

RYST POSEN ENERGI

LÆRERVEJLEDNING

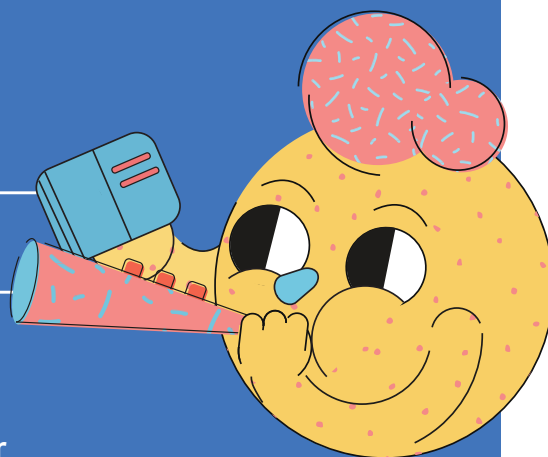
5.-6. klasse

Natur / teknologi

Varighed ca. 12 lektioner i 6 moduler

Emneord

Energi, energiformer, induktion, Ørsted, elektromagnetisme, kraftværk, elektricitet, kemisk energi, integreret energiforsyning, fossilenergi, vedvarende energi, biomasse, vindmøller, solenergi, CO₂, drivhuseffekt



Energi – med Ryst Posen

Udarbejdet af Experimentarium og Sophia Bardenfleth, Kokkedal Skole/Teach First

© Experimentarium 2018

EXPERI MENT ARIUM

Forfatter

Sophia Bardenfleth

Redaktion

Bent Johan Poulsen / Experimentarium

Grafisk tilrettelæggelse

Anne Uhrenholt Kjeldsen / Experimentarium

www.experimentarium.dk

Fri kopiering til undervisningsbrug

Undervisningsmaterialet er støttet af:

Egmont Fonden, Undervisningsministeriets Udlodningsmidler

INDHOLDSFORTEGNELSE

INDHOLDSFORTEGNELSE	2
RYST POSEN – FORLØB OM ENERGI	3
Fag og målgruppe:	3
FFM:	3
Omfang	3
Ressourcer	3
Materialer	3
METODE	4
Alle er gode til noget	4
Struktur	4
Hvad er jeg?	5
OVERSIGT OVER FORLØB	5
FORLØBSBESKRIVELSE	6
Forberedelse i klassen	6
Læringsstile og grupper	6
Modul 1: Intro og brainstorm	7
Modul 2: Induktion	9
Modul 3: Omsætning af energi og kraftværket	10
Modul 4: Omsætning af energi (igen) og fossile brændstoffer	12
Modul 5: Vedvarende energi og design en mølle	13
Modul 6: Perspektivering og CO2 PowerPlay	15

RYST POSEN – FORLØB OM ENERGI

Fag og målgruppe:

Natur/teknologi, 6. klasse

FFM:

Natur/teknologi efter 6. klassetrin

Undersøgelse				Perspektivering	
Undersøgelser i naturfag		Stof og energi		Stof og energi	
Eleven kan gennemføre enkle systematiske undersøgelser	Eleven har viden om variable i en undersøgelse	Eleven kan gennemføre undersøgelser af energiformer	Eleverne har viden om energiformer	Eleven kan diskutere energikilder i et bæredygtighedsperspektiv	Eleven har viden om vedvarende og ikke vedvarende energikilder
Eleven kan designe enkle undersøgelser	Eleven har viden om undersøgelses-design				

Omfang

Ca. 12 lektioner i 6 moduler

Ressourcer

- Ryst Posen: www.experimentarium.dk/rystposen.nu
- CO2 Power Play: www.co2powerplay.dk

