
På mission med Turbine Forløb for indskolingen lærervejledning



På mission med Turbine - lærervejledning



HARTEVÆRKET
ENERGI · VAND · BEVÆGELSE

Dette undervisningsmateriale tager udgangspunkt i STEM-strategien, hvor eleverne arbejder undersøgende og eksperimenterende. Denne arbejdsform kan udfordre elever såvel som lærere, da opgaverne er mere "åbne" og udfordrende, og kan løses på mere end én måde. Som lærer får man mere rollen som vejleder. Undervisningsforløbet egner sig bedst til 3. klasse.

Undervisningsforløbet er bygget op omkring en pige, som hedder Turbine og hende missioner på vandlegepladsen ved Harteværket. Hun hedder Turbine, fordi formålet er at lære eleverne om vandets styrker og menneskets udnyttelse af vandet til forskellige formål.

De 8 missioner er klar til brug. De er pakket i kasser og stå på Harteværket. Det eneste eleverne skal medbringe er en rengjort 1-liters mælkekarton. Du skal afsætte tid til at hente kasserne i transformerhuset og placere dem på de rigtig steder (se kortet). Der er en lamineret udgave af hver mission i kassen magen til den, der er i elevmaterialet, så eleverne IKKE behøver at have hæfterne liggende ved vandet. Det anbefales at kopiere elevhæftet i A5-størrelse til hver elev.

Der er borde og bænke ved vandlegepladsen og her kan eleverne sætte sig hen og skrive i bøgerne efter hver mission og efterfølgende godkendes missionen.

Man kan med fordel have et skema til registrering af hvilke grupper, der har gennemført hvilke missioner.

Husk at samle materialerne i kasserne efter hver mission.

Forslag til dagsprogram

Vi anbefaler, at I hjemmefra har inddelt eleverne i 8 hold.

Kl. 9.00	Ankomst til Harteværket
Kl.9.00 - 9.30	Klargøring af "Missioner" og introduktion til dagens program.
9.30-11.00	1. runde af missionerne. I denne runde skal eleverne gerne nå 4 missioner - 20-25 min. til hver mission incl. skift. Rækkefølgen er vilkårlig.
11.00 - 11.30	Pause
11.30 - 13.00	2. runde af missionerne - 4 missioner. I denne runde skal eleverne gerne nå 4 missioner - 20-25 min. til hver mission incl. skift. Rækkefølgen er vilkårlig.
13.00 - 13.30	Afrunding og oprydning. Alle materialer tælles op og pakkes i kasser. Har I mere tid, kan I evt. afslutte med fællesmissionen "Turbine på tid".

På mission med Turbine - lærervejledning



HARTEVÆRKET
ENERGI · VAND · BEVÆGELSE

Mission 1 - Vandets hastighed

Målet med denne opgave er:

at eleverne undersøger om der er sammenhæng mellem størrelse, vægt og hastighed, når bolde transporteres i vand.

Naturfagligt kompetenceområde:

Undersøgelse: Eleven kan udføre enkle undersøgelser på baggrund af egne og andres spørgsmål

Aktivitet:

Eleverne eksperimenterer med bolde i forskellige størrelse og med forskellig vægt. De skal starte i den ene ende af den lange kanal og tage tid på, hvilken bold der er hurtigst. Eleverne skulle gerne komme frem til, at boldenes vægt og størrelse ikke har indflydelse på hastigheden, men at det er vandets bevægelse alene, der afgør hastigheden.

Idéer til det videre arbejde hjemme på skolen:

Efterfølgende vil elevernes erfaringer være afsæt for at kunne tale med eleverne om vandveje og kanaler skabt af mennesker med henblik på udnyttelse af vandets kraft samt til transport.

Omkring Harteværket har man gravet kanaler for at samle vandet og sikre en konstant tilstrømning af vand til turbinerne.

Lignende fænomener ser man over hele verden.



Mission 2 - Vandtryk

Målet med denne opgave er:

At eleverne erfarer, at vand fylder og vejer noget, og dermed danner det et tryk i røret.

