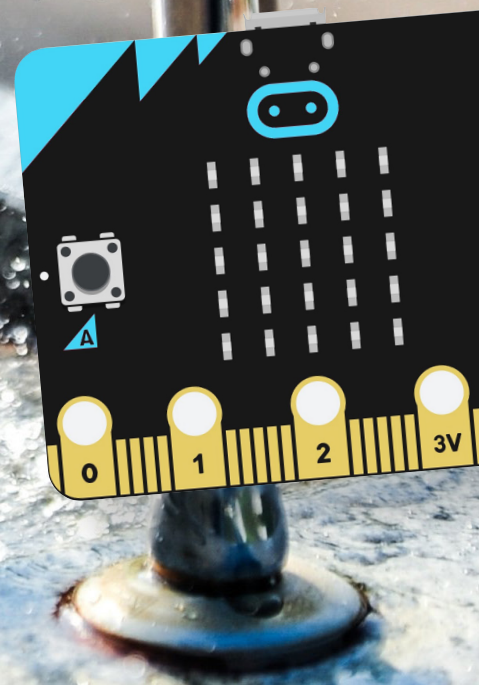


Regn med Vand

LÆRERVEJLEDNING, 7.-9. KLASSE

TEMA:
Digital
teknologi-
forståelse

FAG:
Matematik



Engineer the future

Indhold

Forløbets ramme	3
Prototypiske forløb og praksisfaglighed	4
Intro til forløbet	6
Didaktiske overvejelser	8
Forløbsoversigt.....	9

Regn med vand

Udarbejdet af Adrian Bull (VIA University College)

Engineering i skolen er et samarbejde mellem Engineer the Future, VIA University College, Københavns Professionshøjskole, Professionshøjskolen Absalon, UCL Erhvervsakademi og Professionshøjskole, Naturvidenskabernes Hus og Dansk Metal, finansieret af Villum Fonden og Novo Nordisk Fonden.

Forløbets ramme

TITEL: Regn med vand

FAG: Primært: matematik

TVÆRGÅENDE TEMA: Digital teknologiforståelse

KLASSETRIN: 7.-9. klasse

ANTAL LEKTIONER ESTIMERET: 10-12 lektioner

FORSLAG TIL UNDERVISNINGSMÅL:

- Eleven kan planlægge og gennemføre problemløsningsprocesser
- Eleven kan afgrænse problemstillinger fra omverdenen i forbindelse med opstilling af en matematisk model
- Eleven kan gennemføre modelleringsprocesser herunder med inddragelse af digital simulering
- Eleven kan kode simple programmer til styring og/eller dataopsamling med Micro:bit

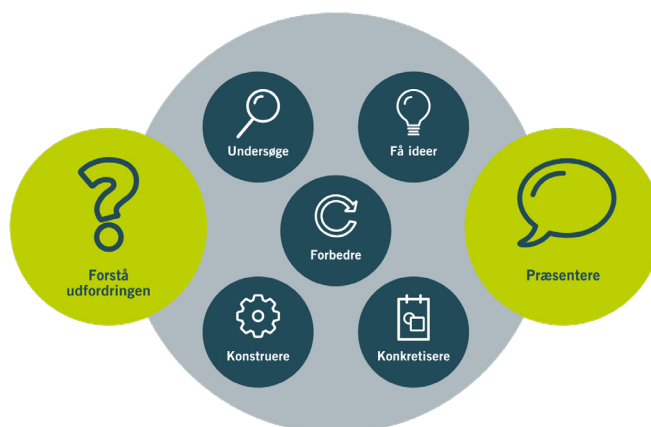
FORSLAG TIL MATERIALER:

- Materialer til at bygge modeller af, fx pap, malertape, sugerør, ispinde, grillspyd ol.
- Små pumper
- Computere til at lave databehandling og simuleringer
- Micro:bit
- Net
- Filtre

Prototypiske forløb og praksisfaglighed

Engineering designprocessen

Engineering designprocessen er beskrevet i engineering-didaktikken, der er udviklet som en del af programmet 'Engineering i skolen'. Engineering designprocessen indeholder syv delprocesser, som er med til dels at strukturere og stilladsere elevernes arbejdsproces, frem mod en løsning i form af en konkret prototype. Design-processen sikrer samtidig at eleverne både udvikler faglige og tværfaglige kompetencer, kommer i dybden med og inddrager relevant fag-fagligt stof undervejs og samtidig har fokus på fx iterative processer, samarbejde og feedback.



