

Engineer the future.dk

TEKNOLOGIFORSTÅELSE I FOLKESKOLEN: LÆRINGSSEMINAR d. 5 AUGUST 2020

Spor 3: Fagligheden i forsøget

Webinar 4: **Engineering – designprocesser af teknologi i STEM-fagene**

v. Anne Dorte Spang-Thomsen & Mads Joakim Sørensen, Engineer the Future



Formål

At give jer et indblik i fagligheden engineering i relation til teknologiforståelse, både didaktisk og med konkrete eksempler fra engineeringforløb, der kan tilpasses og anvendes til undervisning i teknologiforståelse.

At I undersøger og drøfter muligheden for at anvende eksisterende engineeringforløb til undervisningen i teknologiforståelse.

Danmarks teknologiske alliance

HALDOR TOPSØE

Vestas

SIEMENS

SIEMENS Gamesa
RENEWABLE ENERGY

Danske Bank

netcompany

RAMBOLL

Coloplast

Microsoft

VATTENFALL

Liftra

**AARHUS
UNIVERSITET**

**VIA University
College**

ABSALON
PROFESSIONSHØJSKOLEN
ABSALON

**Foreningen af
Rådgivende Ingeniører
FRI**

FOSS

INSERO

**LM WIND
POWER**

LINAK

ATKINS

**INGENIØRER
UDEN GRÆNSER**

IDA

novo nordisk

Ørsted

IBM

COWI

HØE

novozymes

kirkholm
maskiningeniører a/s

SDU

**engineering
worldhealth**

LEGO
LEGO education

DIP

DTU

pf

ISP

nnit

DOI

EKI

DSE
DE STUDERENDES
ERHVERVSKONTAKT

VELUX

DIS

AALBORG UNIVERSITET

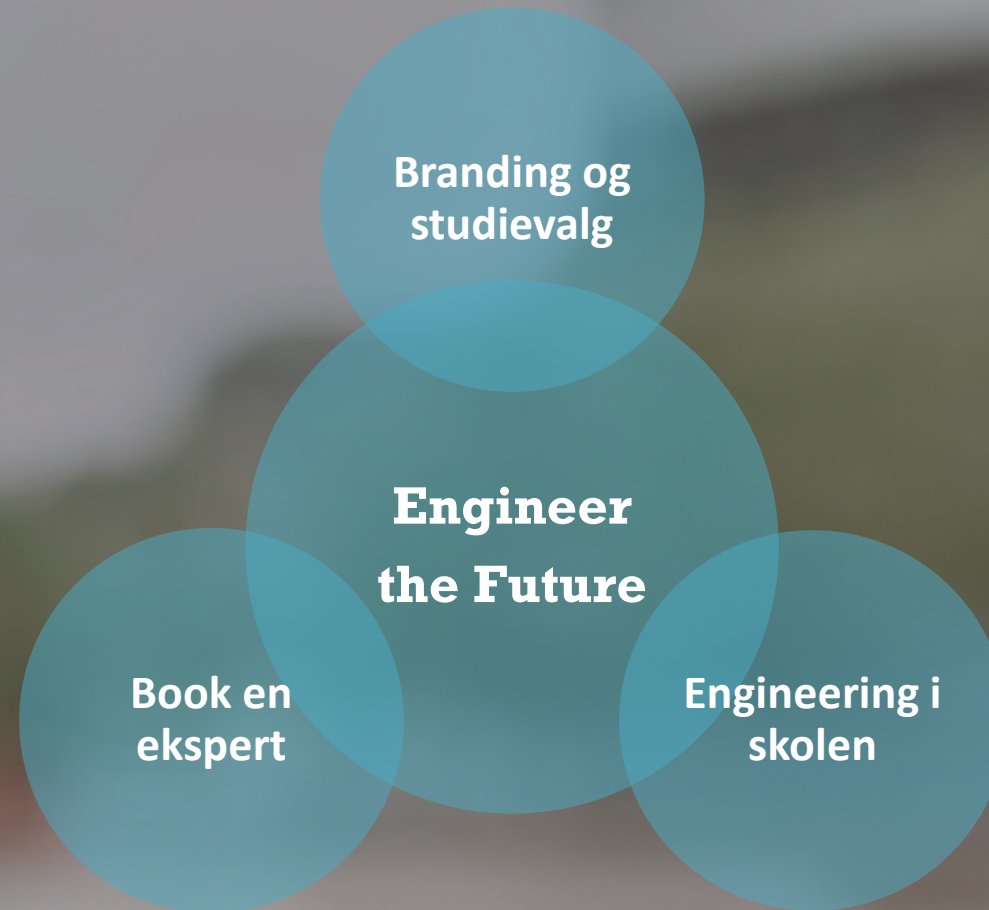
GTS

WEIBEL
DOPPLER RADARS

ATV

Engineer the future.dk

Engineer the Futures vision



Engineer the future.dk

The background features a solid teal color. Scattered across the upper half are six circles of varying sizes and shades of gray, ranging from light to dark. The text 'Engineering i skolen' is centered in the upper half. The word 'Engineering' is in white, and 'i skolen' is in yellow.

Engineering i skolen



Engineering i skolen

- Løfte elevernes faglige niveau i STEM-fagene.
- Skabe en stærk almendannelse inden for teknologi og naturvidenskab hos børn og unge.
- Øge unges interesse for og søgning til STEM-uddannelser.



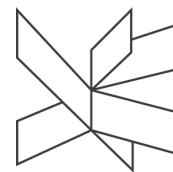
Engineering i skolen

PARTNERE:

