

FANTASTISKE FASKINER

5.-6. KLASSE, NATUR/TEKNOLOGI

LÆRERVEJLEDNING

Der falder mere regn i Danmark nu end tidligere. Det skyldes klimaforandringer. Mere vand betyder oversvømmelser, som kan være en udfordring for både bygninger og mennesker. Det er et problem, som vi bliver nødt til at løse.

UDFORDRING OG KRAV

I skal udvikle en faskine, der kan aflaste kloakken og fjerne vandet hurtigt fra jordoverfladen, når der er skybrud, så vi kan undgå oversvømmelser.

I skal bygge faskinen i en valgfri beholder. Det er vigtigt, at faskinen er så holdbar, at den kan bruges flere gange.

Engineering
i skolen



FANTASTISKE FASKINER

Velkommen til et undervisningsforløb i engineering-baseret klimaundervisning.

Formålet med undervisningsforløbet er, at eleverne gennem en stilladseret engineering designproces får erfaring med selv at udvikle løsninger på autentiske udfordringer med teknologisk og naturfagligt indhold.

Forløbet fokuserer på tiltag, som konkret kan løse eller afbøde effekterne af klimaforandringerne. Undervisningsforløbet er virkelighedsnært og anvendelsesorienteret, og naturfagligt indhold inddrages i en problem-baseret læringsproces.

Det er hensigten, at forløbet viser eleverne, at det er muligt at handle på mange måder, og at forløbet fremmer deres handlelyst, innovation og handlekompetence. Engineering-forløbet vil desuden understøtte elevernes udvikling af kompetencer som samarbejde, undersøgelse, ideudvikling, modellering, perspektivering og kommunikation.

INDHOLD

Hvad er engineering-baseret klimaundervisning?	3
FORMÅL OG FAGLIGHED	4
Undervisningsmål	4
Beskrivelse af STEM-problemfelt.....	4
Engineering-udfordring og produktkrav	5
Materialeliste	5
Kort introduktion til forløbet	6
Forløbsspecifikke ekstra ressourcer	6
Didaktiske overvejelser før, under og efter ...	7
FORLØBSGENNEMGANG.....	9
ALTERNATIVE FORLØBSMULIGHEDER.....	19

Udarbejdet af Elzebeth Berg Wøhlk, Københavns Professionshøjskole og Anne Hansen, Engineer the Future.

Tak til eleverne på Bavnehøj Skole for at være med til at afprøve materialet.

Tak til Wavin for tilladelse til brug af faskinefoto.

Engineering-baseret klimaundervisning er et samarbejde mellem Engineer the Future og Københavns Professionshøjskole, finansieret af VILLUM Fonden.

HVAD ER ENGINEERING-BASERET KLIMAUNDERVISNING?

Engineering-baseret klimaundervisning er undervisning i skolens naturfag, der fremmer børns evne til at:

1. forstå konkrete klimarelaterede problemer og
2. finde ud af, hvad man sammen kan gøre ved dem.

I engineering-baseret klimaundervisning faciliterer læreren elevernes egne undersøgelser, egne løsningsforslag og egne konstruktioner af prototyper af teknologier, som kan løse konkrete problemer eller afbøde effekter af klimaforandringer. Engineering-baseret klimaundervisning har en intention om at give eleverne håb, selvtillid og mod på i fællesskab at gøre en forskel for det samfund og den verden, vi alle sammen er en del af.

Hvordan bruges klimaforløbet og hvad består det af?

Dette er et ud af syv klimaforløb, der udvikles i 2022-24. Undervisningsforløbet skal vise eleverne, at det er muligt at handle på mange måder. Og det sigter efter at fremme elevernes handlelyst, innovation og handlekompetence. Forløbet understøtter elevernes udvikling i kompetencer som samarbejde, undersøgelse, ideudvikling, modellering, perspektivering og kommunikation.

Klimaforløbet består af

- Lærervejledning med forløbsplan
- Elevark
- Slides målrettet elever, inkl. video, hvor en klimaekspert præsenterer en engineering-baseret klimaudfordring
- Lærernoter i slides, der hjælper læreren med at gennemføre forløbet
- Voice-over, der kan hjælpe læreren med at gennemføre engineering-forløbet.



FORMÅL OG FAGLIGHED

Klassetrin

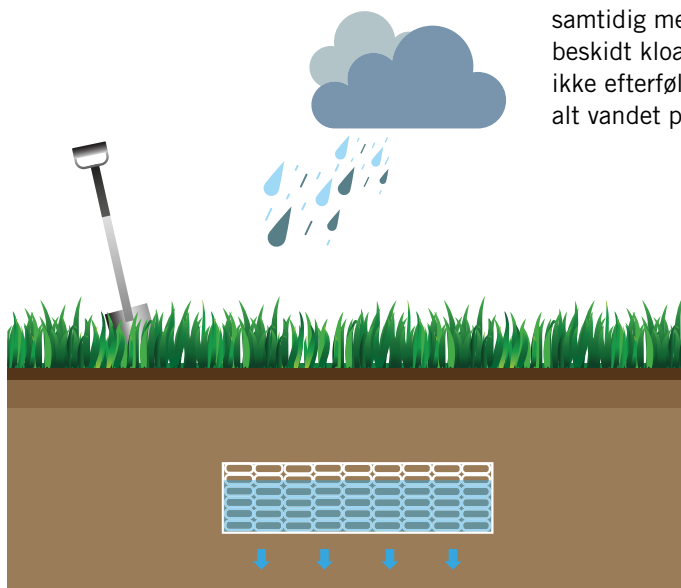
5.-6. klasse

Antal lektioner

6 x 2 lektioner a 45 minutter

UNDERVISNINGSMÅL

- Eleverne kan forbedre modeller og designe løsninger ved at konstruere, afprøve og bruge modeller (modelleringskompetence som beskrevet i engineering-didaktikken).
- Eleverne kan identificere, opstille og løse autentiske problemer om klimaforandringer (problemløsning og design som beskrevet i engineering-didaktikken).
- Eleverne kan medtænke og vurdere kvaliteten af undersøgelser, fx i form af variabelkontrol, og kan designe og gennemføre egne systematiske undersøgelser (undersøgelseskompetence som beskrevet i engineering-didaktikken).
- Eleverne kan vurdere fordele og ulemper ved fx forskellige materialer i realiseringen af løsningen samt vælge og bearbejde materialer (praksisfaglig og teknologisk handleevne som beskrevet i engineering-didaktikken).



BESKRIVELSE AF STEM-PROBLEMFELT

På grund af menneskers udledning af CO₂ er gennemsnitstemperaturen på Jorden steget, og vejret er blevet mere ekstremt. For eksempel bliver Danmark ramt af voldsommere og hyppigere skybrud, hvor der falder mindst 15 mm regn på mindre end 30 minutter, hvilket svarer til, at jorden alle vegne er dækket af 1,5 cm vand. Det betyder, at kloakkerne ikke kan følge med og lede vandet bort. I stedet løber vandet mod det laveste punkt og kan oversvømme gader og veje, kældre og haver. Da mange kloaksystemer blander vand fra toiletskyl med regnvand i de samme kloakrør, kan det vand, som løber over, være meget usundt og medføre store skader.

En af de måder, vand kan ledes hurtigere væk, og oversvømmelser kan undgås, er ved at bygge regnvandsbassiner, regnvandsbede eller at lede vandet hen på legepladser og fodboldbaner, som kan tåle at blive oversvømmet, indtil kloakken kan lede vandet bort. En anden løsning er faskiner, som er hulrum lige under jordoverfladen, der fyldes op med materialer, som vandet hurtigt kan løbe igennem, fx sten, grus eller plastmateriale. Fra faskinen synker regnvandet langsomt videre ud i den omgivende jord og herfra videre til grundvandet uden om kloaksystemet. På den måde kan vandet hurtigt fjernes fra overfladen, samtidig med at det rene regnvand ikke blandes med beskidt kloakvand. Det har desuden den fordel, at der ikke efterfølgende skal bruges ressourcer på at rense alt vandet på et rensningsanlæg.

