indkøbene af fx krydderurter sker løbende, for de kan ikke holde sig særlig længe. Dermed bruges meget emballage og transport - både fra planteskole til butik og videre til skolen. Der er derfor et udtalt ønske om, at råvarerne kan rykke tættere på og gerne helt ind i madkundskabslokalet.

Vi har bl.a. brug for at undersøge:

- planters vækst og behov
- gode betingelser for spiring og vækst
- om jord er nødvendig til spiring og vækst
- hvad et ponicsystem er
- om teknologi kan hjælpe os med at passe godt på planter
- bæredygtige materialer til transport af planter
- transporten betydning ift. fødevarer

Derfor lyder designudfordringen: Byg et system, hvor vi kan dyrke planter på en bæredygtig måde og vis, hvordan man kan transportere planter bæredygtigt.



Benspænd

Undervejs i forløbet kan eleverne modtage følgende benspænd:

- Der må ikke være jord i lokalet pga. jordbakterier og madlavning
- Der skal bruges så få materialer som muligt, og materialerne skal undersøges for bæredygtighed
- Vækstsystemet skal kunne passe sig selv i en ferie på 2 uger
- Der skal bruges teknologi i løsningen

Udvikling af produkter

Eleverne udvikler et system, der er understøttet af teknologi, og kan hjælpe os med at passe på spirer og planter, så de har det godt og evt. kan bruges lokalt på skolen eller i hjemmet. Derudover en bæredygtig emballering af spirerne, så de kan transporteres klimavenligt.



FELTSTUDIER

Undersøg:

- Planters vækstbetingelser
- Vækstsystemer og hvordan teknologi kan hjælpe os med at passe godt på planterne
- Emballagers materiale og bæredygtighed



IDÉGENERERING

Eleverne skal undervejs i forløbet idégenerere ad flere omgange. Det er beskrevet i oversigten over designprocesser og i lektionsplanen.



FABRIKATION

Det afhænger af, hvilke løsninger eleverne vælger, men eksempelvis:

- Programmering og simulation med micro:bits
- Lasercutter til emballageudfordringen



ARGUMENTATION

Eleverne skal i deres undersøgelse, analyse og vurdering være opmærksomme på at anvende faglige argumenter for deres holdninger. De skal primært være naturfagligt funderet, men det er også væsentligt, at de kan argumentere for valg af teknologi.



REFLEKSION

Eleverne kan fx overveje:

- Hvor kan vi også bruge vækstsyste-
met? Kan det bruges andre steder
end i madkundskabslokalet?
- Hvilke andre fordele kan der være
ved at have flere planter indendørs?
- Er der ulemper?
- Hvilke andre plantetyper kan vi un-
dersøge? Er der planter, vi ikke
kan dyrke uden jord? Hvad med fx
rodfrugter?
- Hvis vi skal pege på en forbed-
ring, er der så noget særligt, I vil
fremhæve?



LEKTIONSPLAN

Vi ønsker, at forløbet medfører en adfærdsmæssig ændring hos eleverne og en lyst til også at afprøve dyrkning af egne krydderurter og grøntsager derhjemme.

1. - 2. LEKTION

Intro til projektet

- Hvad skal vi?
- Hvem skal vi arbejde sammen med?
- Hvad skal forløbet ende med?

Gruppeundersøgelse

- Hvad skal der til for at en plante kan vokse?
- Kan I finde en model, der viser, hvad planter har brug for?

I skal kunne bruge modellen til at forklare, hvad planten har brug for. Anvend *Arbejdsark 1 - Hvordan kan vi undersøge planters vækst?*

Gruppeudveksling

Tre grupper mødes og præsenterer deres modeller for hinanden. De fortæller, hvad de mener, at planter har behov for, for at kunne vokse.

Fælles opsamling

Klassen laver en fælles liste over det, planter har behov for.

Gruppearbejde

Fotosyntese? Hvad er det? Eleverne læser gruppevis denne tekst: <https://skoven-i-skolen.dk/leksikon/fotosyntese>

Fælles opsamling

Hvad er fotosyntese? Hvilke undersøgelser kunne vi lave, for at vise, om vores antagelser/hypoteser er rigtige/forkerte? Eleverne skriver og tegner gruppevis deres idéer.