Prototypiske forløb

Dette engineering-forløb er udviklet som en del af projektet Engineering i Skolen – 'National udbredelse og forankring af engineering som praksisfaglig didaktik'. Forløbet er et prototypisk engineering-forløb, som indeholder hjælp og konkrete aktiviteter til de dele af forløbet, som er nyt ift. engineering som praksisfaglig didaktik. Anvendelse af et *prototypisk engineering-forløb* i undervisningen forudsætter derfor at læreren enten har erfaring med engineering fra egen praksis, og/eller læreren praksisafprøver forløbet som en del af et kompetenceudviklings-forløb i engineering. Da forløbet indeholder flere ideer til elevaktiviteter, end konkrete elevaktiviteter kræver gennemførelse af forløbet noget forberedelsestid.

Læreren skal som en del af forberedelsen træffe valg ift. hvilke elevaktiviteter som elevgruppen skal gennemføre. Forløbet indeholder desuden forslag til elevaktiviteter, men nogle aktiviteter skal læreren selv tilrettelægge. Her skal det fx vurderes om man som lærer vil fastsætte en fremgangsmåde for elevernes undersøgelse eller om eleverne selv skal forme og designe deres systematiske undersøgelse af fx et materiale.

Et prototypisk forløb indeholder

Et *prototypisk engineering-forløb* indeholder altid et fagligt/tværfagligt problemfelt (et narrativ) med mere end en engineering-udfordring. Et eller flere eksempler på teknologiske løsninger (prototyper) eleverne kan udvikle gennem en engineering-design-

proces. Et antal praksisafprøvede faglige/tematiske elevcentrede aktiviteter fordelt på udvalgte delprocesser. En forløbsoversigt med de syv delprocesser som samlet anviser en rækkefølge af elevaktiviteter, der kan stilladsere elevernes arbejde gennem hele engineering designprocessen.

Et *prototypiske engineering-forløb* kan indeholde metodiske elevaktiviteter som understøtter eleverne i de syv delprocesser, men vil ikke være udtømmende. Ideer til faglige og metodiske elevaktiviteter som også kan bidrage til elevernes engineering designproces, men som læreren selv skal stilladsere.

Materialet er bygget op med følgende indholdselementer:

- Lærervejledning inkl. forløbsoversigt
- Elevmaterialer, som eleverne kan bruge undervejs i engineering designprocessen.

Engineering som praksisfaglig didaktik

EVA har i en forundersøgelse fra 2019 forsøgt at indkredse praksisfaglighed som "en dimension, der bl.a. kan findes eller observeres, når eleverne deltager i potentielt praksisfaglige aktiviteter, der enten er kropslige og aktive, problembaserede og anvendelsesorienterede, har fokus på fremstilling af et produkt eller er erhvervsrettede eller er rettet mod en virkelig praksis uden for skolen".

Engineering kan med sin dybe didaktiske forankring i fagfaglighed og fagenes mål også løse det problem, at praksisfaglighed for ofte bliver afkoblet fra den faglige læring. Det er ikke nok, at rigtig mange lærere arbejder problembaseret og med udarbejdelse af produkter – de skal også kunne integrere praksisfaglighed i fagene. Engineering er et middel imod, at praksisfaglighed bliver noget ekstra, lærerne pådramatiseres at forholde sig til uden at kunne se den faglige mening, og det er der stort behov for.

På den baggrund er engineering defineret som praksisfaglig didaktik indenfor fire dimensioner:



Intro til forløbet

Forløbet 'Regn med vand' tager udgangspunkt i elevernes eget vandforbrug. Eleverne skal arbejde med de matematiske kompetencer i samspil med engineering-didaktikken. Det er hensigten at forløbet skal skabe motivation hos eleverne, og forløbet kan inddrage digital teknologiforståelse i form af kodning med Micro:bit. Eleverne skal herefter udvikle og design en prototype på en teknologi, der kan være vandbesparende eller erstatte grundvand med brug af regnvand.