astra*

KØBENHAVNS
PROFESSIONS
HØJSKOLE

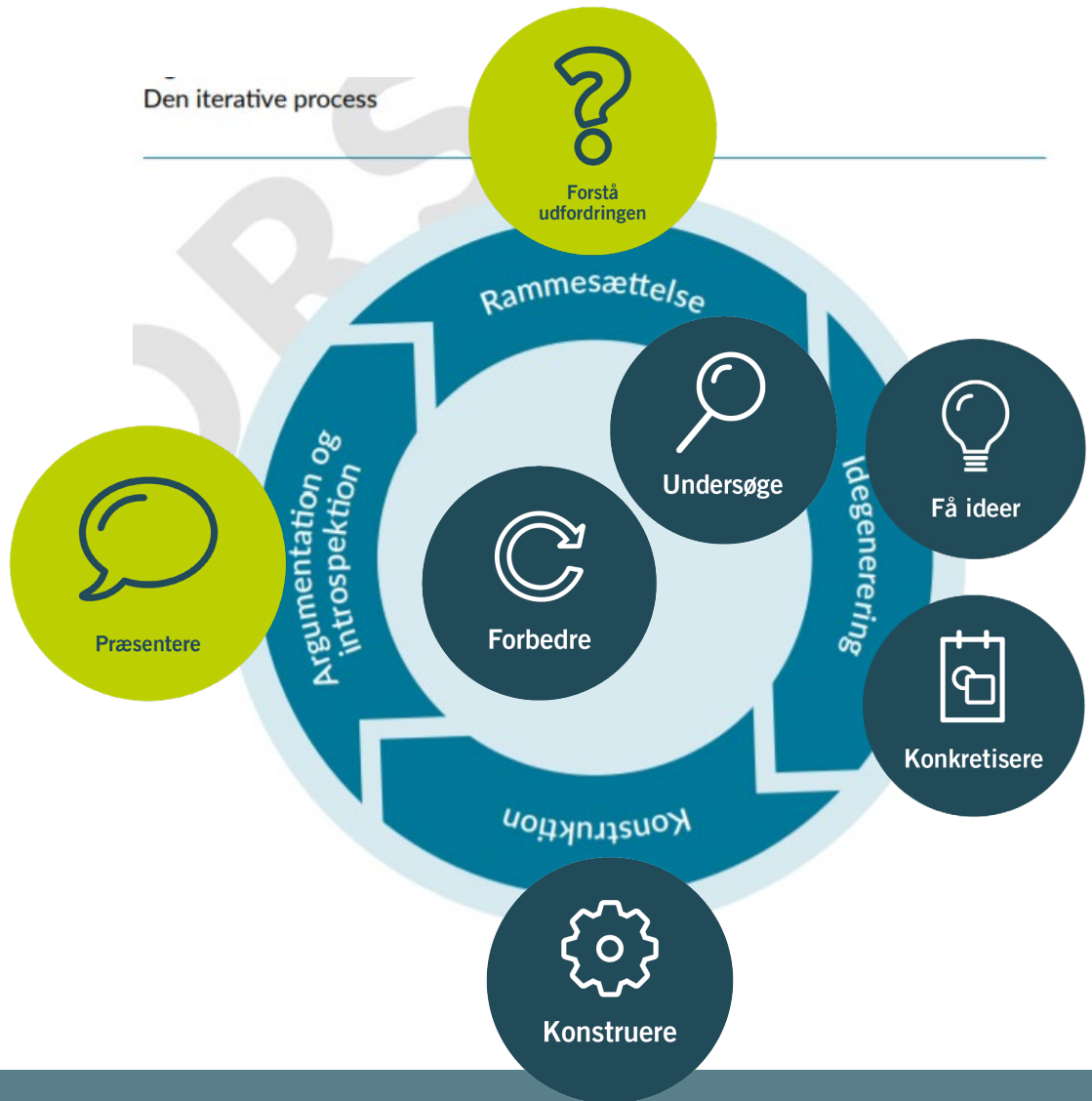