... FORMÅL OG FAGLIGHED

ENGINEERING-UDFORDRING OG PRODUKTKRAV

I dette engineering-forløb skal eleverne bygge en faskine, der kan aflaste kloakken og fjerne vandet hurtigt fra jordoverfladen, når der er skybrud. Eleverne skal bygge faskinen i en valgfri beholder, fx en sodavandsflaske eller en mælkekarton. Det er vigtigt, at faskinen er så holdbar, at den kan bruges flere gange.

- Eleverne skal bygge deres faskine inde i en valgfri beholder (fx sodavandsflaske, mælkekarton el.lign.).
- Faskinen skal sørge for, at vandet bliver fjernet fra jordoverfladen så hurtigt som muligt.
- Der skal kunne løbe vand hele vejen gennem faskinen.
- Der skal ligge 5 cm jord oven på faskinen. Jorden må ikke forsvinde ned i faskinen, når eleverne hælder vand på.
- Faskinen skal være så holdbar, at den kan bruges flere gange.



MATERIALELISTE

Eleverne skal konstruere faskiner med forskellige materialer, der kan forsinke vandets gennemstrømning. Det kan fx være:

- forskellige typer jord/sand/grus/sten, evt. også blandinger
- leca-sten/andre sten (forskellige størrelser eller alle i samme størrelse – nedsivningshastigheden vil være forskellig)
- træstykker/(små)grene
- perler
- potteskår
- plaststumper, fx klip fra flasker

Andre materialer pr. gruppe:

- Målebånd
- Spade
- Spand
- Vand
- Stopur
- 1-2 sakse
- Elastikker
- Snor
- Tomme (sodavands)flasker, mælkekartoner, bøtter, akvarier, baljer, plasturtepotter mv.
- Boremaskine eller spidse genstande til at lave huller med i bunden af faskine-beholderne
- Gaze
- 1-2 milliliterglas (volumen afhænger af flaskers/beholderes størrelse)
- Bægerglas på 250 mL.

KORT INTRODUKTION TIL FORLØBET

Dette forløb er et praksisnært, problembaseret forløb, hvor eleverne skal arbejde med temaet klimaforandringer og de aktuelle problemer med at bortlede eller opsuge store vandmængder ved de hyppigere og voldsommere skybrud, der rammer Danmark. Eleverne skal udvikle deres egne bud på løsninger til at håndtere vandmængderne og undgå oversvømmelser.

Eleverne arbejder efter engineering design-processen, der hjælper dem med at arbejde sig systematisk og reflekteret fra problemstilling til ideer til deres endelige bud på en konkret fysisk løsning – en prototype. Forløbet kan gennemføres som beskrevet i denne vejledning, hvor eleverne skal bygge modelfaskiner, dvs. hulrum i jord fyldt med sten eller andet materiale, der hurtigt leder regnvand væk fra jordoverfladen. Variationen i elevernes løsninger ligger bl.a. i de materialer og beholdere, som eleverne vælger til deres faskiner, hvordan de pakker materialerne, samt størrelsen og formen på faskinen.

Hvis man ønsker et mere åbent forløb med større frihedsgrader til nogle eller alle elever, beskriver vi i denne vejledning alternativer, hvor eleverne enten blot arbejder med den helt overordnede problemstilling – hvordan opsamles eller bortledes vand under skybrud? – eller hvor eleverne derudover får valget mellem flere forskellige vandhåndteringsteknologier, som de kan arbejde med. Læs til sidst forløbsgennemgangen.

FORLØBSSPECIFIKKE EKSTRA RESSOURCER

Klimatilpasning – Borger:

<https://www.klimatilpasning.dk/borger/>

Site med viden om klima, skybrud og oversvømmelser, skader, og hvordan man selv kan forebygge i sin bolig.

[Klimatilpasning.dk](https://www.klimatilpasning.dk) er et tværgående samarbejde mellem en række ministerier, styrelser og interessenter, herunder Kommunernes Landsforening og Danske Regioner. Indeholder viden om klimaændringer og klimatilpasning inden for en række temaer, bl.a. forskning og udvikling, nyheder om klimatilpasning, eksempler på klimatilpasning og teknologiske løsninger, grafisk præsenterede klimadata og information om regionale klimaforandringer i Danmark.

”Vejret i Danmark bliver varmere, vådere og vildere” (DMI): <https://www.dmi.dk/klima-atlas/om-klimaatlas/vejret-i-danmark-bliver-varmere-vaadere-og-vildere/>

Læs om faskiner (Bolius): <https://www.bolius.dk/bliv-klogere-paa-hvad-en-faskine-er-19268> (Bemærk dog, at i dette forløb skal eleverne bygge faskiner uden forbindelse til tagrender og uden et sandfang. Regnvandet skal blot sive gennem jorden og ned i faskinen oppefra).

Eksempler på skolars og institutioners løsninger på regnvandsafledning (LAR-løsninger): <http://www.laridan-mark.dk/skoler-institution-kontorer/32368>

3 videoer om klimaforandringer (EMU) – ”Årsager til klimaforandringer med Mads Fauschou Knudsen”: <https://emu.dk/grundskole/corona-gode-raad-til-undervisning/digitale-gaestelaererforloeb/videoer-til-aarsager-til>

DIDAKTISKE OVERVEJELSER FØR, UNDER OG EFTER

Før:

Læs lærervejledning, og gennemse slideshow.

Print elevark, og tag stilling til mulige supplerende elevark. Det anbefales at printe alle relevante elevark til enten alle elever eller til hver elevgruppe og sætte dem i en mappe. På den måde minimeres risikoen for flagrende og våde papirer undervejs. Hvis logbogen (elevark 0) skal skrives i et hæfte, så print et elevark 0 ud til hvert hæfte, og clips det fast på første side. Alternativt kan en række logbogsblade printes og lægges efter alle printede elevark. Hvis klassen har et andet logbogssystem allerede, så anbefales det, at I fortsætter med at bruge det system, som eleverne kender.

Del eleverne i arbejdsgrupper, og giv dem gerne roller i grupperne på skift, så alle ved, hvad deres opgave er i et gruppearbejde. Eksempler på roller kan være:

Elevark 4: Hvor siver vandet hurtigst væk?: Undersøg nedsivning: Graveansvarlig – Spandansvarlig – Mappedansvarlig – Skriveansvarlig.

Elevark 6: Undersøg faskinematerialer: Måleansvarlig – Materialeansvarlig – Notatansvarlig – Tidsansvarlig.

Det er en god ide at skaffe forskellige typer beholdere. Beholdernes volumen, form og bundareal vil have betydning for, hvor hurtigt vandet kan løbe ud af beholderen, og dermed skabe en variabel, som eleverne kan arbejde med, når de designer deres faskine. Bed evt. eleverne medbringe plastflasker, plasturtepotter, renvaskede mælkekartoner og skyr-bøtter mv., i ugerne før forløbet skal i gang.

Gazen kan både bruges til at stoppe hullet, hvis eleverne bygger faskiner af flasker (så materialet ikke løber ud af flasken), og til at lægge imellem faskinen og det øverste lag jord, så jorden ikke trænger ned i faskinen. Det er dog intentionen, at eleverne selv når frem til denne erkendelse. Noget gaze kan være lidt tæt vævet, mens andet er meget løst i strukturen, og det kan være godt at have forskellige typer gaze, som

eleverne kan eksperimentere med. Tekstildug fra et byggeområde kan også anvendes.

Under

I filmen indgår der forskellig grafik, der skal understøtte elevernes forståelse af skybrudssikring. Af pædagogiske årsager viser grafikken forsimplede løsninger i forhold til virkelige skybrudsløsninger. Det suppleres dog med forskellige fotos. Cirka midt i videoen vises en grafik af en skybrudstunnel i København, der kan lede vand fra gadeplan ned i tunnelen og videre ud i havet. På grafikken ses en lodret skakt, hvor det ser ud som om, at vandet skal løbe opad for at løbe ud i havet. I virkeligheden sidder der en pumpe øverst i skakten (Uddybende forklaring og en mere detaljerede tegning findes her: <https://www.hofor.dk/wp-content/uploads/2022/09/Postkort-opd.-januar-2022.pdf>).