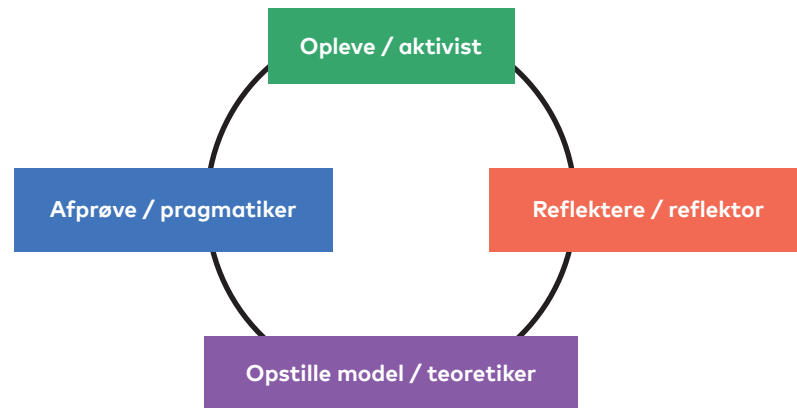
Materialer

Til "Se Energien"	Til "Induktion"	Til "Design en mølle"
Knæklys Batterier Magneter Skruer Ledninger Induktionslygter	Spoler m. forskellige vindingstal (et sæt pr. gruppe) Kabler Amperemetre Stangmagneter	Ispinde Kugler, polystyren – ca. 30 mm Plasticskeer Sugerør Blomsterpinde Luftblæser (fx en gammel Nilfisk) Lodder Snor Tape Lim Knappenåle ... og hvad du selv finder på

METODE

'Energi – med Ryst posen' bringer læringsstile og grupper sammensat med Ryst Posen (link) i anvendelse i et undervisningsforløb om energi. Forløbet er lige til at bruge, men det er også et eksempel på, hvordan man kan didaktisere et naturfagligt forløb, så det tager højde for forskellige læringsstile.

Forløbets moduler er opbygget i 'læringscirkler' (Kolb, 1984), som referer til de fire læringspræferencer (Honey og Mumford, 1982)

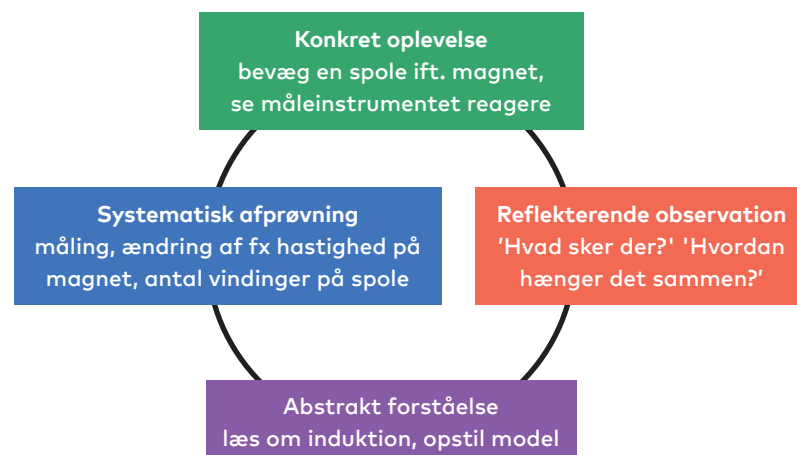


Alle er gode til noget

Ryst Posen er et webbaseret værktøj, som indeholder en test af læringspræferencer og en funktion, som sammensætter grupper, hvor alle fire præferencer er repræsenteret. Ideen er at tydeliggøre, at der er andre kompetencer end de bogligt/teoretiske, som er værdifulde i forhold til læring.

Struktur

'Energi - med Ryst Posen' er bygget op i læringscirkler. Eftersom en gruppe er sammensat af de fire præferencer, så svarer det til, at ethvert trin i en læringscyklus har en naturlig 'anfører'. Altså at aktiviteten er designet med særligt henblik på én af de fire præferencer. I praksis er det ofte lidt mere flydende, men det kan være en hjælp for eleverne at gøre aktiviteterernes forbindelse til præferencerne tydelig.



Eksempel fra modul 2 'Induktion'

I dette tilfælde er der lavet fire stadier af øvelsen om induktion. De adskiller sig ikke væsentligt fra, hvordan man ellers ville gribe det an, men hvert trin i opbyggelsen af forståelse har en 'ansvarlig' præferenceprofil i gruppen.

Gruppens udfordring er samtidigt at lade alle 'komme til' og på den måde bruge af hinandens talent og energi. Vores tests har vist, at dét er en af de vigtigste nøgler til et vellykket forløb.

Hvad er jeg?

Selvom testen giver et prædikat, som kan tjene til formål, at man kan 'prøve det af', så er der et stort forbehold. Testen er et øjebliksbillede. Testen bør gentages ofte, fordi nogle vil flytte sig hurtigt mellem de forskellige præferencer. Selvom man kan have en livslang præference, så indeholder vi alle lidt af det hele. At kunne mestre hele cirklen er grundlæggende for at lære.