Gruppearbejde

Vores undersøgelser skal designes. Grupperne laver en plan for, hvordan de vil undersøge deres hypoteser. Anvend *Arbejdsark 3 - Undersøgelse af planters vækstbetingelser*. Hvad vil vi undersøge? Hvordan? Hvorfor? Alle grupper vælger hvilke to slags planter, de vil arbejde med.

Noter/materialer

Eleverne gemmer det, de undersøger, finder, skriver og tegner. Det kunne fx være i et program som BookCreator.

3. - 4. LEKTION

Klassen introduceres til at plante frø. Der udleveres materialer. Hver gruppe har sine egne bakker og pletter til at plante frø i.

Liste med de egnede frø til plantning:

- Bønner
- Salat
- Peberfrugt
- Spinat
- Palmekål

Grupperne har et af læreren godkendt design for undersøgelsen. De har også lagt en plan for, hvordan de holder fx forsøg med vand/ingen vand adskilt.



ARBEJDSARK 1

HVORDAN KAN VI UNDERSØGE PLANTERS VÆKST?

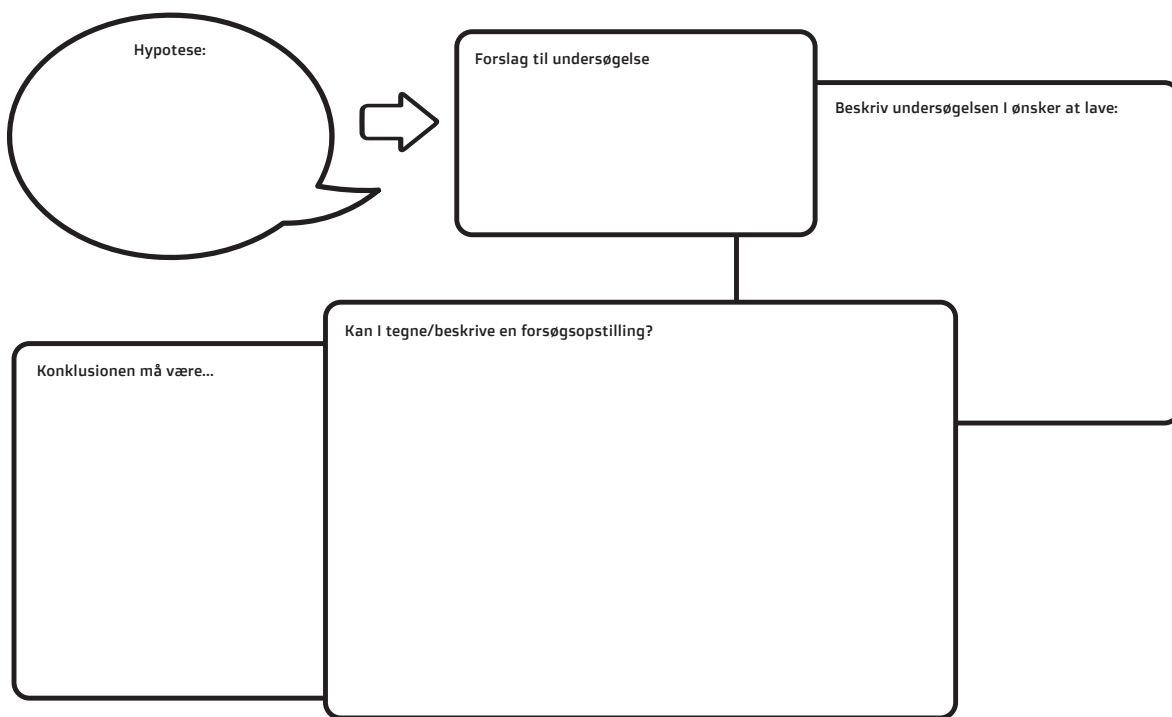


Empty space for writing or drawing.