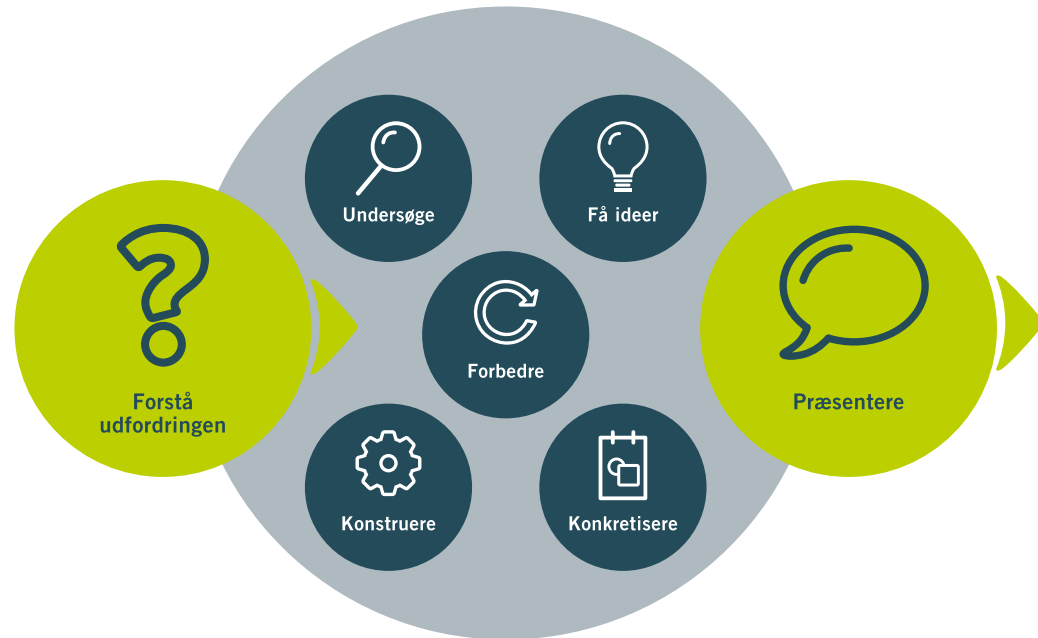
XP