OVERSIGT OVER FORLØB

Ryst Posen: Test inden forløbet – ca. 20 min (sidst i en lektion)

Læringsstile og gruppedeling – 1 lektion

Modul 1:

Find energien

2 lektioner (sammenhængende)

Modul 2:

Induktion

1 lektion

Modul 3:

Omsætning af energi og kraftværket

2 lektioner (sammenhængende)

Modul 4:

Omsætning af energi (igen) og fossile brændstoffer

1 lektion

Modul 5:

Vedvarende energi og design en mølle

3 lektioner (sammenhængende)

Modul 6:

CO2 PowerPlay og perspektivering

2 lektioner

FORLØBSBESKRIVELSE

FORBEREDELSE I KLASSEN

Tag testen sidst i foregående time, så de, der ikke har været til stede kan tage den selv hjemme, inden du danner grupper.

20 min
"Ryst Posen" test

Eleverne sidder med telefoner/tablet/computere og høretelefoner og laver testen individuelt
Se detaljer <https://www.experimentarium.dk/rystposen-laerervejledning/>

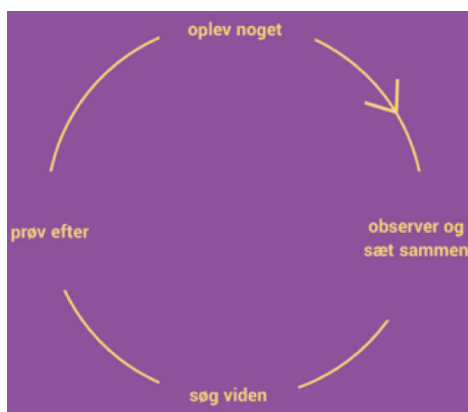
Egene telefoner, tablets eller computere til dem, som ikke har hovedtelefoner

LÆRINGSSTILE OG GRUPPER

1 lektion

LÆRINGSMÅL:

- Jeg kender til grundlæggende læringsteori (Kolbs læringsskema)
- Jeg kender min primære læringspræference/læringsstil
- Jeg kender de andre læringsstile
- Jeg forstår, hvorfor grupperne er sammensat af fire forskellige typer



30 min
Læringsstile

De forskellige læringsstile gennemgås og klassen snakker om, hvordan de hver især opfatter deres egen foretrukne stil.

Brug powerpoint fra <https://www.experimentarium.dk/rystposen-laerervejledning/>

15 min
Gruppedeling

Eleverne deles i grupper og afvigelser mellem læringsstile og roller i gruppen specificeres (så eleverne er klare over, om de skal påtage sig en rolle, der afviger fra deres læringsstil)

Print plakater (https://www.experimentarium.dk/wp-content/uploads/2017/11/Rystposen_plakater.pdf)

MODUL 1: INTRO OG BRAINSTORM

2 lektioner (sammenhængende)

LÆRINGSMÅL:

- Jeg kender til mange former, som energi kan have
- Jeg kan identificere energiformer



Tid og aktivitet	Beskrivelse	Materialer
Forbered	De fire stationer, to af hver: Se beskrivelse på posters sidst i forløbet. Læg kun ét knæklys pr. gruppe for hver runde	Induktionslygte, knæklys (et pr. elev), magneter, skruer, ledning
Tid og aktivitet	Beskrivelse	Materialer
15 min	Intro Tal om energi – lav fælles mindmap. Del evt op i forbrug og produktion af energi	
10 min Oplevelse	A Gå rundt til de fire stationer og prøv jer frem (2 min hvert sted)	Materialer til at vise energi (se materialelisten s. 3)
15 min Refleksion	R Gå rundt til stationerne igen • Hvilke energityper er til stede ved de forskellige stationer? Skriv energiformerne for hver station ned i jeres hæfte (alle elever skriver ned)	Posters - hent dem her
10 min	Pause	-