Når eleverne tester deres faskiner, kan der hurtigt opstå tilstoppede afløb, hvis de ikke er gode til at få sorteret materialerne fra hinanden, før de hælder vandet ud i vasken. Sørg for, at det er let for eleverne løbende at sortere materialerne på plads ved fx at have en murerspand til hvert af de materialer, de må bruge i deres faskiner. Desuden kan hver gruppe have en spand, som de lader vandet løbe ned i, når de tester deres faskine. Så er det gruppens ansvar at sortere materialerne fra deres spand, før vandet hældes ud. Aftal med skolebetjenten, hvor eleverne kan hælde deres jord-vand ud, fx i et af toiletterne på gangen, hvor faglokalet ligger, eller måske i en udslagsvask i et af laboratorierne.

Under forløbet kan det være en udfordring at holde klimaudfordringen frisk i elevernes erindring, når de konstruerer deres prototype eller foretager undersøgelser. Derfor er det en løbende opgave for læreren at stilladsere elevgrupperne under deres arbejde for at fastholde autenticiteten i klimaekspertens udfordring og holde den op mod deres løsninger, så den overordnede klimavinkel kan fastholdes. Dette kan gøres ved, at læreren løbende er i dialog med elevgrupperne om deres arbejde og hjælper dem til at drage paralleller mellem den faskine, de er ved at konstruere, og dens mulige virkemåde i "virkeligheden".

... FORMÅL OG FAGLIGHED

Eleverne afslutter alle dobbeltlektioner med skrivning i logbog for at sikre refleksion over aktiviteter og læring. Det er centralt, at elevernes/elevgruppernes refleksioner fællesgøres ved opstart og afslutning på hver undervisningsgang, så læreren understøtter elevernes sammenhængsforståelse i forløbet.

Efter

Efter forløbet kan læreren i dialog med eleverne evaluere forløbet i forhold til fagligt udbytte og elevernes oplevelse af fx frihedsgrader, ejerskab, klimaudfordringen, samarbejdsprocesser og generelt deres oplevelse af forløbet. Igangsæt også gerne en dialog om engineering-udfordringen ift. handlekompetence inden for problemfeltet om klima på et mere overordnet niveau, men med elevernes nye løsninger og på basis af deres nye erfaringer. Evalueringen kan knyttes tæt

op på præsentationen, hvor eleverne fremlægger deres faskineløsninger samt deres proces. Her kan stilladsende spørgsmål om sammenhæng til klimatilpasning og skybrudssikring inddrages.

Forløbets supplerende aktiviteter kan også anvendes i afslutningen af forløbet som evaluerende aktiviteter, hvor det vil være muligt for læreren at gå i dialog med eleverne om deres nye viden inden for klimaområdet med udgangspunkt i de produkter, de producerer i aktiviteterne (eller udvalgte aktiviteter). Hvis læreren ønsker at evaluere arbejdsformen, kan det ske ved, at læreren tager en slide med modellen for engineering designprocessen frem og taler med eleverne om, hvilke aktiviteter de arbejdede med i de forskellige delprocesser, og hvordan eleverne oplevede arbejdsformen.



FORLØBSGENNEMGANG

Forløbsplanen for de 12 lektioner (6 dobbeltlektioner) nedenfor fremstår lineær, men nogle af delprocesserne i engineering-forløbet vil forløbe i en rækkefølge, der ikke kan forudsiges, og som bestemmes af elevgruppernes egne valg. Nogle designprocesser kan forløbe mere åbne end andre, som kan være mere lærerguide-ede, afhængigt af klassekontekst og gruppedannelse.

Slides følger denne forløbsgennemgang.

LEKTION 1-2



INTRODUKTION OG UNDERSØGELSE (90 MINUTTER)

1. Præsenter forløb og emne samt den engineering-udfordring, som eleverne skal arbejde med.
2. Forløbet introduceres kort ved hjælp af få slides, hvorefter eleverne arbejder med de to første elevark om elevernes forforståelse vedr. oversvømmelse samt en lytteguide med de begreber, som eleverne møder i den introfilm, de skal se.
3. Eleverne ser introfilmen, og lytteøvelsen tages igen i brug, så eleverne er godt inde i begreberne fra filmen.
4. Så arbejder eleverne med elevark 3, hvor de med deres egne ord skal formulere udfordringen fra filmen.
5. Eleverne gennemfører undersøgelsen af forskellige overfladers og belægnings evne til at opsuge vand (elevark 4).
6. Eleverne arbejder med hypotesedannelse indendørs, inden de går udenfor og gennemfører selve undersøgelsen.
7. Der samles op i fællesskab, når eleverne har gennemført undersøgelsen med et dataskema (se i sliden), og eleverne/elevgrupperne skriver logbog.

De supplerende aktiviteter (elevark A-C, findes sidst i denne lærervejledning) kan inddrages her, fx ved at lægge en ekstra lektion ind i forløbet. I aktiviteterne skal eleverne arbejde med forbrugsvandets kredsløb.

Den supplerende aktivitet om, hvad eleverne selv ville redde (aktivitet i elevark D, findes sidst i lærervejledningen), kan også inddrages her såvel som på et senere tidspunkt i forløbet.

Noter til læreren

Print alle elevark i et samlet kompendie til alle elever eller elevgrupper. Alternativt printes elevark 1-4 samt logbogen.

Find et kort over skolen fx på Google Maps.

Print eller del med eleverne digitalt.

Sørg for, at eleverne er delt i grupper. Eleverne skal udenfor (elevark 4).

Forberedelse

- Elevark 1, 2, 3, 4 + Elevark 0: logbog
- Materialer til elevark 4:
 - kort over skolen
 - bægerglas 250 mL
 - spand med vand
 - stopur
 - blyant.

... FORLØBSGENNEMGANG

Elevarke 0 - Logbog. Dokumentet har en mørkeblå header med teksten 'ELEVARKE 0'. Under headeren står titlen 'Logbog' i blå. Der er seks sektioner med ledige linjer til svar: 'I dag har vi arbejdet med:', 'Det gik godt:', 'Det var svært:', 'Vi har lært:', og 'Næste gang skal vi:'. I bunden af dokumentet er der et lille logo for 'Engineering i skolen' og teksten '2 Fantastiske faskiner'.

ELEVARKE 0 – LOGBOG

Eleverkets formål

Løbende refleksion over aktiviteter, læring, let og svært samt fokus på næste lektions aktiviteter.

Didaktiske overvejelser

Logbogen kan anvendes som opstart og afrunding på alle undervisningsgange. Som afslutning på første undervisningsgang noterer eleverne svar på spørgsmålene, og som opstart på den følgende undervisningsgang ser eleverne på deres logbog fra sidste gang og reflekterer over, hvad de skal lave denne gang.

Hvis klassen har været vant til at arbejde med logbog på en anden måde, så anbefales det, at I holder fast i at arbejde på den måde, eleverne kender.

Hvis vurderingen er, at det vil være for tidskrævende for eleverne at arbejde med logbog i separate ark, så kan det gøres som en fælles klasseaktivitet, eller elevgrupperne kan udarbejde en logbog i fællesskab.

Elevarke 1 - Kender I det selv?. Dokumentet har en mørkeblå header med teksten 'ELEVARKE 1'. Titlen 'Kender I det selv?' er i blå. Under titlen er der en introduktion: 'Når det regner rigtig meget, så kan kloakken ikke altid følge med. Flodbølger er der oversvømmelser på vejen eller inde i en bygning.' Til højre for teksten er der et cirkulært logo med et spørgsmålstegn og en lyskugle. Der er tre sektioner med ledige linjer til svar: 'Skriv om en oplevelse, I har haft med oversvømmelse.', 'Hvilke problemer med store regnskyl og oversvømmelser har I om i videoen?', og 'Hvordan kan problemer med for store regnskyl og oversvømmelser løses?'. I bunden af dokumentet er der et lille logo for 'Engineering i skolen' og teksten '3 Fantastiske faskiner'.

ELEVARKE 1 – KENDER I DET SELV?