For at tydeliggøre matematikkens betydning i at udvikle gode løsninger indtænkes forskellige krav til anvendelsen af matematiske modeller og argumentation i præsentationen.

PROBLEMFELT:

Mange steder i verden er mangel på rent vand et stort problem. I Danmark har vi rent vand i hanen og mange tænker ikke meget over vandforbrug, men man skal ikke rejse særligt langt væk fra Danmark, før man kommer til steder hvor der kan komme vandmangel.

Derfor kan det være en god ide at overveje hvor og hvordan vi bruger vores vand og om vi kan spare på det rene grundvand og måske undgå at adgang til rent vand bliver en mangel i fremtiden. Måske kan vi bruge regnvand nogle steder hvor vi nu bruger grundvand og på den måde reducere vores brug af grundvand?

ENGINEERING-UDFORDRINGER:

Eleverne vil fx kunne arbejde med følgende engineering-udfordringer:

- Lav en løsning der indsamler, opbevarer og/eller filtrerer regnvand, så det kan erstatte vand vi ellers ville pumpe op fra undergrunden
- Konstruer en prototype på en løsning, der bidrager til at spare på vandet.
- På baggrund af jeres eget vandforbrug, skal I udarbejde en prototype, der kan hjælpe jer med at spare på vandet.
- I skal konstruere en prototype, der kan afhjælpe steder, hvor der unødigt spildes meget vand (fx i forbindelse med brusebad, opvask, madlavning, vask af bil og vanding af have).
- Konstruer en prototype der kan vurdere om et filter skal renses og rense filteret.

KRAV:

Hver udfordring indeholder muligheder for at tillægge forløbet forskellig fokus, men supplerende tværgående krav til eleverne kunne være:

- I skal begrunde jeres valg af løsning ud fra undersøgelser og analyser af jeres årlige vandforbrug og argumentere for at en løsning på netop dette område bidrager særligt til at spare på vand som ressource
- I skal inddrage matematiskemodeller i argumentationen for til og fravalg i forbindelse med udviklingen af jeres prototype
- I skal præsentere begrundede estimater på hvor stor en andel af det samlede vandforbrug der kan reduceres eller erstattes med regnvand, ved at benytte jeres prototype.
- Der skal indgå en 3D tegning af jeres prototype lavet med præcise mål på eller en fysisk model i de rigtige målestoksforhold.

EKSEMPLER PÅ ELEVPRODUCEREDE PROTOTYPER:

- Et regnvandsopsamlingsystem
- Et filter der fjerner urenheder fra regnvand, som ellers kunne skabe problemer i husets rørføring. Det kan evt. gøres selvrensende ved at programmere det med micro:bit
- Et monitoreringssystem af husstandens vandforbrug, evt. med alarmer hvis vandforbruget er nået over en fastsat grænse.



Didaktiske overvejelser

Afhængig af hvilke fokus man vælger i forløbet, kan det være relevant at se på, hvordan forløbet kan inddrages i sammenhæng med andre forløb. Elevernes viden og erfaring fra tidligere er oplagt at anvende i forløbet. Det kan være at eleverne tidligere har arbejdet med forskellige modeller for forbrug eller på anden måde har brugt modeller til at argumentere for og imod en løsning. De kan have arbejdet med nedbør og klimazoner eller forurening af grundvand.

TVÆRFAGLIGE MULIGHEDER:

Afhængig af, hvilken engineering-udfordring der vælges, kan forløbet indgå i forskellige tværfaglige sammenhænge.

