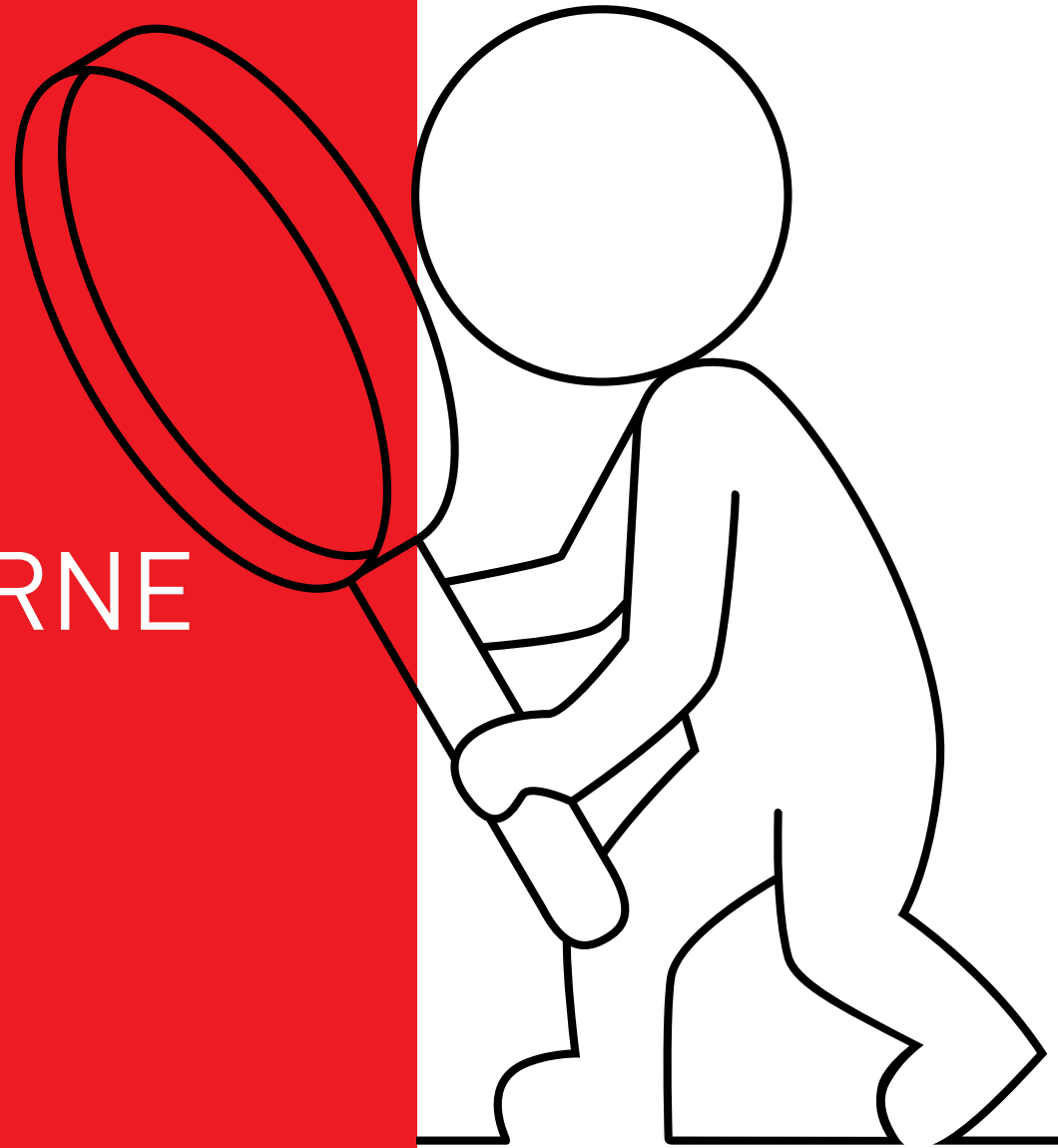


ENERGIDETEKTIVERNE



"PÅ SPOR EFTER ENERGIEN" (ENERGILUP)

- Hvad sker der?
Beskriv hvad du observerer
- Hvad er energihistorien? Hvor kommer energien fra og hvor strømmer den hen?