15 min Forståelse	T Læs de fire tekster, der hører til aktiviteterne: <ul style="list-style-type: none"> • Alle læser teksten • Vælg på skift én person, der skal genfortælle til gruppen Alle skriver en kort forklaring i deres hæfter	Forklarende tekster til hver station – hent dem her
15 min Afprøvning	P Gå rundt til stationerne igen <ul style="list-style-type: none"> • Hvordan bliver energien omdannet? • Bliver al energien omdannet? Hvilken energiform er bedst?	-
15 min Afslutning	Opsamling og afrunding	



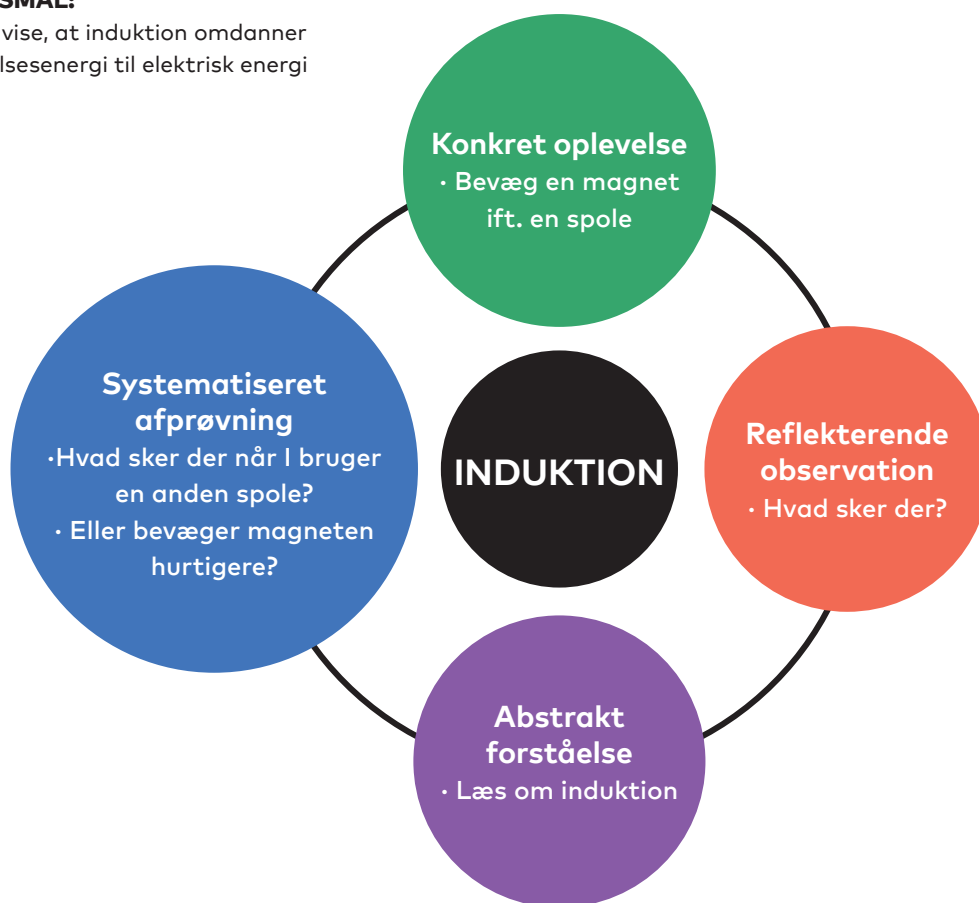
Batterimaget – et batteri, en skrue og en stump ledning.

MODUL 2: INDUKTION

1 lektion

LÆRINGSMÅL:

- Jeg kan vise, at induktion omdanner bevægelsesenergi til elektrisk energi



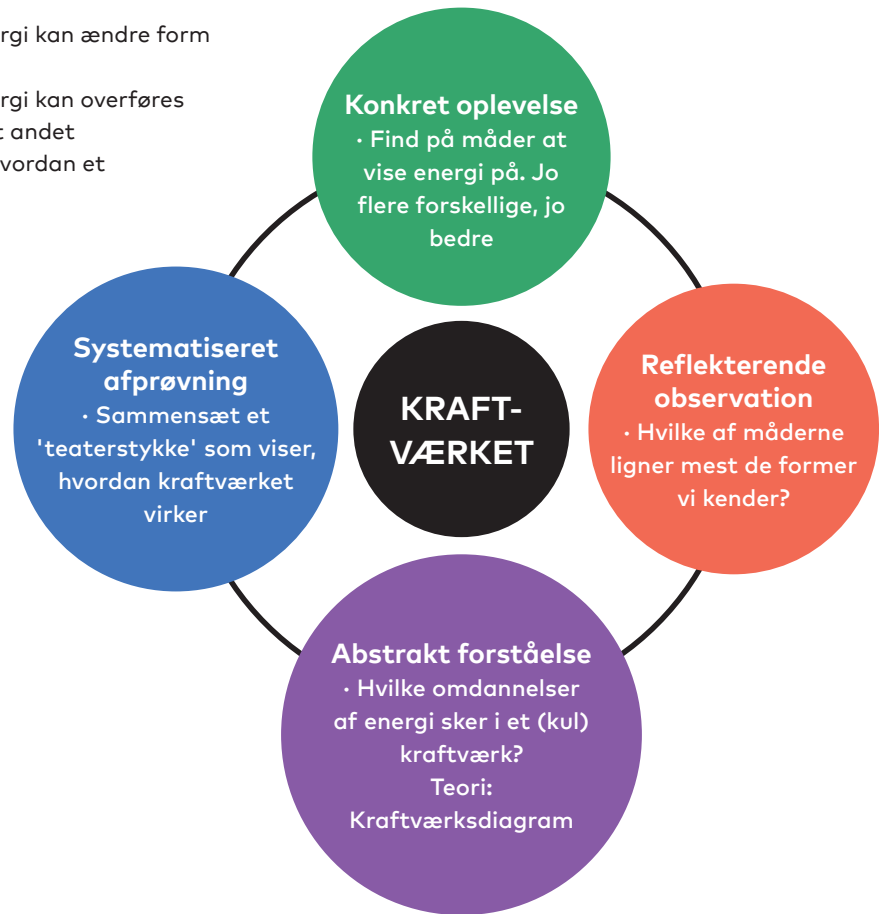
Tid og aktivitet	Beskrivelse	Materialer
10 min Induktion – intro	DR video: https://www.dr.dk/undervisning/fysik/h-c-oersted-elektromagnetisme#!/21:33 (stop v. ca. 24:00) Det at magneter kan lave strøm er det, vi udnytter i turbinen i et kraftværk: turbinen kan bevæge en magnet, som dermed skaber elektricitet	
30 min Induktion	Forsøg med induktion: Vis at bevægelse laver strøm ORDFORKLARING: hvad er en spole? <ul style="list-style-type: none"> • A Prøv jer frem • R Tal om det – forbind det med hvad vi lavede tidligere • T Læs om induktion • P Efterprøv systematisk, skift spoler, hastighed mm. 	Spoler Amperemetre Evt. også LED, som kan sættes i kredsløbet Kabler Magneter Forklarende tekst - hent den her
5 min	Opsamling og evaluering	

MODUL 3: OMSÆTNING AF ENERGI OG KRAFTVÆRKET

1 dobbeltlektion

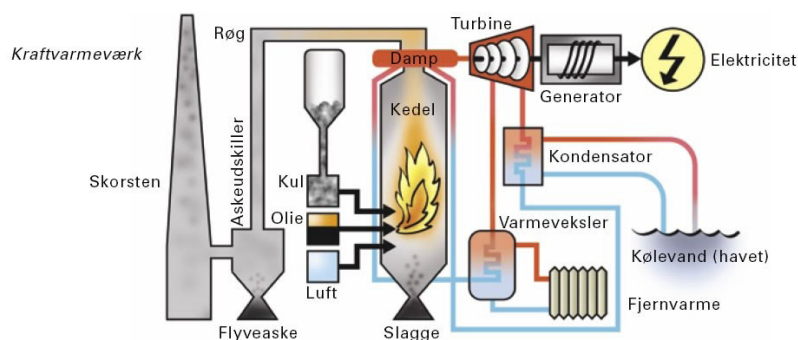
LÆRINGSMÅL:

- Jeg forstår, at energi kan ændre form (uden at gå tabt)
- Jeg forstår, at energi kan overføres fra et system til et andet
- Jeg kan forklare, hvordan et kraftværk virker