- **Matematik:** Forløbets fokus er i matematikfaget
 - **Naturfag:** Hvis det passer med den valgte engineering-udfordring, kan viden om klimazoner, nedbørskort, vandet kredsløb eller anden naturfaglig viden inddrages og udvikles i forbindelse med forløbet.
 - **Håndværk og design:** Afhængig af valg af engineering-udfordring, kan forløbet vinkles mod håndværksmæssige færdigheder eller materialeforarbejdning og -kendskab.
-

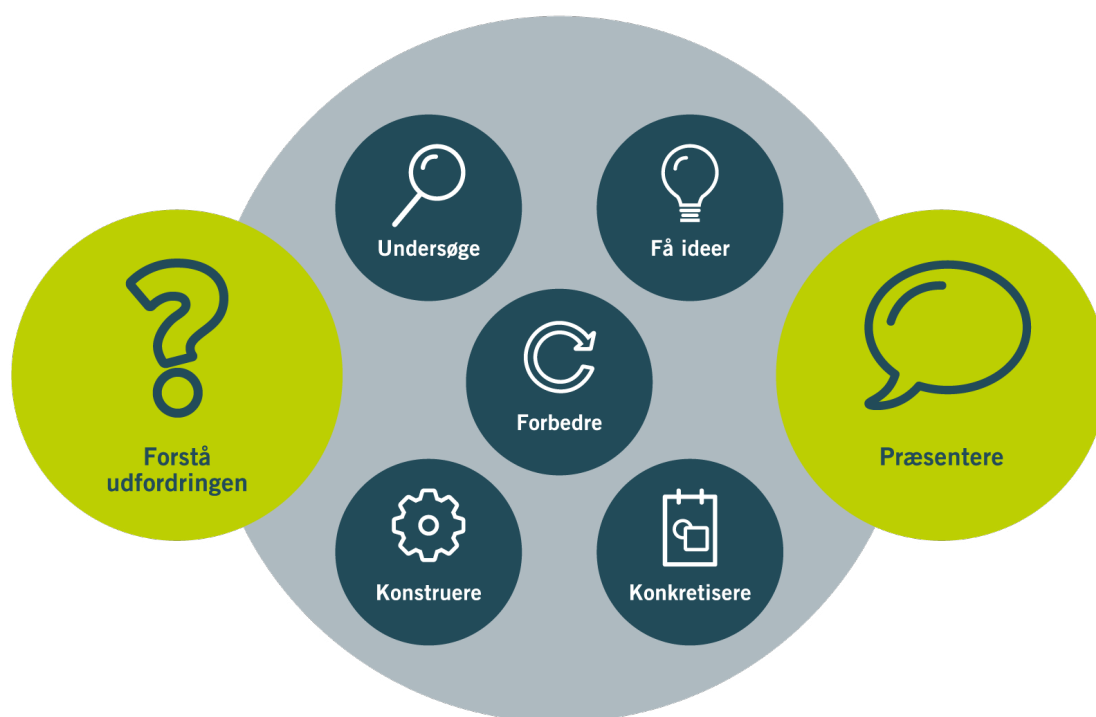
TVÆRGÅENDE TEMA:

- **Makerspace:** Indtænk forskellige makerteknologier, der kan indgå i elevernes mulige valg af både materiale og forarbejdning. Der kan fx indtænkes lasercutter, 3D-printer eller folieskærer, som en del af elevernes valgmuligheder.
- **Skole-virksomhedssamarbejde:** Ikke integreret i dette forløb.

Digital teknologiforståelse: Der er i forløbet særligt fokus på den teknologisk handleevne. Fx når elever udvikler vandbudget, dette bliver udviklet i sammenhæng med digital design og designprocesser, samt computationel tankegang. Samtidig gøres dette i kontakt med elevernes digitale myndiggørelse overfor den overordnede problematik, når den bliver anvendt i et digitalt artefakt.

Forløbsoversigt

Forløbsoversigten indeholder aktiviteter og udvalgte didaktiske overvejelser til hver enkelt delproces. Rækkefølgen af delprocessernes er ikke et udtryk for en bestemt progression i gennemførelse af forløbet, men en måde at formidle eksempler på relevante aktiviteter indenfor hver delproces. I planlægningsfasen bør man som lærer både overveje rækkefølge for delprocesser, herunder iterationer af delprocesser, samt hvilke af de beskrevne aktiviteter under hver delproces som skal gennemføres af eleverne, så det giver mening for deres designproces.