Følg energistrømmen.

Vis følgende:

- Komponenter i systemet
- Form(er) for energi
- Energioverførsler og transformationer
- Mere energi / mindre energi



BEVÆGELSESENERGI OG ELASTISK ENERGI INDLEDENDE ØVELSER

Formålet med undervisningsforløbet er at eleverne gennem guidede undersøgelser lærer at beskrive energi i hverdagsfænomener.

Forløbet består af 6 undersøgelser, hvor man begynder med let observerbare fænomener i form af kollisioner mellem kugler. Eleverne ser efter tegn på energi, bruger modeller og diskuterer deres observationer og resultater.

Undersøgende spørgsmål som støtter processen er: "Hvor kommer energien fra?" - "Hvor er energien?" Eleverne lærer at spore strømmen af energi i stadig mere komplekse scenarier.

Energi i sig selv er ikke synlig, så vi er afhængige af observerbare tegn, som kan vise os om der er tilstedeværelse af energi. I tilfælde af bevægelsesenergi bruger vi hastighed som en indikator for at fortælle os, om en genstand har fået eller tabt energi.

Bevægelsesenergi kan kvantificeres, i dette undervisningsforløb begrænses denne kvantificering til at beskrive genstande med:

ingen bevægelsesenergi, en lille bevægelsesenergi eller en masse bevægelsesenergi.

Jo hurtigere kuglen bevæger sig des mere bevægelsesenergi har den.

"På spor efter energien"




"På spor efter energien" er et sæt spørgsmål, der styrer eleverne gennem processen med at "fortælle energihistorien", dvs. hvordan energiomsætninger er i de forskellige processer.

Modelleringsværktøjer

Der er udviklet en række vigtige modelleringsværktøjer til eleverne i form af skemaer med energibjælker, energiterninger og whiteboard tavler med komponenter, som hjælper eleverne med at dele deres ideer om energistrømmen med hinanden og læreren.

Energibjælker

Energibjælker bruges til at vise energitab og energiforøgelse ved en kollision. Eleverne farvelægger antal felter i energibarerne, hvor meget energi de enkelte kugler opnår/tabter f.eks. i forbindelse med kuglerne kolliderer.

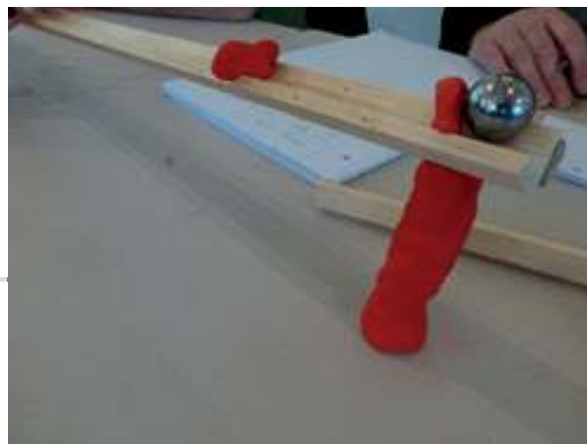
HASTIGHED	bevægelsesenergi (ikke observerbart) Ingen-lille- masser
Ingen bevægelse 	
Langsom bevægelse = 	
Hurtig bevægelse = = = 	

Undersøgelse 1: Hvad kan bevægelse fortælle os om energi?

Formål med undersøgelsen er at eleverne lærer:

- Energi kan ikke ses direkte eller måles.
- Hastighed er indikator af hvor meget bevægelse en genstand har.
- Hvis en genstands hastigheder øges eller aftages, er dens bevægelsesenergi øget eller aftaget.