Tid og aktivitet	Beskrivelse	Materialer
10 min	Opsamling fra sidst: hvilke energiformer kender vi?	
15 min Overførsel og omdannelse af energi	A Alle står i en kæde/række. Find en måde at vise 'energi' med kroppen – fx vifte vildt med armene, hoppe, ryste som om man fik stød eller noget andet. Lad 'energien' gå fra den ene til den anden, som om den ene 'afleverer' sin energi og dermed hviler, mens den anden 'får' energi og bevæger sig.	Plads til at røre sig
15 min Overførsel og omdannelse af energi	R Af alle de måder, som I finder på at vise energi på, skal I vælge vælg fire måder, som viser de fire former, I lærte at kende i 1. modul (kemisk, bevægelse, varme, elektrisk). I står stadig i en kæde. Læreren siger navnet på den første energiform – fx . Det betyder at den første elev i kæden skal 'udføre' den. Eleven vælger navnet på den næste energiform, hvilket betyder, at energien skal gå videre til den næste, som så skal vise den energiform, osv.	Plads til at røre sig
	Pause	

<p>15 min Kraftværk</p>	<p>T De grønne cirkler viser de vigtigste steder, hvor energi ændrer form i et kraftværk. Når kullet brænder og omdanner kemisk energi til varme. Når varmen skaber tryk i dampen. Når dampen får møllen i turbinen til at dreje. Og når bevægelsen fra turbinen laver strøm i generatoren.</p> <p>Hvilke former for energi er der i et kraftværk? Placer dem på figuren.</p>	<p>Model af kraftværk med cirkler (hent den her) Printede modeller på A3 ark med plads til at skrive rundt om modellen</p>
<p>30 min Spil kraftværket</p>	<p>P (er god til at sætte i scene og få struktur på 'stykket')</p> <p>I bruger de måder, I har fundet til at vise energi på til at 'opføre' et kraftværk</p> <p>Roller: Vand/damp, kul, ild, turbine, generator, strøm Broller/scenografi: brændkammer, trykkammer, turbinekammer (I kan lave rummene med ting I har, tape på gulvet eller I kan selv være rummene (lave et rum ved at stå tæt sammen som en mur)</p> <p>I skal 'opføre' et kraftværk og vise, hvordan energien overføres og ændrer sig trin for trin fra kul til strøm.</p> <p>Stykket indeholde: □ Kul kommer ind i brændkammeret. Det antændes, der går ild i det (kullet afleverer sin kemiske energi til ild/varmeenergi gennem forbrænding)</p> <p>Vand kommer ind i trykkammeret. Ilden afleverer varmeenergi til vandet.</p> <p>Vandet bliver til damp og trykket stiger voldsomt.</p> <p>Dampen lukkes ind i turbinen, bevæger sig og afleverer på den måde sin energi til sneglen/møllehjulet i turbinen. Det begynder at dreje/bevæge sig hurtigere og hurtigere.</p> <p>Møllehjulet i turbinen driver en akse, som får generatoren til at dreje. Med induktion (spole bevæger sig i forhold til magnet) laver den elektrisk energi -></p>	<p>Plads til at røre sig på</p>
<p>10 min Afslutning</p>	<p>Opsamling og spørgeskema for i dag</p>	



MODUL 4: OMSÆTNING AF ENERGI (IGEN) OG FOSSILE BRÆNDSTOFFER

1 lektion

LÆRINGSMÅL:

- Jeg ved hvad fossile brændstoffer er
- Jeg ved, hvad CO₂ er og hvordan det dannes