Eleverkets formål

At gøre problemstillingen nærværende for eleverne – måske har de selv prøvet at få deres hus eller kælderens i deres ejendom oversvømmet. Eller de kender nogle venner eller familie, der har. Eller de har oplevet oversvømmelser på udenlandsrejser, set det i nyhederne osv.

Didaktiske overvejelser

Spørg fx om: Hvordan er det, når der er vand i kælderen? Hvad ville du redde, hvis dit hus blev oversvømmet? Hvorfor?

Opsamling og pointer

Bed eleverne sammenligne og drøfte deres svar med hinanden.

... FORLØBSGENNEMGANG



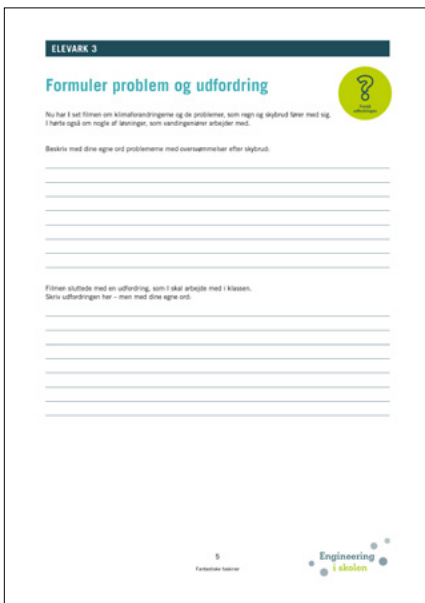
ELEVARK 2 – LYTTEGUIDE

Elevarkets formål

Eleverne bliver præsenteret for en række fagbegreber og skal sætte dem sammen i et begrebskort.

Didaktiske overvejelser

Formålet med aktiviteten er, at eleverne lærer fagbegreberne at kende og forstår sammenhængen imellem dem.



ELEVARK 3 – FORMULER PROBLEM OG UDFORDRING

Elevarkets formål

Formålet er, at sikre, at eleverne har forstået filmen samt det problem og den udfordring, som de skal arbejde videre med.

Didaktiske overvejelser

Vigtige pointer er problemet med oversvømmelser og faskiner som mulige løsninger. Desuden skal eleverne gerne forstå og huske engineering-udfordringen.



ELEVARK 4 – HVOR SIVER VANDET HURTIGST VÆK?

Elevarkets formål

Formålet med denne aktivitet er, at eleverne får viden om forskellige overfladers og belægningers evne til at opsuge vand og dermed forstår deres betydning for vandafledning eller manglen på samme.

Oversvømmelser rammer tit i byområder, fordi overfladen her i høj grad er dækket med asfalt, fliser og brosten eller bebygget. De mange asfalterede, flisebelagte og bebyggede overflader gør, at vandmængder ved fx skybrud får svært ved at løbe hurtigt nok væk – ned i kloakken eller sive ned i jorden. Det kan medføre oversvømmelser og evt. overløb af kloakken. Ved overløb løber det urensede forbrugsvand (fra fx toiletter) ud på gader, ind i huse osv.

Didaktiske overvejelser

Undersøgelsen går ud på at hælde vand på forskellige (vandrette) overflader og belægninger udenfor – græs, sten, sand, jord, fliser, asfalt, træ, beton osv. og tage tid på, hvor hurtigt vandet forsvinder fra overfladen, hvis overhovedet.

Før undersøgelse udenfor:

Skemaet i elevarket udfyldes, før eleverne går udenfor. Eleverne skal vise arket til læreren, før de går ud.

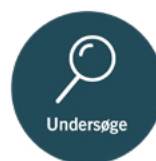
Eleverne skal formulere en hypotese, dvs. en begrundet forventning til resultatet af deres undersøgelse. Dvs. det er ikke nok, at de gætter på resultatet, de skal begrunde deres bud, og begrundelsen skal være formuleret, så de kan teste den i deres undersøgelse.

Snak også gerne forinden med eleverne om vigtigheden af at udføre deres undersøgelse ens hver gang – dvs. hælde samme vandmængde ud over det samme areal på hver overflade/belægning, som de undersøger. Et kort over skolen kan fx skaffes ved at spørge skolebetjenten og/eller skolens kontor om en plantegning over skolens grund. Alternativt kan et screendump fra Google Maps anvendes.

Opsamling og pointer

Elevernes forståelse af problemstillingen omkring 'dækkede' overflader og øget nedbør forbereder eleverne på den efterfølgende engineering-opgave, hvor de skal arbejde med problemet "Hvordan kan vi aflaste kloakken og fjerne vandet hurtigere ved skybrud?".

LEKTION 3-4



JORD OMKRING SKOLEN (90 MINUTTER)

1. Der samles op på undervisningen fra sidste gang, og engineering-udfordringen gentages.
2. I slideshow er der en række slides om skybrud og klimatilpasning, som præsenteres i klassen og derpå drøftes. Der er forslag til spørgsmål i notefeltet i slideshow.
3. Så præsenteres engineering-arbejdsformen for eleverne, og de enkelte delprocesser gennemgås meget kort. Forklar eleverne, at de har arbejdet med *Forstå udfordringen*, og nu er de gået i gang med *Undersøge*.
4. Knyt an til filmen, hvor de mødte Jes Clauson-Kaas, som er vandingeniør, og forklar evt., hvordan Jes og hans kolleger kan være kommet frem til løsningerne i Enghaveparken ved hjælp af engineering.
5. Nu skal eleverne undersøge skolens område for forskellige jordbundstyper (elevark 5).
6. Der samles op i fællesskab, når eleverne har gennemført undersøgelsen med et dataskema (se i sliden), og eleverne/elevgrupperne skriver logbog.

Noter til læreren

Der er supplerende viden og forslag til spørgsmål til eleverne i noter i slideshowet.

Også i denne aktivitet skal I bruge kortet over skolen, og eleverne skal udendørs og undersøge forskellige steder.

Det kan være vanskeligt at grave i hård jord, så del evt. eleverne op, så nogle af dem går ud med en voksen, mens resten bliver inde og fx arbejder med en af de supplerende aktiviteter (Se elevark A-E beskrevet sidst i lærervejledningen).

... FORLØBSGENNEMGANG

Giv eleverne instruktioner om, hvor de ikke må grave, fx i kunstgræsbaner.

Det kan være en ide at spørge skolens tekniske personale om, hvor der er problemer med oversvømmelser på skolens område. Det kan også være en god ide at spørge, om der er gravet en faskine ned et sted.

Forberedelse

- Elevark 5
- Materialer til elevark 5:
 - kort over skolen
 - en spade
 - en spand
 - et stopur
 - en blyant.

ELEVARK 5 – UNDERSØG NEDSIVNING

Elevarkets formål

Her undersøger eleverne, hvor på skolens område vandet kan sive hurtigt og langsomt væk. De kan bruge det samme kort over skolen som i aktivitet 4.

ELEVARK 5

Undersøg nedsivning

I skal undersøge, hvor godt vand siver ned i jorden forskellige steder på skolens område.

I skal bruge:

- kortet over skolen
- en spade
- et stopur
- en spand
- en blyant.

Sådan gør I

1. Vælg nogle steder på skolens område, hvor I gerne må grave med spaden. Mærk stederne på kortet.
2. Skriv i skemaet, hvor hurtigt I tror, vandet siver væk de forskellige steder, og giv en begrundelse.

Sted	Hvor tror I, vandet siver hurtigst væk?	Giv en begrundelse	Resultat

Sådan gør I

3. Gå hen til det første sted, og grave et hul, der er 10 cm dybt.
4. Hæld en halv spand vand i hullet, og tag det på, hvor hurtigt vandet siver helt væk fra hullet. Skriv jeres resultat ned i skemaet.
5. Gentag på alle de forskellige steder, I har planlagt at grave.

Sådan gør I

6. Se på jeres resultater. Hvordan passer de med det, I troede?

9
Fantastiske faskiner

Engineering
i skolen

Formålet med arket er, at eleverne undersøger, hvordan forskellige underlægninger leder vandet væk med forskellig hastighed.