Naturfaglige kompetenceområder:

Modellering. Eleven kan anvende naturtro modeller

Undersøgelse: Eleven kan udføre enkle undersøgelser på baggrund af egne og andres spørgsmål

Kommunikation: Eleven kan beskrive egne undersøgelser og modeller

Aktivitet

Ved at fulde det store rør op med vand skal eleverne undersøge om der er forskel på vandstrålerne fra røret. De skal undersøge hvilket hul der giver dem den længste stråle.

Vandstrålen vil være kraftigst og sprøjte længst fra det nederste hul i røret.

Dette udnyttes, når grundvandet pumpes op og opbevares i et vandtårn. På den måde skabes et vandtryk, så vandet kan bevæge sig flere kilometer, da trykket er større. Når vandet bliver pumpet op i vandtårnet bliver den kinetiske energi omdannet til potentiel energi.

Idéer til det videre arbejde hjemme på skolen:

- Undersøge vandtårne - højde, størrelser, forsyningsområde - evt. besøge et vandtårn
- Arbejde med dyr, som lever i forskellige havdybder og deres tilpasning
- Samtale om tryk i ørerne ved dyk i svømmehallen.



Mission 3 - Skibets form

Målet med opgaven er:

At eleverne konstruerer en båd til transport samt de får erfaringer med det fysiske fænomen opdrift.

Naturfaglige kompetenceområder:

Undersøgelse: Eleven kan udføre enkle undersøgelser på baggrund af egne og andres spørgsmål

modellering: Eleven kan anvende modeller med stigende abstraktionsgrad

Kommunikation: Eleven kan beskrive egne undersøgelser og modeller

Aktivitet

Eleverne får en klump modellervoks svarende til en bordtennisbold. De skal bygge/forme en båd af modellervoks, som har en form og overflade, der kan læsse møtrikker.

Modellervoks i sig selv kan ikke flyde, men formes det som en båd kan det, da der dannes en større overflade. Den bedste båd har stor overflade og lav kant.

Ved lille overflade og høj kant vil båden lægge sig dybt i vandet allerede, inden der kommer last ombord.

Idéer til det videre arbejde hjemme på skolen:

- Kigge på de store containerskibe - antallet af container, vægt og materialer
- Arbejde med andre skibes udseende, form og fremdrift
- Skibe gennem tiden - historisk set

På mission med Turbine - lærervejledning



HARTEVÆRKET
ENERGI · VAND · BEVÆGELSE

Mission 4 - Vandmøllen

Målet med denne opgave er:

At eleverne får erfaringer med, at når der arbejdes med åbne møller er vandhastighed og mængde af vand afgørende for vandhjulets udnyttelsesgrad

Naturfaglige kompetenceområder:

Undersøgelse: Eleven kan gennemføre enkle undersøgelser på baggrund af egne forventninger

Kommunikation: Eleven kan beskrive egne undersøgelser og modeller

Aktivitet

Eleverne eksperimenterer sig frem til, hvordan de får mest vand gennem møllen uden tab.

Dette har man gjort på Harteværket ved at vandmøllen er lukket inde og dermed har man en turbine. Vandet bliver ledt ind til turbine gennem rør for at undgå vandspild. Det røde rør sørger for, at vandet ledes til turbinen uden spild af vand.

Sammenlignes en vandturbine med et traditionelt vandhjul er det nogen konstruktionsmæssige forhold, som gør, at en turbine er en meget mere effektiv maskine. På grund af denne ekstra bevægelseskomponent tillades turbinen at være betydelig mindre end et vandhjul med samme ydelse. Da turbinerne blev introducerede, kunne de udnytte en større vandmængde ved at rotere betydelig hurtigere end vandhjulene.

Idéer til det videre arbejde hjemme på skolen:

Vandmøller historisk set - f.eks. brugt til at male mel, papirmøller og savværk

Konstruere vandmøller

På mission med Turbine - lærervejledning



HARTEVÆRKET
ENERGI · VAND · BEVÆGELSE

Mission 5: Flyde - synke

Målet med opgaven er:

Eleverne skal forholde sig til forskellige materialers flydeevne.