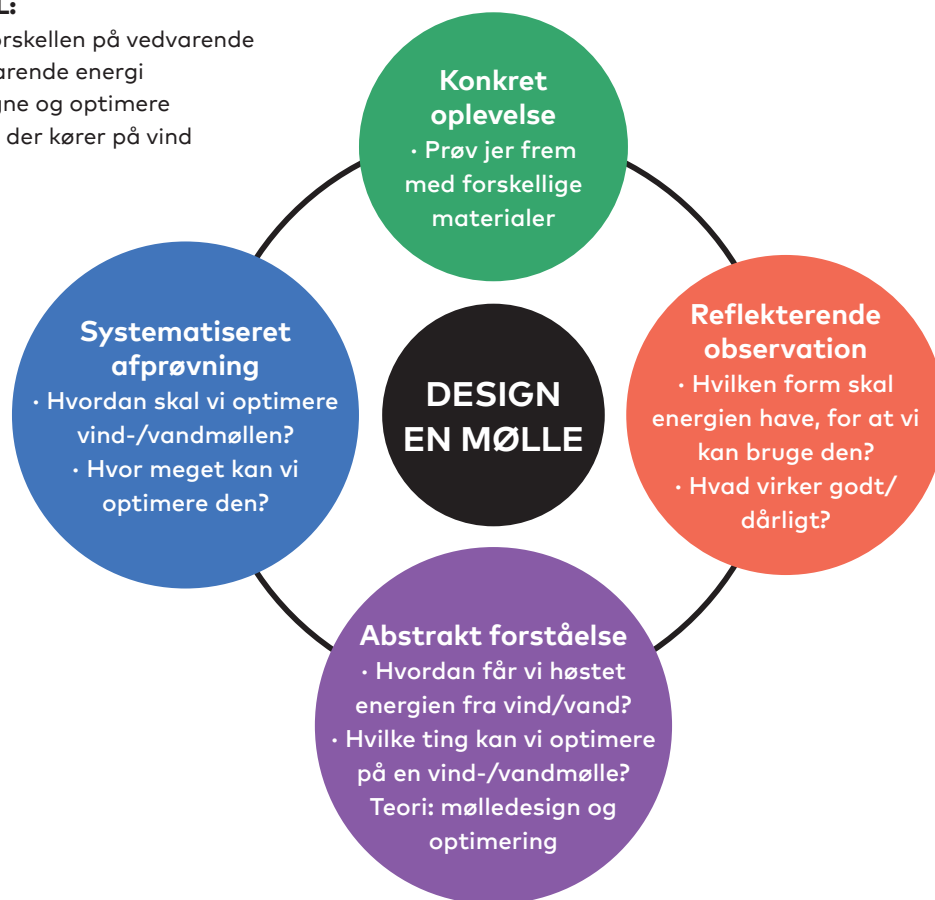
Tid og aktivitet	Beskrivelse	Materialer
15 min Omdannelse af energi	<p>A Giv high fives – gennemgå hvordan energi omsættes.</p> <p>R Lav en analysekæde i fællesskab: ? -> aktivitet i muskler -> bevægelse -> varme -></p> <p>T Video om energiomdannelse: https://www.youtube.com/watch?v=hrXqFy_U0eY</p> <p>P Lav kæden igen, men start nu med sol: sol -> næring -> aktivitet i muskler -> bevægelse -> varme -></p>	Video
15 min Fossile brændstoffer	<p>Opsamling fra sidst: hvordan skaffer kraftværket energi?</p> <p>Video om kul og olie: https://www.youtube.com/watch?time_continue=148&v=j9WRFqkhgus</p> <p>Klassesnak: hvad er fossile brændstoffer?</p>	Video
15 min Drivhuseffekt	<p>Genbesøg model af kraftværk – hvor kommer CO₂ fra?</p> <p>Hvad er problemet med CO₂?</p> <p>Hvad er et drivhus? Har du prøvet at være i et drivhus? eller har I et stort vindue, hvor solen kommer ind?</p> <p>Drivhuseffekt</p>	<p>Model af kraftværk (hent den her)</p> <p>Tegn en klode med atmosfære</p>
5 min Afslutning	Opsamling og afrunding	

MODUL 5: VEDVARENDE ENERGI OG DESIGN EN MØLLE

3 lektioner

LÆRINGSMÅL:

- Jeg kender forskellen på vedvarende og ikke-vedvarende energi
- Jeg kan designe og optimere et kraftværk, der kører på vind



Tid og aktivitet	Beskrivelse	Materialer
10 min Intro	<p>Plan for i dag</p> <p>Opsamling fra sidst</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvilken form skal energi have, for at vi kan omdanne den til strøm? (Se på jeres modeller) <p>Introduktion til dagens udfordring:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvordan kan vi få vedvarende energiformer til at lave strøm? • Til sidst i dag bliver udfordringen hvis mølle, der kan løfte/hejse et lod (i en snor) højest op <p>Alle grupper skal designe en vindmølle. Regler:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle møller skal dreje en pind, hvorpå der sidder en snor med et lod bundet fast • Alle møller får vind tilført fra samme anordning (fx en gammel Nilfisk eller en hårtørrer med kold luft) 	<p>Modeller af kraftværk fra sidst</p> <p>Pind med snor og lod, som møllerne skal løfte (til demonstration)</p>
5 min	Hvad er forskellen på vedvarende og ikke-vedvarende energi?	-
20 min Afprøvning	<p>A Grupperne får udleveret nogle materialer og skal nu prøve sig frem med alle mulige måder at lave møller på – jo skørere desto bedre.</p>	Nogle af materialerne til mølle-bygning