Didaktiske overvejelser

Eleverne skal forinden formulere en hypotese, dvs. en begrundet forventning til resultatet af deres undersøgelse. Dvs. det er ikke nok, at de gætter på resultatet, de skal begrunde deres bud, og begrundelsen skal være formuleret, så de kan teste den i deres undersøgelse.

Snak også gerne forinden med eleverne om vigtigheden af at udføre deres undersøgelse ens hver gang – dvs. hælde samme vandmængde ud over det samme areal, som de undersøger.

Det kan være en god ide at instruere eleverne i, at deres "gravesteder" skal godkendes af læreren, inden de graver. Det kan også være, at eleverne arbejder med denne aktivitet parallelt med nogle af de supplerende aktiviteter, så læreren kan være særligt opmærksom på de elevgrupper, der er i gang med at grave, mens resten er beskæftiget med nogle mere stillesiddende/indendørs opgaver (fx supplerende elevaktivitet i elevark D, findes sidst i lærervejledningen).

Opsamling og pointer

Eleverne kan konstatere, at vand siver ned i forskellige typer underlægninger med forskellig hastighed. Denne viden skal de tage med sig til næste aktivitet, hvor de skal i gang med at bygge faskiner og tage stilling til, hvilke materialer de vil bruge.

LEKTION 5-6



(90 MINUTTER)

1. Der samles op på undervisningen fra sidste dobbeltlektion.
2. Gentag pointer, problemstilling og engineering-udfordring.
3. Gentag også resultaterne fra undersøgelserne af overflader og jordbundstyper som afsæt for den undersøgelse, eleverne nu skal gennemføre.
4. Nu skal de undersøge faskinematerialer (elevark 6). Det kan med fordel foregå i natur/teknologikalet og/eller et værkstedslokale på skolen. Sørg for at præsentere materialerne for eleverne og at vise dem, hvordan de skal rydde op undervejs og til sidst.
5. Der samles op i fællesskab, når eleverne har gennemført undersøgelsen med et dataskema (se i sliden), og eleverne/elevgrupperne skriver logbog.

Noter til læreren

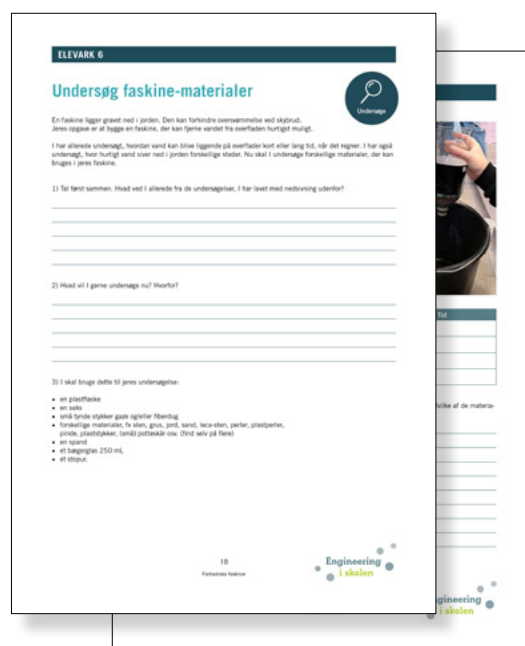
Alle materialerne til faskinebyggeriet skal være stillet frem, og læreren starter med at præsentere dem.

Hav også fokus på, hvordan eleverne skal rydde op undervejs og til sidst; giv fx hver elevgruppe en murerspand til at lade faskinevandet løbe ud i, og hav en beholder for hvert materiale (fx en murerspand), så det er let for eleverne at skille materialerne ad, før de skal bygge en ny faskine.

Anvis også eleverne, hvor de skal hælde deres faskine-indhold ud, fx udenfor i et bed.

Forberedelse

- Elevark 6
- Materialer:
 - en plastflaske
 - en saks
 - små tynde stykker gaze og/eller fiberdug
 - forskellige materialer, fx sten, grus, jord, sand, leca-sten, perler, plastperler, pinde, plaststykker, (små) potteskår osv.
 - en spand
 - et 250-mL-glas
 - et stopur.



ELEVARK 6 – UNDERSØG FASKINE-MATERIALER

Elevarkets formål

Nu skal eleverne undersøge forskellige faskine-materialer. Læreren introducerer eleverne til aktiviteten ved at gennemgå den i fællesskab og viser herefter eleverne de materialer, de har til rådighed. Eleverne skriver først i de øverste kasser på elevarket, så de reflekterer over deres valg af materialer, inden de går i gang. Læreren må overveje, hvor mange forskellige materialer eleverne skal undersøge – og om de både skal undersøge rene materialer og blandinger.

... FORLØBSGENNEMGANG

Didaktiske overvejelser

Under elevernes undersøgelser: Gaze skal spændes ud over flaskens munding og sættes fast med elastikker. Ikke som en prop, det er for tæt og stopper vandet. Gaze kan med fordel være tynd, så vandet flyder så uhindret som muligt. Fiberdug kan også bruges.

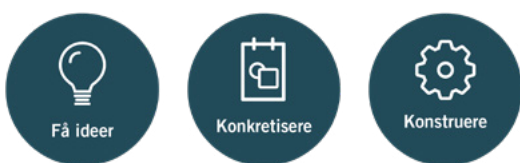
Eleverne kan sagtens selv holde flaskerne, og ellers kan de evt. spændes op i stativer.

Det skal være tydeligt, at eleverne skal starte med kun ét materiale under afprøvningen. Dernæst prøve et andet. Og til sidst kan de prøve at blande dem – det kan både være i lag eller som en egentlig blanding. Når de bruger to materialer, skal de have styr på hvor meget af hver, så undersøgelsen principielt set kan reproducere.

Opsamling og pointer

Eleverne skal tage deres viden fra disse undersøgelser med sig videre til de næste lektioner, hvor de skal få ideer til faskiner og efterfølgende bygge og afprøve dem. Dvs. hvilke materialer var gode, fx fordi vandet løb hurtigt igennem dem, de var lette at pakke i beholderen eller at genbruge.

LEKTION 7-8



UDVIKLING AF ELEVERES FASKINER (90 MINUTTER)

1. Der samles op på undervisningen fra sidste gang.
2. Gentag pointer, problemstilling og engineering-udfordring.
3. Nu skal der være fokus på elevernes resultater fra deres materialeundersøgelse fra sidste gang samt krav til prototype.
4. Denne gang arbejdes der med nye delprocesser i engineering designprocessen.

5. Eleverne skal få ideer (elevark 7), og derefter skal de konkretisere, konstruere og forbedre deres faskiner (elevark 8).
6. Der samles op i fællesskab, når eleverne har gennemført undersøgelsen med et dataskema (se i sliden), og eleverne/elevgrupperne skriver logbog.

Noter til læreren

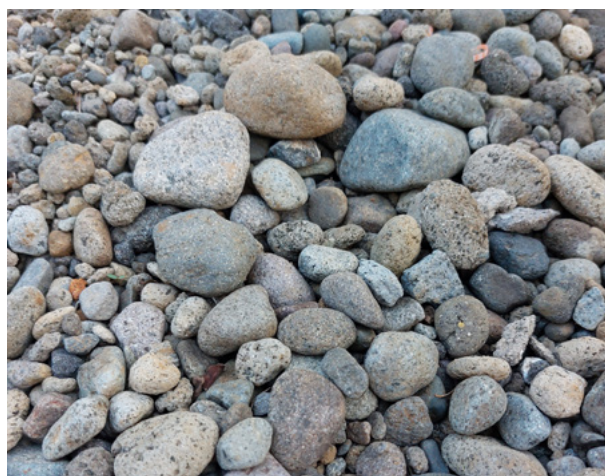
Det forventes ikke, at eleverne bliver færdige med deres faskiner, og der arbejdes videre næste undervisningsgang.

Det er vigtigt, at eleverne gemmer deres faskiner til næste gang.

Hvis nogen elever alligevel bliver færdige, skal de arbejde med at forbedre deres prototype.