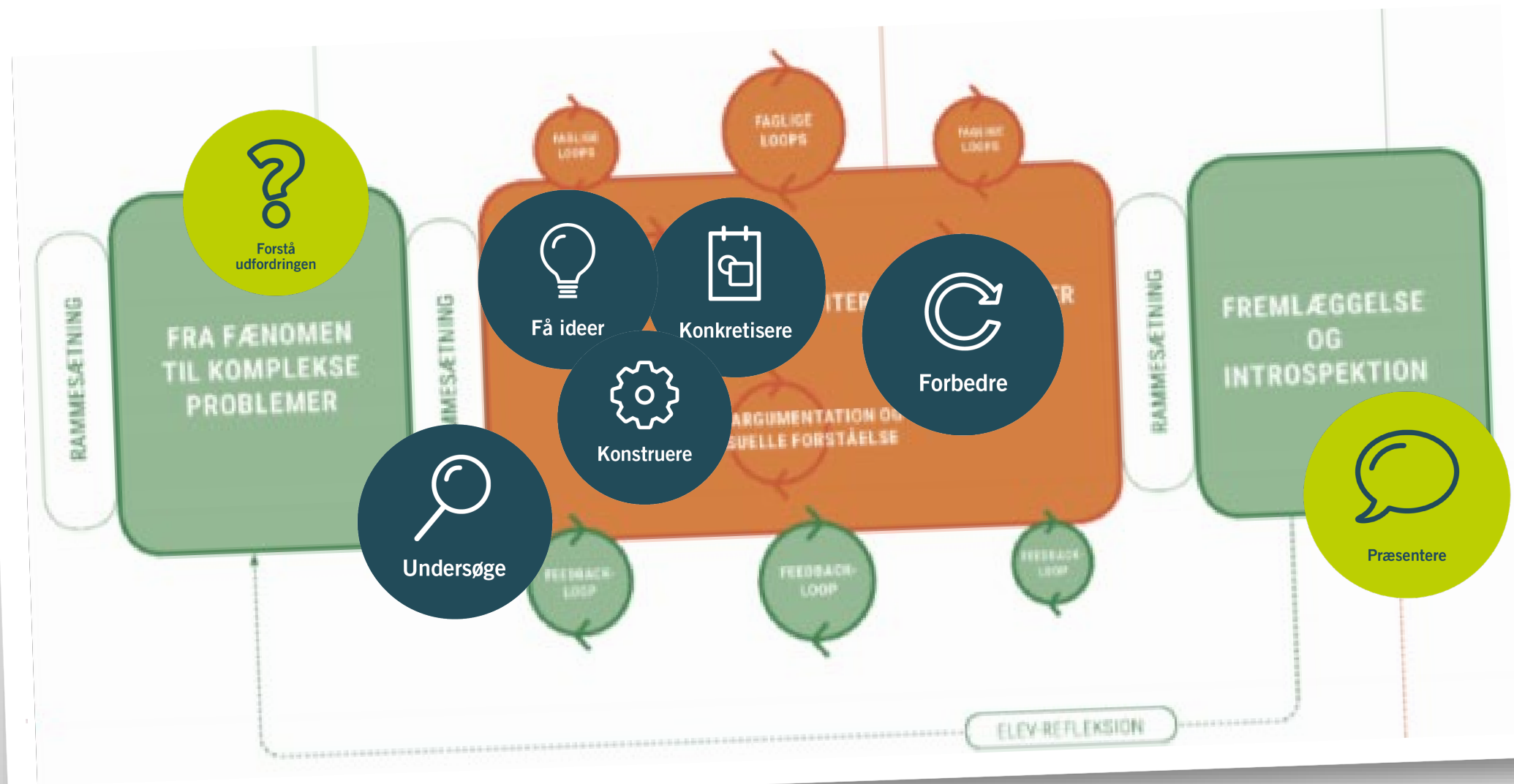


VIA University
College

Engineer
the future

Designprocesser





Nedslag fra et engineeringforløb

astra* Q Menu

Forside > I fokus > Engineering i skolen > Forløb og aktiviteter

Byg lodrette haver



Landbrug har i mange år været et fast tema i udskolingen i forhold til begreber som bæredygtighed og gødning. Det er ikke altid lige let for eleverne at forholde sig til denne problematik, da stadig flere elever bor i byerne. Denne rammesætning tager derfor

Uddannelsesområde/fag
Grundskole

Klassetrin/niveau
7. klasse til 10. klasse

Varighed
10-20 lektioner

Materialetype
Undervisningsforløb

Kan tilpasses til

- Teknologiforståelse integreret i N/T
- Teknologiforståelse integreret i F/K
- Teknologiforståelse som fag