AKTIVITETER TIL DELPROCESSEN FORSTÅ UDFORDRINGEN

Eleverne præsenteres for forløbets narrativ, samt den valgte udfordring og de krav, der stilles til løsningen af udfordringen.

Eleverne skal præsenteres for engineering designprocessen, som vil være gennemgående i hele forløbet.

Efter introduktionen til forløbet, kan elevernes forforståelse og kendskab til det valgte fokus aktiveres. Det kan gøres på mange forskellige måder. Nedenfor er eksempler på aktiviteter, der kan bidrage til dette.

Der kan gennemføres undersøgelser og/eller foregå en klassesamtale om vandforbrug og vandets kredsløb. Undersøg og/eller tal fx om:

- Hvad betyder vandforbrug?
- Hvad bruger vi vand til i hjemmet og i industrier?
- Hvorfor er rent vand vigtigt for mennesker?

Vandforbrug i Danmark kan sammenlignes med vandforbrug andre steder i verden eller der kan ses på hvordan vandforbrug er fordelt på privat forbrug og forskellige industrier ol.

Eleverne kan undersøge hvad de bruger vand til i løbet af en dag og eventuelt også hvordan det fordeler sig på døgnet. Dette kan stilladseres af elevarket 'Hvornår bruger vi vand?'

Eleverne kan arbejde med at identificere egne engineering-udfordringer indenfor problemfeltet.

DIDAKTISKE OVERVEJELSER

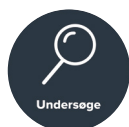
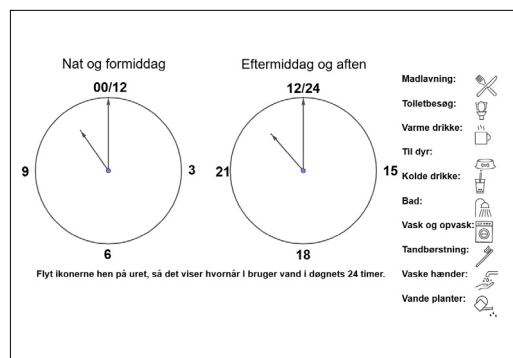
Overvej hvor meget viden og erfaring eleverne har med emnet på forhånd. Er der relevant viden og erfaringer fra tidligere forløb som kan aktiveres og bidrage til forståelse af udfordringen, kan det inddrages.

Elevernes arbejde kan understøttes af et metodekort til at identificere problemstillingen indenfor det givne problemfelt. For at understøtte dette, kan metodekortet **Problemskitse** anvendes.

Problemskitserne kan støtte eleverne i at uddybe og analysere udfordringen, der er grundlaget for deres videre arbejde. Eleverne får en forståelse for, hvilken autentisk sammenhæng udfordringen kommer fra, hvem der har det problem, som de skal løse, og hvilke krav der skal opfyldes. Overvej om der er dele af udfordringen eller kravene der kræver at ord eller begreber uddybes eller forklares. For at sikre en god proces er det vigtigt at eleverne har forstået hvad der menes med både udfordringen og kravene, så de ikke oplever at det ændrer sig i løbet af processen.

ELEVARK 'HVORNÅR BRUGER VI VAND'

Ved at lade eleverne forholde sig til hvad de bruger vand til i løbet af et døgn, kan deres forståelse af udfordringen understøttes. De kan desuden få et blik for hvornår på døgnet de bruger særligt meget vand. De mest almindelige steder de bruger vand vises som symboler eleverne kan flytte ind på urskiverne. Overvej om eleverne skal tilføje egne symboler. Det er også muligt at printe GeoGebra-filen og lade eleverne tegne eller skrive hvornår det benyttes vand til forskellige gøremål i løbet af dagen. Hvis det vælges, så overvej hvordan eleverne får udfyldt den i samme grad som den interaktive version, hvor det er nemmere at tilføje de enkelte symboler flere gange.