Forberedelse

- Elevark 7 og 8
- Materialer til elevark 8:
 - en beholder
 - en saks
 - små tynde stykker gaze eller fiberdug
 - forskellige materialer, fx sten, grus, jord, sand, leca-sten, perler, plastikperler, pinde, plaststykker, (små) potteskår osv.
 - en spand
 - bægerglas 250 mL
 - et stopur.





ELEVARK 7 – FÅ IDEER OG VÆLG EN IDE

Elevarkets formål

I denne aktivitet skal eleverne få ideer til, hvordan de vil bygge deres faskine: Hvilket eller hvilke materialer vil de bruge, hvilken beholder og hvilket design? Eleverne skal trække på deres viden fra deres sidste undersøgelse.

Didaktiske overvejelser

Start undervisningen med en opsamling på de foregående lektioner, og hvad eleverne konkluderede på deres undersøgelser af faskine-materialer.

Under idegenereringen er det en god ide at understrege for eleverne, at de skal starte med at arbejde hver for sig, så alle elevers ideer kommer i spil.

Det er også centralt, at elevernes endelige ide til den faskine-model, som de vil bygge og afprøve, bliver en fælles beslutning taget i gruppen og efter, at alles ideer har været præsenteret og drøftet. Der kan nemt ske det, at det fx bliver den mest veltalende eller bedst tegnende elevs ide, der bliver valgt uden nødvendigvis at være den bedste.



ELEVARK 8 – BYG OG FORBEDR JERES FASKINE

Elevarkets formål

I denne aktivitet skal eleverne i gang med at bygge og afprøve deres faskiner. De skal starte med at planlægge.

Didaktiske overvejelser

Start med at repetere for eleverne, hvad de lavede i de sidste lektioner. Før eleverne begynder at bygge deres faskiner, er det desuden vigtigt, at de planlægger processen. Dvs. beslutter de materialer og det udstyr, de vil bruge, og fordeler opgaverne mellem sig, så alle elever bliver involveret i aktiviteten.

Opsamling og pointer

I engineering-processer er det en vigtig pointe, at det sjældent lykkes at bygge/konstruere den perfekte løsning på ens problem første gang. Således vil eleverne nok også opdage, at deres faskiner ikke lever op til alle de 5 kriterier første gang. I skemaet skal de derfor tage stilling til, hvordan de kan forbedre faskinen i næste runde (og evt. de efterfølgende).

LEKTION 9-10



FORBEDRING AF PROTOTYPER (90 MINUTTER)

1. Opsamling på undervisningen fra sidste gang.
2. Eleverne kan kort præsentere, hvordan de har konstrueret deres første faskineforsøg, og hvad de har fundet ud af undervejs.
3. I fællesskab drøfter klassen andre skybrudsløsninger (se slide: Perspektivering: Andre regnvands-/skybrudsløsninger), dels for at inspirere til nye perspektiver i elevernes faskinebyggeri, dels for at genaktivere klimaindholdet i forløbet.
4. Eleverne arbejder videre med at konstruere deres prototyper af en faskine (elevark 8) og at forbedre denne.
5. Der samles op i fællesskab, når eleverne har gennemført undersøgelsen med et dataskema (se i sliden), og eleverne/elevgrupperne skriver logbog.

Noter til læreren

Hvis eleverne bliver færdige på skift af hinanden, kan der arbejdes med de supplerende aktiviteter, fx aktivitet i elevark E (findes sidst i lærervejledningen).

Eleverne behøver ikke nødvendigvis at færdiggøre deres faskiner, men der skal arbejdes på at komme så langt som muligt, da dette er sidste konstruktionsgang.

Det er vigtigt, at eleverne gemmer deres faskiner til næste gang.

Forberedelse

- Som lektion 7-8 ovenfor.
- Hvis elever skal arbejde med aktivitet i elevark E, så kan supplerende konstruktionsmaterialer overvejes (find elevark beskrevet sidst i lærervejledningen).

LEKTION 11-12



PRÆSENTATION AF PRODUKT OG PROCES (90 MINUTTER)

1. Der samles op på undervisningen fra sidste gang, og eleverne kan give en kort status på, hvor langt de er med at konstruere faskinen, som de skal præsentere for de andre grupper.
2. Nu får eleverne fx en halv time til at færdiggøre de sidste ting ved deres faskine samt til kort at drøfte, hvordan de vil præsentere deres arbejdsproces og deres produkt (prototype).
3. Det er de opstillede krav til prototypen, der skal være elevernes guideline i forberedelsen af præsentationen.
4. Når eleverne skal præsentere deres faskiner, udføres en fælles klassesettest (elevark 9), hvor hver faskine vurderes efter en række opstillede krav. Efterfølgende samles der op på klassens samlede observationer.
5. Spørg gerne ind til elevgruppernes arbejdsproces og deres refleksioner om deres arbejde med delprocesser som led i præsentationen.
6. **Afrunding:** Efter forløbet kan læreren gå i dialog med eleverne og evaluere forløbet i forhold til fagligt udbytte og elevernes oplevelse af fx frihedsgrader, ejerskab, samarbejdsprocesser og generelt deres oplevelse af forløbet.

Noter til læreren

Præsentationen bør være præget af fokus på processen frem for det endelige produkt. Læg derfor vægt på, at eleverne får tid til at fortælle om deres proces. Elever, der ikke har færdiggjort deres faskiner, kan sagtens forberede en præsentation.

Igangsæt også gerne en dialog med diskussion af engineering-udfordringen ift. handlekompetence inden for

... FORLØBSGENNEMGANG

problemfeltet om klima på et mere overordnet niveau, men med elevernes nye løsninger (produkt), engineering-delprocesserne (proces) og på basis af deres nye erfaringer.

Forberedelse

- Elevark 9

ELEVARK 9

Klassens fælles faskine-test

I skal præsentere og sammenligne klassens faskiner.

Faskine	Grupper 1	Grupper 2	Grupper 3	Grupper 4	Grupper 5
1. Faskine: Hvilken er bedst?					
2. Faskine: Hvilken er bedst?					
3. Faskine: Hvilken er bedst?					
4. Faskine: Hvilken er bedst?					
5. Faskine: Hvilken er bedst?					

17 Fantastiske faskiner Engineering i skolen

18 Fantastiske faskiner Engineering i skolen

Didaktiske overvejelser

Det anbefales, at du skriver et fælles skema på tavlen og printer et elevark til hver gruppe. Lad grupperne fremlægge enkeltvis, og efter hver fremlæggelse kan elevgrupperne skrive ja eller nej ud for hvert kriterie. Efter at elevgrupperne har taget stilling til en fremlagt faskine, samler læreren op i det fælles skema, og eventuelle uoverensstemmelser elevgrupperne imellem tages op i klassen. Læreren kan bede eleverne argumentere for, hvorfor de har skrevet ja/nej i et givent felt, ved at huske dem på ordet "fordi" ("vi har skrevet "nej" til, at faskinen kan bruges flere gange, fordi...").

Opsamling og pointer

I klassens fælles faskine-test kommer eleverne frem til, hvilken eller hvilke faskiner der fungerer bedst efter kriterierne. Det er centralt, at den mest velfungerende faskine er den, der lever op til flest kriterier. I aktiviteten er der rig mulighed for, at eleverne kan drøfte forskellige vinkler på, hvad den bedste faskine er, og om der fx er bestemte kriterier, der er vigtigere end andre – og hvorfor. Fx gør materialetykkelsen, at faskinerne bedre kan sammenlignes, og det er afgørende, at vandet løber hurtigt igennem faskinen, da dette er det vigtigste formål med konstruktionen.

ELEVARK 9 – KLASSENS FÆLLES FASKINE-TEST

Elevarkets formål

Formålet med elevarket er at understøtte elevernes systematik, når deres faskiner skal testes. Desuden giver arket mulighed for, at de enkelte elevgrupper kan spejle deres egne resultater i klassens samlede resultater og dermed være med til at genkende mønstre. Ved en fælles samtale om klassens fælles faskine-test kan eleverne støttes i at svare på refleksionsspørgsmålene.