Giv hver gruppe en træsliske, noget modellervoks til at hæve slisken og en kugle. Lad dem undersøge kuglens rullen ned ad slisken. Kuglen skal blive på slisken. Eleverne skal indtegne på arket om kuglen har meget, lidt eller ingen energi ved forskellige hældninger.



En model om energi

Der er forskellige energiformer:

- elastisk
- bevægelse

Hastighed er evidens på bevægelsesenergi

Når en genstand kolliderer med en anden genstand, mister den første genstand lidt af sin energi.

Den totale energimængde ændres ikke

En kugle transformerer energi til den anden kugle når den kolliderer.

Energi kan transformeres.

Elastisk -> bevægelse

Hvis noget bøjer har det elastisk energi

Energiterninger kan fortælle "energihistorien"

Materialer til hver gruppe:

- en kugle
- træsliske
- Modellervoks (til at forme en hældning)
- Ark med enkel energibjælke

Undersøgelse 2: Kan en kugle få en anden kugle til at bevæge sig og ikke miste sin egen energi?

Formål med undersøgelsen er at eleverne lærer at:

- Energi kan flyttes fra en genstand til en anden genstand, det kaldes energioverførsel.
- Bevægelsesenergi kan overføres mellem genstande gennem skub, træk, stød eller kollisioner. Stærkere interaktioner (fx større stød) overfører mere bevægelsesenergi.
- Energiforandringer finder sted flere gange: når der er et energitab et sted, skal der være en forøgelse af energi et andet sted (og omvendt).
- En tegning eller repræsentation (som energibjælker) kan vise ændringer i mængden af energi, et objekt har.



Materialer til hver gruppe:

- To kugler
- Træsliske
- Modellervoks (til at lave hældning)
- Ark med energibjælker

Undersøgelse 3: Hvad er energihistorien om affyringsrampen og vatkuglen?

Formål med undersøgelsen er at eleverne lærer:

- En elastisk genstand er en genstand, der vender tilbage til sin oprindelige form efter at være blevet ændret.
- Ændringen af en elastisk genstand er indikator for genstandens elastisk energi.
- Når energi skifter fra en form til en anden, kaldes det energitransformation.
- Bevægelsesenergi kan omdannes til elastisk energi (og omvendt).
- Energi terninger kan bruges til at ræsonnere om energiformer og energistrømme.

Materialer til hver gruppe:

- Energiterninger
- Affyringsrampen
- Vatkuglen
- White board

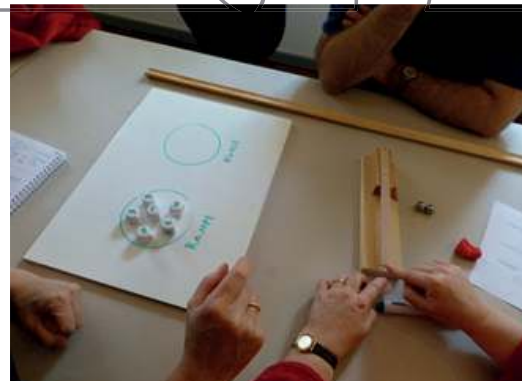
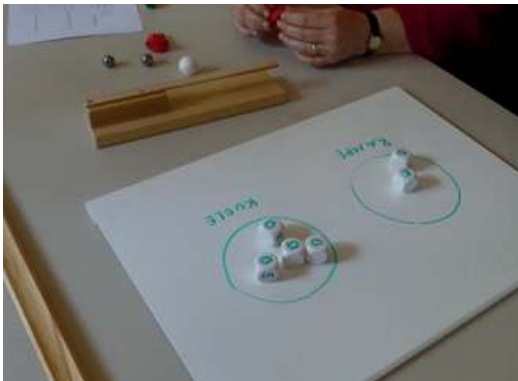


På whiteboard-tavlen indtegnes de komponenter der indgår i energihistorien som cirkler. I dette tilfælde er der to komponenter: rampe og kugle. Grupperne får 6 terninger, hvor eleverne skriver symboler på energiformer på terninger f.eks. B= bevægelse, E= elastisk energi.