Rammesætning



Udfordringen

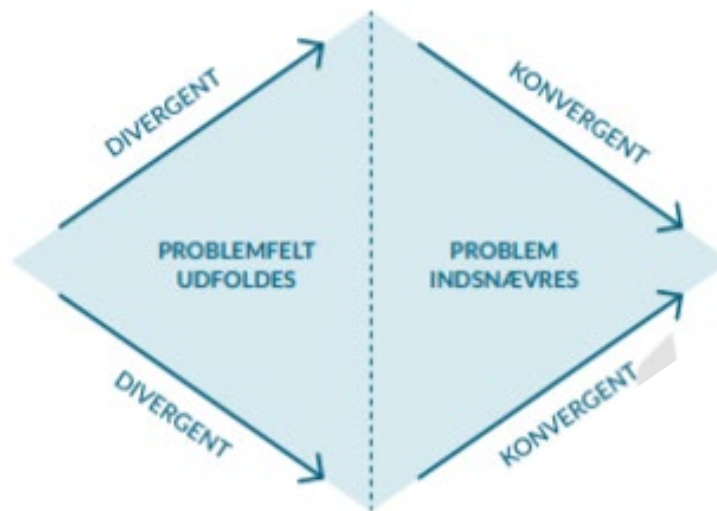
I skal udvikle en lodret have, som passer til jeres klasseværelse eller til væggen ved kantinen. Følgende gælder for de lodrette haver for hver planteenhed:

- Planteenhederne skal:
 - kunne hænge lodret på en måde, så planterne får optimale lysbetingelser.
 - kunne bære mindst tre mindre planter.
 - indeholde en form for vandingssystem, så der ikke skal vandes i kortere ferier og weekends, men samtidig må planterne ikke blive overvandet (drukne).
- Evt. overskudsvand må ikke løbe ud på gulvet/jorden, men skal opsamles eller sendes retur.
- Gødning skal udnyttes optimalt i jeres lodrette have og må ikke ledes ud fra haverne.
- Dyrkningsmaterialet (jorden) skal sammensættes optimalt i forhold til planternes optagelse af vand og gødning.

Yderligere udfordringer

- I skal påvise indeklimaforbedringer.
- Byg en elektronisk sensor til at aflæse mangel på vand, lys eller gødning.
- Byg et automatisk vandingssystem med micro:bit.

Rammesætning



- **Lysintensitetens betydning for fotosyntese**
- **Temperatur og fotosyntese**
- Kvælstofkredsløbet via elevaktivitet 1 og 2 i **Astras forløb om algeinnovation**
Gødningens betydning for plantevæksten med **Testotekets forsøg om alger i rummet**

Metoden er god, fordi alle i gruppen ser/ hører alle ideer. Når ideerne sendes rundt, har I alle mulighed for at blive hørt, så alles bidrag kan indgå i processen.

- Linjeret A4-ark
- Ur til tidtagning

- 1. Start som i en almindelig brainstorm,** hvor alle i gruppen får 3 - 5 minutter til at skrive egne ideer - men de skal nu skrives på linjerede A4-ark.

- 2.** Når tiden er gået, udvælger du de 3 bedste af dine ideer og skriver dem på hver sit A4-ark.

- 3.** Nu sender du din side til venstre.

- 4. Tag tid - 2 minutt**

5. Læs den ide, du har valgt, og spørg den sidemanden til højre for dig om hans eller hendes forslag til forbedring, så I kan få en ekstra ideer på arket.

- 6.** Når tiden er gået, sæn videre til venstre og mod højre. Gentag punkt 4, 5 o ark har været bordet rundt.

7. Vurder, om der er nogle af ideerne, der ikke skal være med i den endelige plan. Hvis ja, så skriv dem ned, og tag dem væk fra boksen.

8. Sorter sammen alle tilbageværende ideer i temaer, og giv temaerne overskrift.

- 9.** Gem de tilbageværende ideer, får I brug for dem senere i forløbet



Hvilken ide vælger vi?

I skal nu vælge, hvilken ide I vil arbejde videre med. Det kan gøres på 3 forskellige måder - vælg mellem A, B eller C.