ARBEJDSARK 3

UNDERSØGELSE AF PLANTERS VÆKSTBETINGELSER



5. LEKTION

Frøene plantes og markeres med:

- Navn
- Nummer
- Undersøgelse

Hvad kan teknologi hjælpe os med, når vi skal passe på planterne? Fx i forhold til

- Vanding
- Lys
- Gødning
- Fugtighed
- Vækst/højde på planten

Anvend *Arbejdsark 2 - Kan teknologi hjælpe os med at passe planterne?*

Noter/materialer

Der skal være en tydelig forklaring på, hvordan man sår et frø. Det er forskelligt ved forskellige planter.

Overvej om der skal være et lille kursus i dataopsamling og registrering (variable). Der kan med fordel laves områder til de forskellige vilkår, som planterne skal dyrkes under. Sørg for at der er mulighed for, at grupperne kan dyrke planter:

- Med vand/uden vand
- Med lys/uden lys
- Med gødning/uden gødning
- Med jord/uden jord

Klassen introduceres for micro:bits og programmering med udvalgte opgaver. Brug evt. introforløbet, som du finder her: <https://www.dr.dk/skole/ultrabit/introforloeb-ultrabit>.

ReGrow - opstilling af forsøg

Der er forskellige måder at dyrke planter på. Vi har allerede forsøgt os med og uden jord, med og uden vand og med og uden gødning, med og uden lys.

Men der er flere måder at gøre det på. ReGrow er en af dem. ReGrow betyder, at man genbruger dele af de grøntsager, man har brugt i madlavningen til at dyrke nye planter. Det er nemt at gøre med fx salat, selleri og porrer. Det eneste, man skal gøre, er at placere den afskårne stump af fx salaten (bunden) i en lille skål med vand. Efter et par dage spirer der små nye salatblade frem, som kan plukkes og bruges i madlavningen. Se evt. mere her: <https://www.isabellas.dk/haven/koekkenhave/zombie-gardening-regrow-dine-groentsagsrester>.

Fælles på klassen igangsættes ReGrow-forsøg, der skal passes af klasserne.

- Samtale om rødder og hvad planter har brug for (opsamling fra sidst)
- Hvad bruges rødderne til?
- Se på spirer
- Opsamling på spiringsforsøg. Mange forsøg er udtørret. Hvad kan vi gøre ved det?
- Fælles samtale: Hvad har spiret og hvad har ikke spiret? Kan vi se forskelle? Er der noget vi undrer os over?

Oplæg til designproces: Kan vi lave et vækstsystem, så frøene holdes fugtige, hvis vi nu glemmer at vande dem. Hvilke teknologier kan hjælpe os med det? Anvend *Arbejdsark 4 - Vores første idé* og *Arbejdsark 5 - Vores bedste idé*.





ARBEJDSARK 2

KAN TEKNOLOGI HJÆLPE OS MED AT PASSE PLANTERNE?



ARBEJDSARK 4

VORES FØRSTE IDÉ



Hvem er bruger af løsningen?

Hvad skal løsningen være lavet af og hvorfor har vi valgt disse materialer?

Vores idé er:

Hvad er det, vi ønsker vores idé skal kunne?

Hvordan kunne vores løsning se ud som skitse?



ARBEJDSARK 5

VORES BEDSTE IDÉ



Hvem skal bruge det?

Hvilke materialer skal bruges?

Vores bedste idé:

Hvad er det, vores idé skal kunne?

Hvordan kunne vores løsning se ud?

6. - 7. LEKTION

Designopgave: Lav et vækstsystem

Feltstudier: Undersøg, test, behovsanalyse

Idégenering: Konkretisering og skitsering

Fabrikation:

Mock-up → prototype → afprøvninger

Argumentation/refleksion:

Præsentation og feedback mellem grupper samt fabrikation af en prototype, der kan testes.