ALTERNATIVE FORLØBSMULIGHEDER

Som alternativ til dette forløb, som er forholdsvis stilladseret for eleverne, kan eleverne arbejde med:

a) en helt åben problemstilling: Hvordan fjerner vi vand fra jordoverfladen, når der er skybrud og der derfor bliver oversvømmelse?
Eleverne introduceres til klimaforandringer og skybrudsløsninger i udvalgte slides fra præsentationen og evt. dele af filmen. Herefter får de helt frie hænder til selv at udvikle en løsning, der kan hjælpe med hurtigt at fjerne vand fra hårde overflader som jord og asfalt. Udvalgte undersøgelser fra materialet kan evt. inddrages undervejs

b) en palet af klimasikringsløsninger. Med udgangspunkt i samme problemstilling som ovenfor kan eleverne fordeles på en række forskellige klimatilpasningsløsninger med inspiration fra udvalgte slides og dele af filmen. Herefter arbejder eleverne med at få ideer til, konstruere og forbedre løsninger, der fx kan bruges på egen skole. Udvalgte undersøgelser fra materialet kan inddrages – evt. i tilpasset form – undervejs.



SUPPLERENDE ELEVARC A-E MED DIDAKTISKE OVERVEJELSER



ELEVARK A – TEGN EN MODEL AF FORBRUGSVANDETS KREDSLØB

Elevarkets formål

Dette er en – supplerende – forforståelsesaktivitet om forbrugsvandets kredsløb med fokus på regnvandsopsamling og kloaksystem. Aktiviteten består af tre øvelser (med hver sit elevark A-C). Formålet er, at du som lærer får et indblik i, hvad eleverne allerede ved om emnet nedbør – vands kredsløb – vandforsyning. Du vil kunne identificere klassens generelle viden og få en fornemmelse af gruppernes/de enkelte elevers individuelle viden, og hvem der evt. har behov for mere viden. Formålet for eleverne er, at de forstår forbrugsvandets kredsløb og forstår, hvorfor kloakken løber over, når der er skybrud, og hvorfor det er et problem.

Didaktiske overvejelser

Forbrugsvandets-kredsløb1: Først skal eleverne tegne en model af forbrugsvandets kredsløb blot med den viden, de allerede måtte have.

Opsamling og pointer

Aktiviteten kan være en hjælp til eleverne til at forstå engineering-udfordringen. Det er også en mulighed

for at koble mere af stoffet fra natur/teknologi sammen med forløbet med henblik på at sikre elevernes forståelse af problemstillingen, nemlig for meget vand i kloakkerne ved skybrud. Det kan være vanskeligt for nogle elever at se, hvorfor de skal tegne før og efter, så det kan være godt med en “meta-samtale” om, at det så er lettere at se, hvad man har lært, samt at det er lettere at lære noget nyt, når man lige har fået lov at tænke lidt over, hvad man allerede ved. I klassen kan tegningerne fx udstilles, og de kan evt. tages frem igen i forbindelse med fremlæggelserne, så eleverne kan forholde sig til, hvor faskiner evt. kunne placeres i deres vandkredsløb, samt hvad deres funktion så kunne være. En mulighed kunne være, at eleverne tegner faskiner ind på deres eksisterende tegninger i slutningen af forløbet



ELEVARK B – UNDERSØG FORBRUGSVANDETS KREDSLØB

Elevarkets formål

Dette er en – supplerende – forforståelsesaktivitet om forbrugsvandets kredsløb med fokus på regnvandsopsamling og kloaksystem. Aktiviteten består af tre øvelser (med hver sit elevark A-C). Formålet er, at du som lærer får et indblik i, hvad eleverne allerede ved om emnet nedbør – vands kredsløb – vandforsyning. Du

... ALTERNATIVE FORLØBSMULIGHEDER

vil kunne identificere klassens generelle viden og få en fornemmelse af gruppernes/de enkelte elevers individuelle viden, og hvem der evt. har behov for mere viden. Formålet for eleverne er, at de forstår forbrugsvandets kredsløb og forstår, hvorfor kloakken løber over, når der er skybrud, og hvorfor det er et problem.

Didaktiske overvejelser

Undersøg forbrugsvandets kredsløb: Dernæst skal eleverne undersøge forbrugsvandets kredsløb gennem fire videoer om hhv. grundvandet – vandværket – kloakken – rensningsanlægget. Den fjerde video kan evt. udelades, da fokus i dette forløb ikke er på vandrensning.

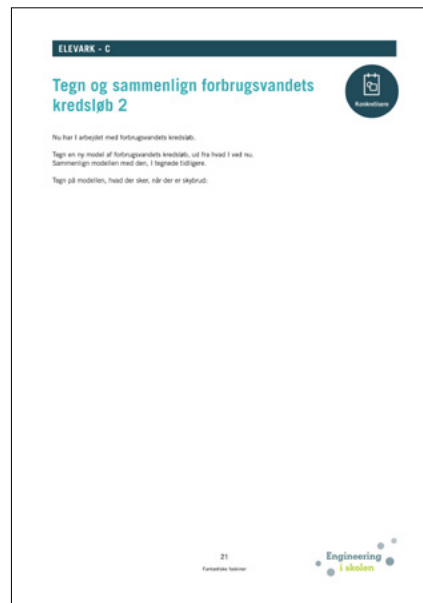
Opsamling og pointer

Aktiviteten kan være en hjælp til eleverne til at forstå engineering-udfordringen. Det er også en mulighed for at koble mere af stoffet fra natur/teknologi sammen med forløbet med henblik på at sikre elevernes forståelse af problemstillingen, nemlig for meget vand i kloakkerne ved skybrud. Det kan være vanskeligt for nogle elever at se, hvorfor de skal tegne før og efter, så det kan være godt med en "meta-samtale" om, at det så er lettere at se, hvad man har lært, samt at det er lettere at lære noget nyt, når man lige har fået lov at tænke lidt over, hvad man allerede ved. I klassen kan tegningerne fx udstilles, og de kan evt. tages frem igen i forbindelse med fremlæggelserne, så eleverne kan forholde sig til, hvor faskiner evt. kunne placeres i deres vandkredsløb, samt hvad deres funktion så kunne være. En mulighed kunne være, at eleverne tegner faskiner ind på deres eksisterende tegninger i slutningen af forløbet.

ELEVARK C – TEGN OG SAMMENLIGN FORBRUGSVANDETS KREDSLØB 2

Elevarkets formål

Dette er en – supplerende – forforståelsesaktivitet om forbrugsvandets kredsløb med fokus på regnvandsopsamling og kloaksystem. Aktiviteten består af tre øvelser (med hver sit elevark A-C). Formålet er, at du som lærer får et indblik i, hvad eleverne allerede ved om emnet nedbør – vands kredsløb – vandforsyning. Du vil kunne identificere klassens generelle viden og få



en fornemmelse af gruppernes/de enkelte elevers individuelle viden, og hvem der evt. har behov for mere viden. Formålet for eleverne er, at de forstår forbrugsvandets kredsløb og forstår, hvorfor kloakken løber over, når der er skybrud, og hvorfor det er et problem.

Didaktiske overvejelser

Eleverne skal nu gentage øvelsen med at tegne en model af forbrugsvandets kredsløb, nu med den nye viden, de har fået fra undersøgelsen forinden. Herefter indtegner eleverne på deres modeller, hvad der sker, når der kommer skybrud.

Opsamling og pointer

Aktiviteten kan være en hjælp til eleverne til at forstå engineering-udfordringen. Det er også en mulighed for at koble mere af stoffet fra natur/teknologi sammen med forløbet med henblik på at sikre elevernes forståelse af problemstillingen, nemlig for meget vand i kloakkerne ved skybrud. Det kan være vanskeligt for nogle elever at se, hvorfor de skal tegne før og efter, så det kan være godt med en "meta-samtale" om, at det så er lettere at se, hvad man har lært, samt at det er lettere at lære noget nyt, når man lige har fået lov at tænke lidt over, hvad man allerede ved. I klassen kan tegningerne fx udstilles, og de kan evt. tages frem

... ALTERNATIVE FORLØBSMULIGHEDER

igen i forbindelse med fremlæggelserne, så eleverne kan forholde sig til, hvor faskiner evt. kunne placeres i deres vandkredsløb, samt hvad deres funktion så kunne være. En mulighed kunne være, at eleverne tegner faskiner ind på deres eksisterende tegninger i slutningen af forløbet.