Antallet af terningerne viser mængden af energi i systemet svarende til energibjælkerne 6 felter.

Dvs. 6 energiterninger svarende til fuld energimængde.

Energistrømme illustreres ved at flytte terningerne fra en komponent til en anden, hvor man overvejer hvor mange terninger der skal med.



ELEKTRISK ENERGI PÅ SPOR EFTER ELEKTRISK ENERGI

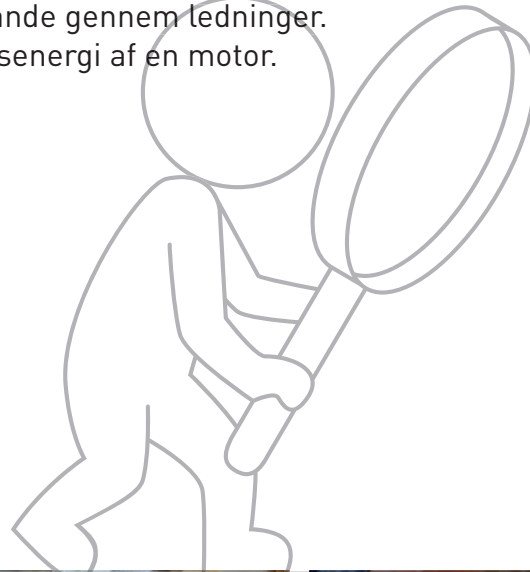
Undersøgelse 4

Formål med undersøgelsen er at eleverne lærer at

- Tilstedeværelsen af elektrisk energi kan udledes af dets omdannelse til en anden form.
- Bevægelsesenergi kan transformeres til elektrisk energi vha en generator.
- Elektrisk energi kan overføres mellem genstande gennem ledninger.
- Elektrisk energi kan omdannes til bevægelsesenergi af en motor.
- Elektrisk energi kan lagres i en kondensator.

Materialer til hver gruppe:

- Energiterninger
- White board
- Håndgenerator
- motor
- propel
- ledninger
- kondensator pakke

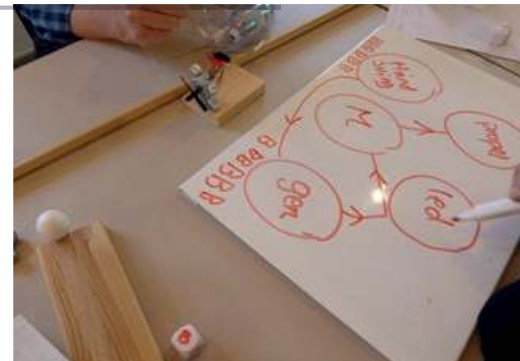
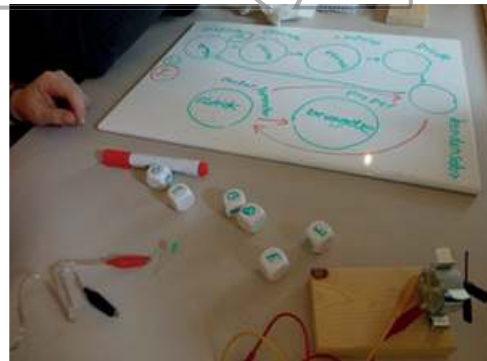
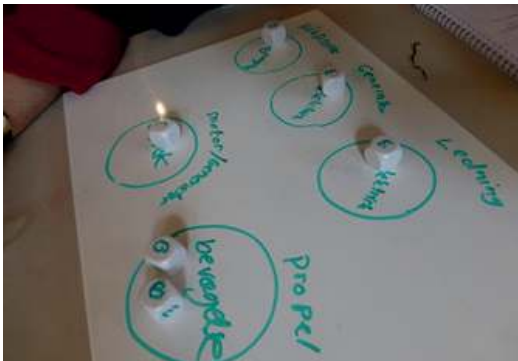


Første undersøgelse er at få propellen til at dreje rundt ved hjælp af håndgenerator. Derefter skal eleverne identificere komponenter som skrives på white board, og energiformer skrives på terninger.