AKTIVITETER TIL DELPROCESSEN *UNDERSØGE*

I delprocessen 'Undersøge' kan eleverne arbejde med forskellige undersøgelser af vandforbrug. Det kan fx være i deres husstand, på skolen eller et helt tredje sted de ser en udfordring med vandforbrug. Vandforbruget kan undersøges med konkrete undersøgelser og/eller ved at benytte statistisk data.

Undersøgelser af elevernes eget vandforbrug kan understøttes af elevarket 'Mit vandforbrug'.

Det kan være relevant at lave undersøgelser af hvad og hvordan man kan bruge en mikroprocessor til at automatisere dele af ens prototype. Det kan fx understøttes af at gennemføre aktiviteten 'Kørekort til Micro:bit' eller relevante guides til hvordan Micro:bit kan bruges til relevant styring.

Hvis eleverne skal bruge regnvand i deres løsning, kan de undersøge nedbørsmængder, eventuelt fordelingen af nedbør over året.

Eleverne kan undersøge hvordan en Micro:Bit virker og overveje hvordan de kan udvikle konkrete programmer der udnytter Micro:Bit forskellige muligheder.

DIDAKTISKE OVERVEJELSER

Hvis eleverne skal undersøge vandforbruget hjemme, anbefales det at de selv designer undersøgelserne og definerer hvad de skal finde ud af derhjemme.

Forslag til arbejds spørgsmål:

- Hvor lang tid og hvor meget vand bruger man i køkkenet under madlavningen
- Hvor meget vand kommer der igennem min bruser pr. minut.
- Hvor meget vand bruger vi på at vande plante hjemme hos mig
- Hvor meget vand bruger vores toilet på stort og lille skyl
- Hvor meget vand bruger opvaskemaskine og vaskemaskine pr. minut.
- Har vi andet vandforbrug, som vi kan måle og hvordan måler vi det?

ELEVARK 'MIT VANDFORBRUG'

Hvis eleverne skal arbejde med særlige matematiske værktøjer som fx Excel, GeoGebra eller med Micro:bit bør elevernes kendskab til disse overvejes. Er der brug for grundlæggende introduktion til værktøjet eller hvis der er nye funktioner eleverne skal bruge, bør det overvejes hvordan værktøjet og funktionerne introduceres og om der er brug for differentiering i den proces.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Mit vandbudget:															
1. Vand i køkkenet															
2. Vand i badeværelset															
3. Vand i toiletet															
4. Vand i vaskemaskine															
5. Vand i opvaskemaskine															
6. Vand i have															
7. Vand i carport															
8. Vand i garage															
9. Vand i stue															
10. Vand i værelse															
11. Vand i køkken															
12. Vand i badeværelse															
13. Vand i toilet															
14. Vand i vaskemaskine															
15. Vand i opvaskemaskine															
16. Vand i have															
17. Vand i carport															
18. Vand i garage															
19. Vand i stue															
20. Vand i værelse															

Matematisk modellering har fokus på at behandle den overordnede problemstilling gennem relevante matematiske aktiviteter. Her er det vigtigt, at undersøgelser bliver så detaljerede at det nødvendiggør en matematisk indsigt af en vis kvalitet, hvis den skal være brugbar i forhold til det videre arbejde i designprocessen. Det giver fx ikke mening at komme med udokumenterede cirkatal, når eleverne skal undersøge vandforbruget af de forskellige hverdagsaktiviteter hvor der indgår vandforbrug. Detaljegraden er meget afgørende for nødvendighed af matematik i disse undersøgelser. Elevarket kan være med til at tydeliggøre hvor meget små forskelle kan betyde når de gentages mange gange. Det kan fx vises ved at undersøge hvor meget det betyder for det årlige vandforbrug at ændre på længden af et bad eller at skrive til en bruser der bruger mindre vand pr. minut. Det kan både tydeliggøre konsekvenserne af at lave præcise målinger og af at det kan gøre en forskel for vandforbruget over længere tid, hvis der laves løsninger der reducerer vandforbruget ved en aktivitet.