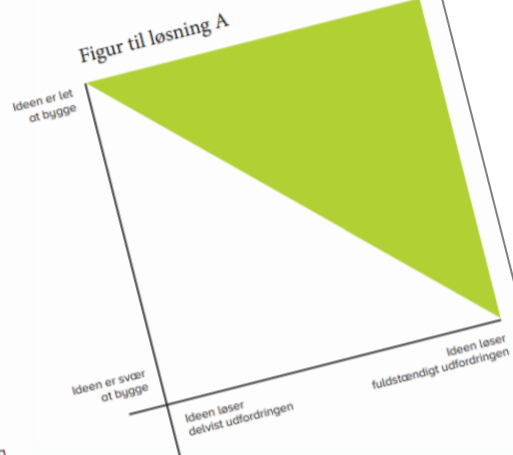
- A.** Tegn figurer på et stykke papir, på tavlen eller på et stykke kart. Prøv at finde på flere ideer på en gang. De kan ligge på

Placer jeres post-it
tegningen alt efter, hvor ideen

Hvis ideen er
halvdelen af problemet. De
placeres i midten af tegningen. De
der er bedst egnede til at arbejde vi
med, ligger sandsynligvis i den grø
te trekant.

- B.** I kan sprede ideerne ud på gulvet, og så stiller alle sig ved den ide, de helst vil arbejde med. I skal arbejde videre med den ide, der står flest ved.

- C. I kan sprede ideerne ud på bordet. Alle lukker øjnene og tæller til tre. Herefter åbner de øjnene på den ide, de helst vil arbejde videre med den ide,

[illegible]

Konstruktion



Hvordan kan vi med en micro:bit sikrer at planterne bliver vandet når de har brug for det?



1 stk fugtighedsmåler



1 stk LED -lampe

Tør: værdien mindre end 10
Våd men ikke i vand: mindre end 200
Vand i bunden: mellem 250 og 300
Fjerdedel dækket: værdien ca 350
Halvt dækket: værdien ca 450
Dækket op til teksten på sensoren: ca 500

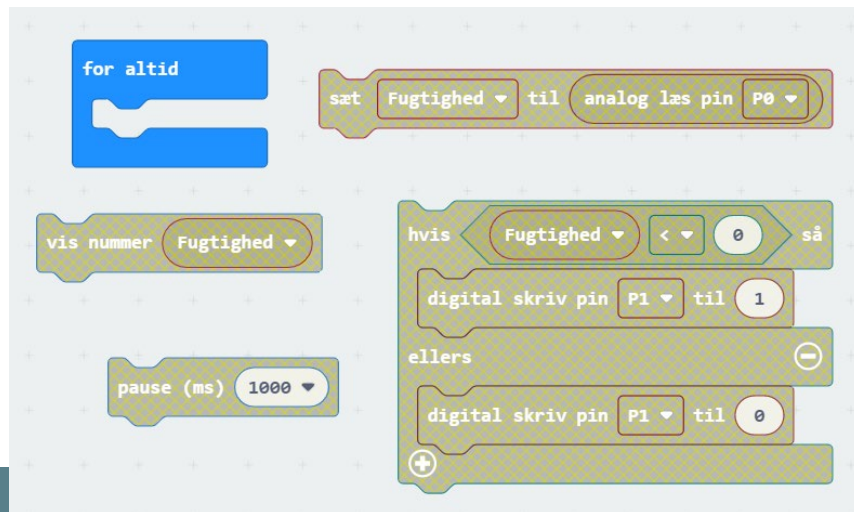
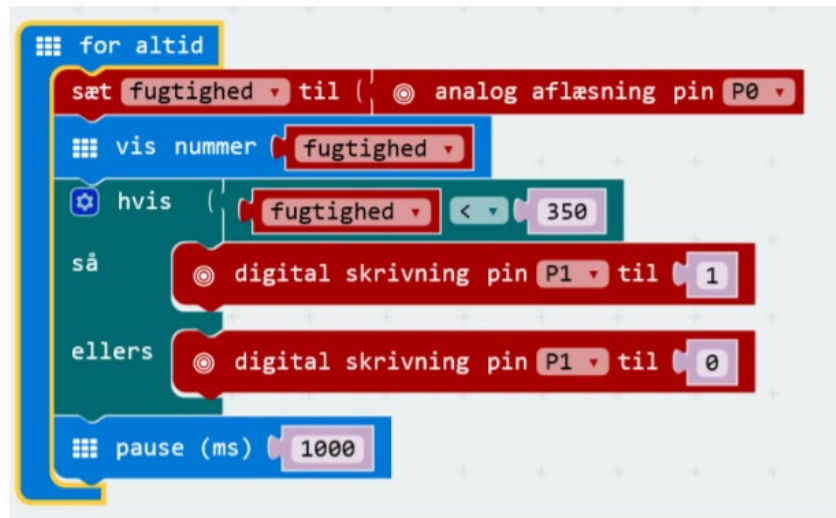
Konstruktion



Konstruere



Forbedre



Generel prototypetest

Det er vigtigt, at I gør jer nogle overvejelser, **inden** I tester jeres prototype. Brug dette arbejdsark som en tjekliste, der kan hjælpe jer med jeres overvejelser.