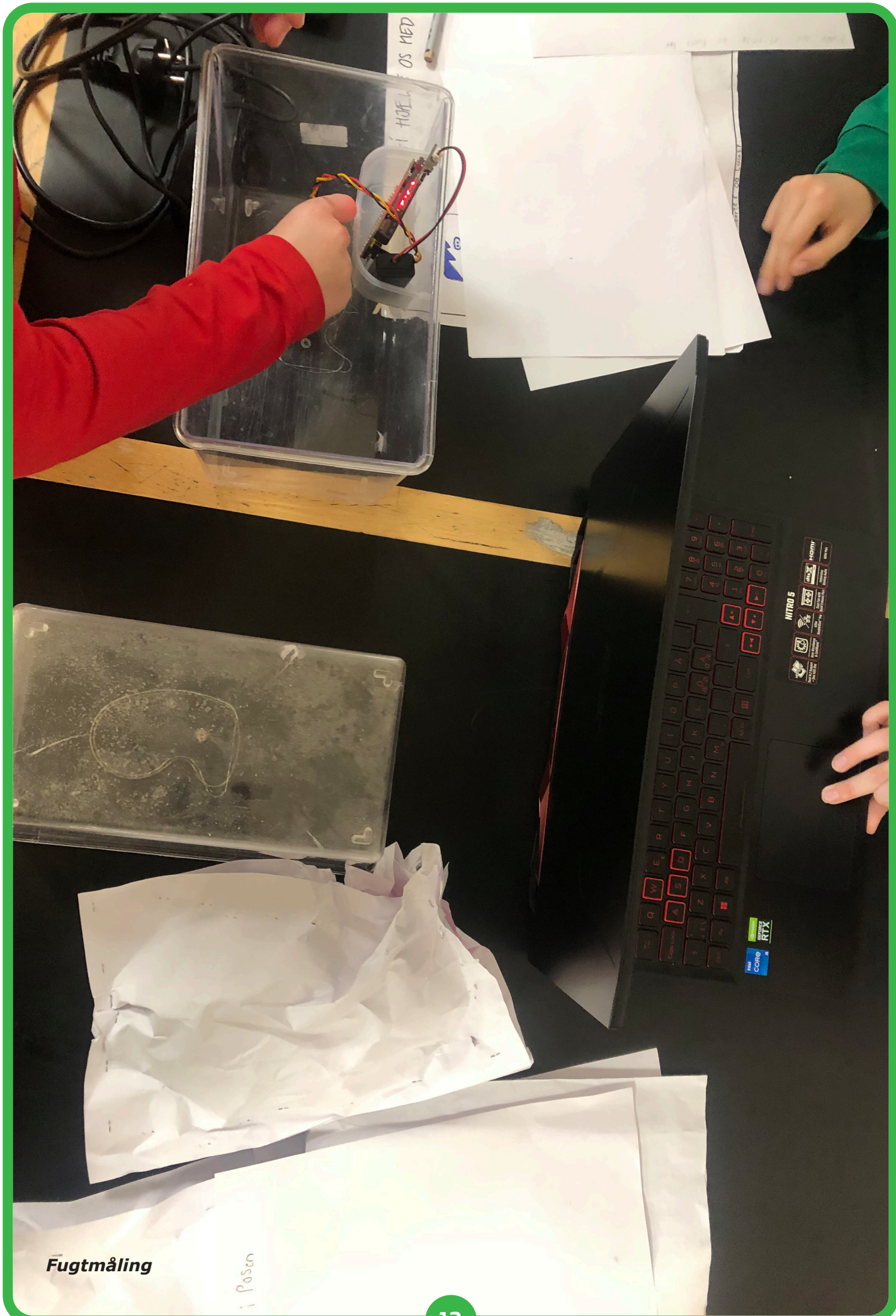
Noter/materialer

- Inddel i grupper à 2-3 elever
- Designopgaven rammesættes tydeligt
- Processen styres af lærer. Elevskitse skal godkendes inden fabrikation
- OBS på low-tech og high-tech-løsninger. Det skal overvejes, om der skal være plads til begge?

8. LEKTION

Ny designudfordring

Hvordan kan vi transportere og emballere vores spirer bedst muligt, hvis nu de skulle flyttes til en anden skole? Emballagen skal være mindst mulig og bruge det mest bæredygtige materiale.



Fugtmåling

i Posen

9. - 10. LEKTION

Designproces - emballage

11. - 12. LEKTION LEKTION

Præsentation af emballage for klassen og evt. udstilling.

AFRUNDING

Forløbet kan gennemføres på fire uger med 2-4 lektioner pr. uge. Forløbet kan også afvikles i en emneuge eller på temadage, men så skal der tages højde for, at planterne skal sættes til spiring i god tid.