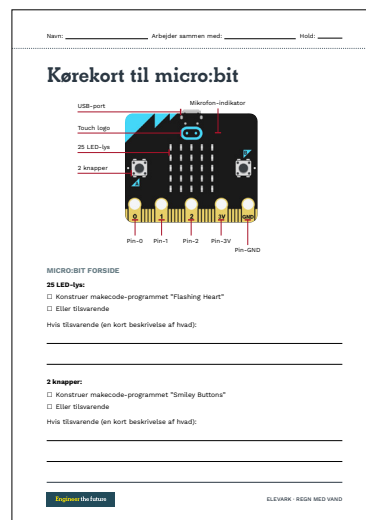
Generelt arbejdes der i flere af elevarkene med data-repræsentationer. Nogle af disse data-repræsentationer er inspireret af Jo Boalers data-talk, der vinder frem i matematikundervisningen. Data-talks har særligt fokus på repræsentation og symbolbehandlingskompetencen fordi der handler om at forstå grafer og de data der ligger bag graferne, samt at behandle graferne videre med hjælp fra de forskellige deskriptorer der findes i graferne.

Matematikken en central rolle. Det er oplagt nødvendigt at kunne foretage relevante og præcise målinger, men det er også nødvendigt at kunne udarbejde præcise modeller af enkeltelementer og efterfølgende kunne sætte dem sammen til større modeller for at danne sig et realistisk billede af den løsning, man er ved at designe.

ELEVARK 'KØREKORT TIL MICRO:BIT'

Hvis eleverne ikke er bekendt med at bruge Micro:bit til styring, bør det overvejes hvordan eleverne introduceres til disse muligheder. Alt efter hvilken udfordring de skal løse, kan det være relevant at undersøge hvad Micro:bit kan. Det kan fx være hvordan de kan bruges som:

- Sensor der registrerer når en beholder er fuld.
- Styring af retning af vand ved overløb.
- Styring og advarsler ift. temperatur.
- En styring baseret på vægten.
- Tidsstyring af en handling, så prototypen tænder eller slukker for dele af prototyper efter behov.



Det er relevant at overveje om eleverne har brug for en bred introduktion til forskellige muligheder med Micro:bit, eller om de har brug for en mere stilladseret introduktion, hvor de kun introduceres til enkelte dele af Micro:bits mange muligheder.



AKTIVITETER TIL DELPROCESSEN FÅ IDEER

Inden eleverne går i gang med at få ideer er det en god ide at minde dem om den udfordring de arbejder med og de krav der er til deres løsning.

I denne delproces kan eleverne tage udgangspunkt i deres tidligere undersøgelser og udregninger af deres eget konkrete vandforbrug for året 2025. De skal finde ideer til løsninger af hvordan deres vandforbrug kan reduceres, men det er også central at eleverne finder løsninger der kan opsamle vand og redegøre for hvordan dette vand kan bruges.

Eleverne kan lave **brainstorms** på ideer til løsninger, lave ideudvekslinger **Bordet rundt** hvor de sender deres ideer videre til en anden i gruppen som kun må fortsætte på ideen med "Ja, og man kunne også...", så der bygges videre på ideerne.

Når eleverne skal vælge hvilke ideer de skal arbejde videre med, kan de eventuelt bruge elevark 'Mit vandforbrug' til at vurdere hvor stor effekten af deres løsning potentielt kan være på det samlede vandforbrug.

DIDAKTISKE OVERVEJELSER

Typiske vil man i denne delproces lægge op til også at give plads til de vilde ideer, hvis ideerne fremkommer på baggrund af en tidligere undersøgelse, vil noget af den divergente tænkning i denne delproces skulle udmøntes i nogle helt konkrete forslag til vand-neutralisering. Der bør dog stadig være rum til at lade fantasien og kreativiteten få plads, inden gruppen snævrer ideerne ind til de realiserbare forslag, som de ønsker at gå videre med.

Det kan være relevant at skabe opmærksomhed om hvilke typer af vand der indgår i elevernes vandforbrug og hvorfor det er relevant at holde øje med forskellige typer af vand i husholdningen.

Hvis eleverne ikke, tidligere i deres engineering designproces, har overvejet hvordan de skal inddrage Micro:bit i deres løsning, kan det være nødvendigt at stilladsere deres overvejelser om hvordan de bruger den på en måde der bidrager til deres prototypeudvikling.