I denne sekvens introduceres E= elektrisk energi og M= mekaniske energi.

I den næste undersøgelse skal potentiel energi introduceres (p=potentiel) i form af kondensator, hvor eleverne først oplader kondensatoren og efterfølgende bruger kondensatoren for at få propellen til at dreje rundt.

Energihistorien laves på white board - husk fælles opsamlings på klassen.



VANDKRAFT LAV ET MINI HARTEVÆRK

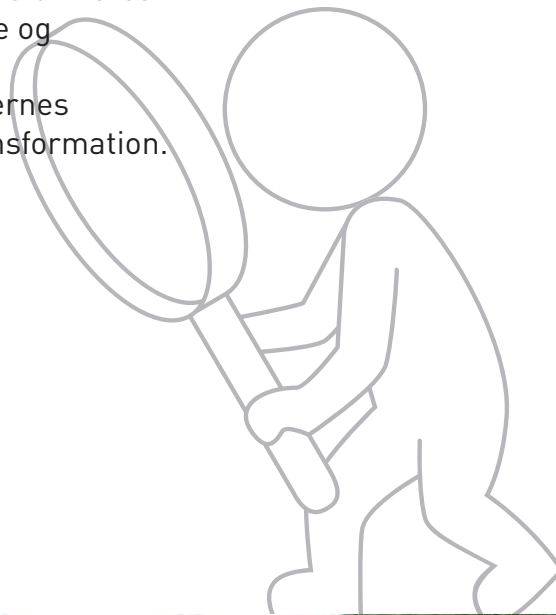
Undersøgelse 5

Formål med undersøgelsen er at eleverne lærer at:

- Bevægelsesenergi i form af vand kan transformeres til elektrisk energi ved hjælp af en turbine og generator.
- Tegninger og modeller understøtter elevernes ræsonnement om energistrømme og transformation.

Materialer til hver gruppe:

- Energiterninger
- White board
- Lange røde rør
- Mini vandturbine med dynamo
- Ledninger
- Pære
- Vandkander



Eleverne laver deres eget mini Harteværk ved at sætte materialerne sammen. De skal ved hjælp af vandkraft få pæren til at lyse. Ved bordene indtegner eleverne komponenterne på white boardet og fortæller energihistorien ved hjælp af terningerne.



UNDERSØG HARTEVÆRKET PÅ SPOR EFTER ENERGI I HARTEVÆRKET

Undersøgelse 6:

Formål med undersøgelsen er at eleverne lærer at:

- Ved hjælp af modeller kan eleverne fortælle Harteværkets energi historie.
- Se hele Harteværket med deres energilup.
- Tegninger og modeller understøtter elevernes ræsonnement om energistrømme og transformation.

Materialer til hver gruppe:

- Energiterninger
- White board
- Mobiltelefoner

Eleverne skal bruge deres "**energilup**" til at finde komponenterne på Harteværket.

De skal rundt på værket og tage fotos af de forskellige komponenter f.eks.

Indløbet = potentiel energi

Det røde rør = bevægelsesenergi

Turbine = mekanisk energi

Efterfølgende skal der laves en energi historie ved hjælp af terningerne.

Efterbearbejdning af forløbet kan foregå tilbage på skolen, hvor eleverne skal omsætte modellen til en præsentation af, hvordan Harteværket fungerer og hvilke energiformer og transformationer der forekommer.

Dertil kan elevernes foto benyttes.

De anvendte begreber skal bruges i præsentationen.