1. Hvilke observationer vil I gerne have med fra testen? Udform et ark, hvor I noterer jeres observationer fra testen.

- Kræver det instruktion at anvende prototypen?
- Hvad sker der med prototypen og delene af prototypen?
- Er der dele af testen, der er særligt vigtige at holde øje med?
- Kan det være en fordel at tage billeder eller at filme testen?

2. Hvor vil I teste jeres prototype? Overvej, hvilken indflydelse det har på testen, hvor I til, hvor testen skal gennemføres.

- Kræver prototypen et særligt setup for at blive testet?
- Kræver testen et faglokale?
- Hvad kan gå galt, når prototypen testes?
- Hvad skal være klar, for at prototypen kan testes?

3. Hvad skal der til, for at I kan sige, at jeres prototype virker? Udform et ark, hvor I lister alle de krav, der kan stilles til prototypen, og hvor I kan krydse af, i hvilken grad kravene til prototypen er opfyldt.

- Hvilke krav stilles der i opgavebeskrivelsen?
- Hvilke krav stiller I selv yderligere?

4. Hvad er det samlede udbytte af jeres test?

- Hvad virkede, hvad virkede ikke - og hvilke forslag til forbedringer giver testen anledning til?
- Har I selv forslag til forbedringer, og hvem kan hjælpe jer med forslag?

Argumentation & Introspektion



Forbedre



Præsentere

Opsamling

Udskoling

Formålet med dette arbejdsark er at hjælpe med at samle op på, hvad problemet var, hvilken løsning I valgte, hvordan løsningen virkede i test, og endelig hvilke forbedringer I bør overveje.

1. Lav en fælles opsummering i gruppen:

- Hvad er det konkrete, praktiske problem, I vil løse?
- Hvad har I særligt lagt vægt på i forbindelse med jeres løsning?
- Hvilken form for løsning har I valgt?
- Hvad er vigtigt at påpege ved netop jeres løsningsforslag?
- Hvilke undersøgelser har I gennemført, der kunne kvalificere jeres løsning?
- Hvad var det overordnede resultat af jeres test?
- Hvilke tre udfordringer vil I helst have respons på fra de andre grupper?

2. Gå i matrix-grupper (nye grupper med en gruppedeltager fra hver af de oprindelige grupper).

3. Fremlæg hver især jeres punkt 1 for hinanden, og få ideer af de andre i matrixgruppen.

4. Gå tilbage i de oprindelige grupper. Brug ideerne fra de andre grupper til at gøre jeres prototype bedre.

5. Tag fat i jeres videnskortlægning. Skal der tilføjes noget? Mangler I viden for at kunne foretage forbedringer af løsningen eller testen?

6. Løb de nødvendige delprocesser igennem igen, indtil I er tilfredse med prototypen.

Engineering-poster

Gruppen arbejder med posteren i hele processen, den hjælper jer med at få øje på processen og kan benyttes i forbindelse med den endelige fremvisning.

Hvad vil I kasse jeres løsning/produkt?

Overskrift	
Betingelser Hvilke betingelser er der stillet til jeres løsning? (både dem fra udfordringen og dem, I selv har stillet)	Naturfaglig viden Her skriver I, hvilken naturfaglig viden, I har tilegnet jer i løbet af processen. Det hænger sammen med arbejdet med A3-videnskortlægningen, som I også kan bruge til præsentationen.
Udvikling af prototype Her skal der være en billedserie af jeres prototypeudvikling.	Fra prototype til endeligt produkt Beskriv med ord og billeder de forbedringer og ændringer, I mener der skal til, for at jeres løsning kan gennemføres.
Perspektivering Beskriv med 3-5 sætninger de perspektiver, I ser ved at udføre jeres løsning. Beskriv også konsekvenser, herunder visionen for produktet, men også miljøpåvirkning eller samfundsmæssige/menneskelige påvirkninger og konsekvenser.	