ELEVARK D – HVAD VILLE I REDDE?

Elevarkets formål

Dette er en – supplerende – aktivitet, hvor eleverne arbejder med de affektive aspekter vedr. problemstillingen samt kobler til egen livsverden. Eleverne skal vælge en af arbejdsformerne lydteater, tegneserie eller skuespil og selv producere en lille fortælling om, hvad de ville redde, hvis der kom oversvømmelse.

Didaktiske overvejelser

Inddel evt. eleverne i grupper efter, hvilken arbejdsform de ønsker at arbejde med, og sæt gerne tid af til, at eleverne kan præsentere deres fremstillinger for hinanden. Aktiviteten kan også ligge senere i forløbet.

Opsamling og pointer

Det er oplagt at lade eleverne præsentere deres produkter og begrunde, a) hvorfor de valgte den

pågældende fremstillingsform og b) hvorfor de har valgt netop de genstande og den historie, som de har. Læreren kan være opmærksom på “klimaangst”, altså om nogen elever har et katastrofeorienteret billede af klimakrisen. At arbejde med de affektive aspekter kan give nogle elever en god fornemmelse af deres handlinger i en sådan situation, men det er også vigtigt at understrege i undervisningen, at det er begrænset, hvad børn kan gøre – det er de voksnes ansvar, både når det kommer til nationale og internationale klimaløsninger, når det kommer til klimatilpasning derhjemme, fx omfangsdræn eller en ny varmekilde i huset.

Tal om, hvordan klassens elever bliver opmærksomme på klimaløsninger i deres hverdag, derhjemme og i skolen, og hvordan de taler om det derhjemme.



ELEVARK E – ARBEJD VIDERE MED JERES FASKINER

Elevarkets formål

Dette ark er en udvidelse af elevernes arbejde med at fremstille faskiner. Hurtige eller fagligt stærke elever eller alle eleverne afhængigt af tid, elevgruppen eller andre overvejelser kan arbejde videre med deres faskiner. Enten bygge videre på dem eller gøre sig teore-

... ALTERNATIVE FORLØBSMULIGHEDER

tiske overvejelser om de materialer, faskinerne bliver bygget af, eller udnyttelse af det vand, som faskinen opsamler.

Didaktiske overvejelser

Eleverne kan også arbejde med andre typer skybrudssikringer – fx hvad synes eleverne om løsninger med opsamling af vand på legepladser og fodboldbaner, som så ikke kan benyttes (midlertidigt)?

Eller undersøge, hvilke andre typer skybrudssikringer der findes og/eller kunne være gode på deres skole:

Regnbed: Et regnbed er et beplantet bed, hvor regnvandet fra taget af huse ledes hen via en rende eller fordybning og derefter langsomt siver ned i jorden. Bedet skal ligge i en naturlig eller gravet fordybning, som vandet kan ligge i. Planterne skal være planter, der kan vokse i meget våd jord (men også kan tåle tørke). Dermed bliver kloakken sparet for regnvand. Til forskel fra faskiner renses bedet vandet, når det passerer gennem de øverste lag muldjord.

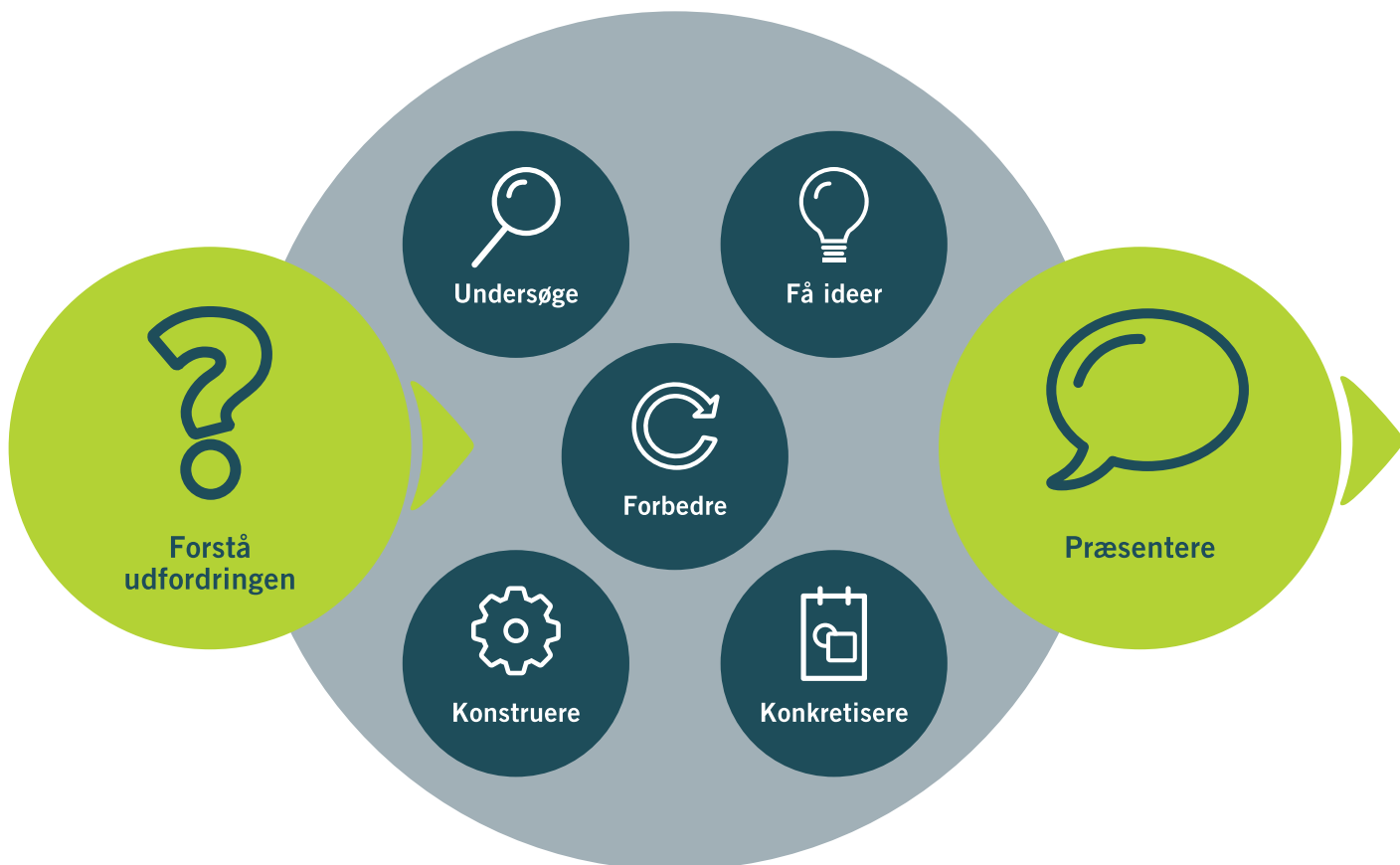
Regnvandsbassin: Et regnvandsbassin er en løsning til opsamling og rensning af regnvand, så regnvand og spildevand ikke blandes sammen. Ved skybrud ledes regnvand til bassinet, som dermed aflaster kloakker under skybrud. De såkaldte våde regnvandsbassiner er bassiner, som hele tiden indeholder vand og minder om "rigtige" søer. De kan være levested for dyr og planter og giver værdi for de lokale beboere.

Opsamling og pointer

Eleverne bliver opmærksomme på andre typer af skybrudssikring og både tilknyttede både dilemmaer og muligheder. I kan evt. gå en tur i lokalmiljøet og få øje på forskellige skybrudssikringer, eller I kan tale med skolebetjenten eller en fra teknisk forvaltning på kommunen, der måske kan foreslå gode steder at få øje på klimatilpasningsløsninger.

Engineering designprocessen

Læs mere om engineering på www.engineeringiskolen.dk



Engineering-baseret klimaundervisning er et samarbejde mellem Engineer the Future og Københavns Professionshøjskole, finansieret af VILLUM Fonden.