Naturfagligt kompetenceområde:

Undersøgelse: Eleven kan gennemføre enkle undersøgelser på baggrund af egne forventninger

Aktivitet:

Eleverne afprøver de forskellige ting i kassen. Undervejs krydser eleverne af i skemaet om det flyder eller synker. På den måde får eleverne kendskab til forskellige materialer og deres evne til at flyde eller ej.

Materialerne kan opdeles i 3 overskrifter: Metal, plast og træ.

- Metal dækker over jern, aluminium, kobber, zink,...
- Plast er flamingo og plast - både hård og blød plast
- Træ er også kork, ispinde og grene

Materialer, som flyder har en massefylde er mindre end vands. Det vil sige, at massefylden er mindre end 1g/cm^3

Materialer, som synker har en massefylden er større end vands. Det vil sige, at massefylden er større end 1g/cm^3

Idéer til det videre arbejde hjemme på skolen:

- www.dr.dk/undervisning_flash/Noerdakademiet/Main.html



Mission 6 - Byg en elastik-båd

Forberedelse:

Eleverne skal hver medbringe en rengjort 1L-mælkekarton.

Målet med opgaven er:

At eleverne undersøger elastikkens indvirkning på bådens fart.

Naturfaglige kompetenceområder:

Undersøgelse: Eleven kan gennemføre enkle undersøgelser på baggrund af egne forventninger

Modellering: Eleven kan anvende modeller med stigende abstraktionsgrad

Kommunikation: Eleven kan beskrive egne undersøgelser og modeller

Aktivitet:

Eleverne bygger en elastikbåd, hvor elastikken er bådens drivende kraft.

Jo flere gange elastikken drejes rundt jo hurtigere sejler båden. På et tidspunkt ophører virkningen af omdrejninger, da elastikken "ikke kan være der".

Bedre fremdrift kan man få ved at laste båden med træklodder, så båden ligger mere stabilt i vandet - dog ikke for mange ellers går den på grund.

Der forefindes en byggevejledning til elastikbåden i materialekassen til eleverne.

Se byggevejledning sidst i dette hæfte.

Idéer til videre arbejde hjemme på skolen:

- Arbejde med andre skibes udseende, form og fremdrift
- Skibe gennem tiden - historisk set



Mission 7 - Byg en vandvej

Målet med opgaven er:

At eleverne får viden og erfaring med at vandets hastighed er afhængig af landskabets form.

Naturfagligt kompetenceområde:

Modellering: at eleven kan anvende naturtro modeller, og eksperimentere sig frem til ny viden

Aktivitet:

Eleverne skal bygge den hurtigste vandvej i bassinet. Ved at flytte rundt på materialerne (sten og sand), kan eleverne ændre vandets retning og fart. Målet er, at eleverne kan eksperimentere sig frem til at en lige kanal giver den største strømhastighed.

I et lige vandløb, som er udrettet eller i en kunstig gravet kanal, vil vandet opnå en højere hastighed, end i vandløb der har naturlige sving. Her vil der være en naturlig vekselvirkning mellem steder, hvor vandet har fart på og steder, hvor vandet står stille. Yderst i et sving vil strømmen være stor og udgrave et hul. Indersiden af svinget vil ligge i strømlæ, og vandet være mere stillestående.

Idéer til videre arbejde:

Efterfølgende vil elevernes erfaringer være afsæt for at kunne tale med eleverne om landskabsændring skabt naturligt og af mennesker samt menneskets udnyttelse af vandets kraft.

Herunder Harteværkets placering, tilblivelse og funktion.

- Besøg et vandløb i nærmiljøet
- Se på vandløbets form og løb
- Undersøg vandløbet dyreliv
- Undersøg strømforhold

På mission med Turbine - lærervejledning



HARTEVÆRKET
ENERGI · VAND · BEVÆGELSE

Mission 8 – Arkimedes skrue

Målet med denne opgave er:

At eleverne undersøger, hvordan Archimedes 'skrue er i stand til at løfte vand, samt at de erfarer at de ved hjælp af energi kan få vand til at bevæge sig opad.