AKTIVITETER TIL DELPROCESSEN FORBEDRE

I denne delproces kan eleverne forholde sig til I hvor høj grad deres prototype lever op til kravene der er stillet og i hvor høj grad den løser engineering-udfordringen. Hvis de tidligere har beregnet hvor stor en vandbesparelse deres prototype kan bidrage med kan de her sammenligne deres afprøvninger med deres forventninger.

Undervejs i processen skal eleverne løbende reflektere over deres vandforbrug og hvordan dette kan forbedres og reduceres, disse refleksioner kan få stor indflydelse på hvordan de konstruerer deres løsninger.

En måde, hvorpå eleverne kan arbejde med delprocessen 'Forbedre', er ved at anvende metodekortet [Generel prototype](#), der sætter fokus på test og afprøvning af prototypen, samt overvejelser omkring hvordan prototypen kan tilpasses og forbedres.

DIDAKTISKE OVERVEJELSER

Overvej hvordan eleverne skal indsamle data og vurdere i hvor høj grad deres prototype lever op til kravene der er stillet i opgaven.



AKTIVITETER TIL DELPROCESSEN KONKRETISERE

I denne delproces skal eleverne gøre deres ideer mere konkrete og de skal lave en plan for hvordan de vil konstruere deres prototyper.

Grupperne kan lave arbejdstegninger af deres prototyper, beslutte hvilke materialer de vil lave prototypen i og hvilke værktøjer de skal bruge til fremstillingen af de forskellige dele af prototypen.

Forudsat at eleverne har arbejdet med delprocesserne 'Undersøge' og 'Få ideer', kan eleverne på baggrund af undersøgelser og identifikation af problemstillinger og ideer til løsninger, arbejde med at konkretisere ideen.

DIDAKTISKE OVERVEJELSER

Det kan være en ide at bede eleverne om at lave en arbejdstegning af deres prototype. Til at understøtte dette, kan metodekortet [Arbejdstegning](#) anvendes. En arbejdstegning hjælper eleverne med at skabe en fælles forestilling om, hvordan prototypen kommer til at se ud.



AKTIVITETER TIL DELPROCESSEN KONSTRUERE

I delprocessen 'Konstruere' arbejder eleverne med at konstruere deres prototyper. Grupperne arbejder med at konstruere deres løsning. Her er det oplagt at maker-space-teknologi inddrages i elevernes proces, især hvis teknologien giver mulighed for at afprøve mulige løsninger i en god kvalitet og i en hurtigere, iterativ proces.

Eleverne kan konstruere konkrete fysiske modeller, bygget af relevante materialer.

Eleverne kan lave digitale modeller af deres løsninger på udfordringen.

DIDAKTISKE OVERVEJELSER

Overvej om der skal være krav til at eleverne udvikler deres modeller i korrekt målestoksforhold.

Det kan tage lang tid at konstruere både digitale og fysiske modeller, det kan derfor overvejes hvilke dele af prototypen det er nødvendigt at teste fysisk og hvilke det giver mest mening at lave digitalt.

Forud for konstruktion af prototypen, kan elevernes indbyrdes arbejde fordeles imellem gruppens medlemmer, så alle er klar over deres rolle og fordeling af arbejdet. Her kan metodekortet [Opgavefordeling](#) anvendes. Metodekortet hjælper med at sikre, at alle i gruppen har en opgave.



AKTIVITETER TIL DELPROCESSEN *PRÆSENTERE*

Eleverne forbereder en præsentation af deres proces og produkt.

DIDAKTISKE OVERVEJELSER

Denne delproces kan enten igangsættes som en afsluttende aktivitet i forløbet, men den kan også tages i brug undervejs i forløbet for at eleverne reflekterer over deres ide, prototype og proces.

For at understøtte elevernes arbejde med deres præsentation kan metodekortet Præsentation anvendes. Det kan være relevant at inddrage andre spørgsmål tilpasset netop den engineering-udfordring, som eleverne arbejder med.