Vælger man kun at bruge to lektioner pr. uge på forløbet, skal det overvejes om alle elementer i forløbet skal med. Man kan evt. sløjfe den sidste designopgave med emballering.

Vi anbefaler, at der opbygges et "skramlo-tek" med alle mulige forskellige genbrugs-materialer - fra toiletruller, til træstumper, propper mv.

Vi har anvendt et SmartHomeKit i forløbet. I dette kit findes forskellige dele der ikke oplagt skal bruges i forløbet. Det er fx Oled-skærmen, Crash-sensor og lyd-sensor. Men hvem ved - måske Oled-skærmen kan skrive beskeder fra plante til menneske, og lyd-sensoren kunne hjælpe med at undersøge, ved hvilken decibel planter vokser bedst? Får du en god idé til, hvad disse sensorer kan bruges til, så send os en besked. Det vil vi rigtig gerne have skrevet ind i forløbet.

Når klassen arbejder med 3D-print eller lasercut, kan www.makerstud.io evt. bruges i stedet for Inkscape. Det kræver dog login og oprettelse af en bruger, hvis der skal laves komplicerede tegninger.

LINKS

Download forløbsbeskrivelse, arbejdsark og materialeliste: <https://fablabatschool.dk/vaekstsystemer-og-baeredygtig-emballage/>

Fotosyntese - Skoven i Skolen: <https://www.skoven-i-skolen.dk/content/fotosyntese>

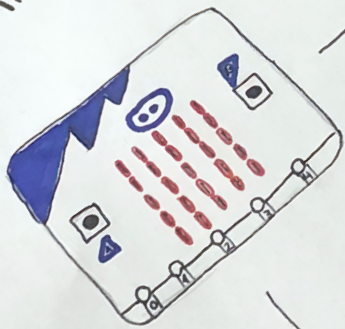
Makerstudio: www.makerstud.io

Introforløb til ultrabit: <https://www.dr.dk/skole/ultrabit/introforloeb-ultrabit>

ReGrow: <https://www.isabellas.dk/haven/koekkenhave/zombie-gardening-regrow-dine-groentsagsrester>

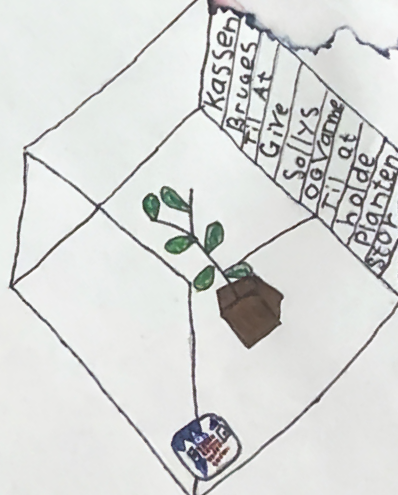
KAN TEKNOLOGI HJÆLPE OS MED AT PASSE PLANTERNE?

Skal bruges til
uden på boksen.



Bruges til...
Vise Glad
og Sur Smily

Denne
Termometer
bruges til at
måle
Efter overføres
til microbiten



Kassen
bruges til at
Give
Sollys
og varme
til at
holde
planten
stort

- ## SKAL BRUGE
- 5 GlasPlade/Glaskasse
 - 1 Plante/Spire
 - microbit
 - Termometer
 - Slange med Bled

9 FORLØB OM CO₂-REDUKTION

FabLab@SCHOOLdk har med støtte fra Villumfonden udviklet 9 FabLab KlimaLab undervisningsforløb med reduktion af CO₂ som overordnet tema. Her kan elever i indskoling, mellemtrin eller udskoling fordybe sig i klimamæssige udfordringer i forhold til transport, affald, fødevarer eller energi.

Til alle undervisningsforløb findes en forløbsbeskrivelse med tilhørende materialeoversigt og arbejdsark. De kan downloades på www.fablabatschool.dk/klimalab/. Her findes også links til andre relevante materialer.

FabLab KlimaLab undervisningsforløbene er udviklet af naturfagskonsulenter og FabLab-undervisere fra Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle Kommune samt lærere fra Eltang Skole, Hyllehøjskolen, Sejs Skole og Egtved Skole.