Naturfagligt kompetenceområde:

Undersøgelse: Eleven kan gennemføre enkle undersøgelser på baggrund af egne forventninger

Aktivitet:

Eleverne skal bruge arkimedes skruen til at løfte vand fra et niveau til et højere liggende. Ved at lægge bolde i vandet synliggøres det for eleverne at vandet flytter sig. Ved for stor fart vil eleverne opleve, at boldene falder af skruen. Eleverne erfarer, at det er hårdt at få vand til at bevæge sig opad, da det strider mod tyngdekraften.

En Arkimedesskrue består af en skrue i et rør. Når skruen roterer, kan den flytte vand (eller sand, korn...) op. Arkimedes Skrue blev opfundet for ca. 2.200 år af den græske matematiker Arkimedes og bruges stadig mange steder i verden.

Idéer til det videre arbejde hjemme på skolen:

- Find eksempler på brugen af sneglen i dag - f.eks. hvor det bruges til kunstvanding og transport af forskellige materialer
- Bygge en simpel arkimedes skrue

På mission med Turbine - lærervejledning



HARTEVÆRKET
ENERGI · VAND · BEVÆGELSE

Fællesmission - Turbine på tid

Hvis I har tid til overs, er det her en sidste mission. Den går ud på at få en bold hurtigst muligt gennem hele vandlegepladsen.

Her skal eleverne bruges deres erfaringer fra dagens undersøgelser til at få bolden gennem hele systemet på kortest tid.

Lad evt. boldene starte ved det røde rør og slutte i det sidste bassin.

Materialer: Bordtennisbolde



På mission med Turbine - lærervejledning

Byggevejledning til båd

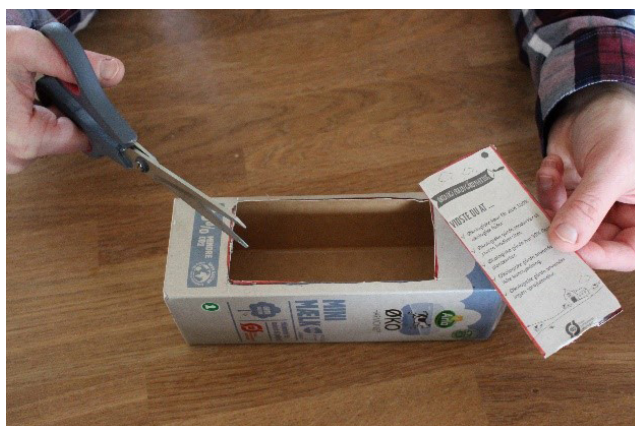
Du skal bruge følgende:

Tom mælkekarton
2 $\frac{1}{2}$ mundspartel
Gaffatape
1 gummibånd
Saks
Tusch
Træklodser til stabilisering



På Harteværket er der gummibånd, gaffatape, mundspartler og træklodser.
I skal selv medbringe en mælkekarton per elev. I kan eventuelt lave hullet hjemmefra, så sparer i tid.

1. Klip et aflangt hul i den ene side af mælkekartonen

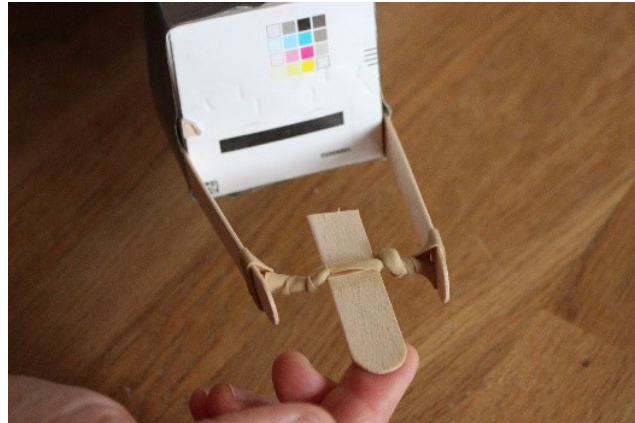


På mission med Turbine - lærervejledning

2. Sæt mundspartlerne fast på mælkekartonen med gaffatape.



3. Sæt gummibåndet på mundspartlerne. Vikl rundt om den halve mundspartel - den skal fungere som "motor".



4. Træklodserne gør båden mere stabil