Engineering Day

Krav

- Engineering Day 2020

I skal konstruere en prototype, som kan flytte en pakke cirka 30 centimeter og bruge så lidt energi som muligt. Pakken må ikke skubbes direkte med hånden, men prototypen må gerne betjenes med håndkraft.

Krav

– tilpasset til teknologiforståelse

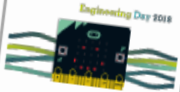
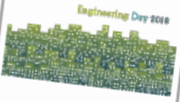
I skal konstruere en prototype af et digitalt artefakt, som kan flytte en pakke cirka 30 centimeter og samtidig bruge så lidt energi som muligt. Pakken må ikke skubbes direkte med hånden, men prototypen skal kunne betjenes via input fra en eller flere sensorer.



Forløbsoversigt

Engineering Day-forløb

Længere forløb

Engineering i skolen	
Mellemlin	
	Pakken er på vej I grupper skal eleverne undersøge materialer og konstruktioner, og derefter udvikle og konstruere en prototype, som effektivt kan transportere en pakke. Forløbet har fokus på kompetenceområderne Undersøgelse og Modellering, og eleverne får erfaring med og viden om bl.a. materialers egenskaber og friktion.
	Gør skolevejen sikker * Eleverne skal bruge micro:bit til løse nogle af de farlige situationer, der kan være i trafikken. Eleverne får bl.a. erfaring med og viden om brug af sensorer (accelerometer og lyssensor) samt programmering.
	Byt beskeder med micro:bit * Eleverne skal lave et program til en micro:bit, som kan vise, videregive eller sende hemmelige beskeder til klassekammeraterne. Eleverne får erfaring med og viden om kodning, får bedre forståelse for teknologi og bliver selv skabere af teknologi.
	Byg boliger til Brasiliens børn Eleverne skal designe en model af en etagebygning, som kan erstatte nogle af favelaens primitive huse. Målet er at bygge den højeste og mest stabile etagebygning for de 1000 Engineering Dollars, der er til rådighed. Eleverne opnår erfaringer og viden om bl.a. materialers egenskaber, ingeniørens arbejdsmetode samt budgetstyring.
	Byg en tidsmåler Eleverne skal bygge en tidsmåler. Tidsmåleren skal kunne måle 30 sekunder så præcist som muligt. Der er fagligt fokus på bl.a. friktion, tid, Foucaults pendul, sandsynligheder og gennemsnit.
Udskoling	
	Pakken er på vej I grupper skal eleverne undersøge materialer og konstruktioner, og derefter udvikle og konstruere en prototype, som effektivt kan transportere en pakke. Forløbet har fokus på kompetenceområderne Undersøgelse og Modellering, og eleverne får erfaring med og viden om bl.a. materialers egenskaber, friktion og energiforbrug.
Engineering i skolen	
Engineering i skolen er et samarbejde mellem Engineer the Future, VIA University College, Københavns Professionshøjskole og Astra, Støttemidlet af Vilum Fonden.	
astra* KØBENHAVNS PROFESIONS HØJSKOLE XP VIA University College Engineer the future	

Gruppeopgave – 20 min

Find og udvælg ét engineeringforløb fra oversigten som vil være relevant for jeres elever. (5 min)

Drøft hvordan forløbet kan anvendes i en teknologiforståelsesfaglig kontekst, herunder hvilke tilpasninger dette kræver. (15 min)



Opsamling i plenum

11.45



Konkrete tilbud

Kommunale tilbud – under udvikling.

Engineering Day: <https://engineerthefuture.dk/engineering-day/>

Book en ekspert: <https://ekspert.engineerthefuture.dk/for-grundskolen/>

Nyhedsbrev, find det på: <https://engineerthefuture.dk/engineering-day/>





Tak for i dag...

Mads Joakim Sørensen
mads@engineerthefuture.dk

Anne Dorte Spang-Thomsen
annedorte@engineerthefuture.dk