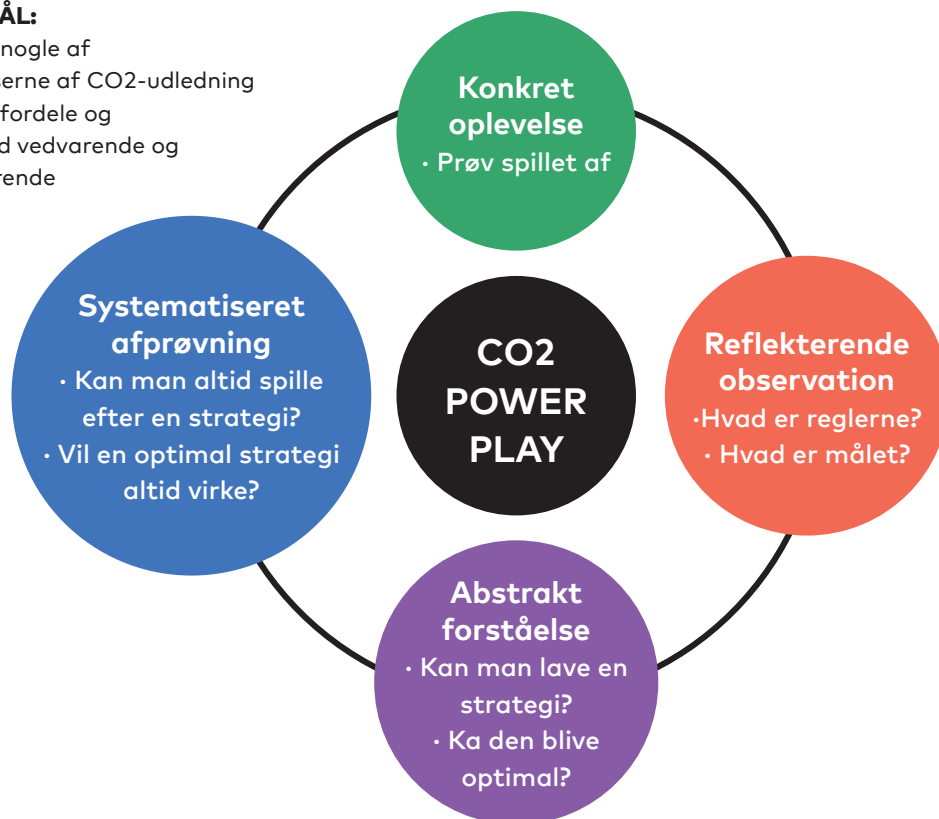
15 min Diskussion	<p>R og P Gruppen skal efterfølgende diskutere:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Hvilke af vores idéer virkede godt? · Hvilke virkede mindre godt? · Hvilke idéer kan man sammensætte? · Hvordan ser vindmøller ud i virkeligheden (stor skala)? De får udleveret billeder af forskellige slags mølle-designs som inspiration <p>Fælles opsamling på gruppens vigtigste "do"/"don't"</p>	Billeder af mølledesigns (hent dem her)
15 min	Pause	
15 min Plan	<p>P Gruppen skal nu lave en plan og en arbejdstegning for deres mølle. Alle elever tegner i deres hæfter.</p>	A3 ark
15 min Byg mølle	<p>P Gruppen skal efterfølgende bygge deres mølle med de tilgængelige materialer.</p>	Alle materialer til møllebygning
10 min Optimeringsteori	<p>T Grupperne taler om optimering. Hvilket led på deres design er det svageste? Hvorfor?</p>	-
20 min Optimering	<p>P Grupperne skal nu diskutere, hvordan møllen kan optimeres ved tilretning og efterprøvning.</p> <p>Fælles diskussion af, hvordan man optimerer (én faktor ad gangen, kontrolleret tilretning)</p>	Ekstra materialer
15 min	Pause	
20 min Endelig test	<p>Vi tester møllerne i kontrollerede forhold, for at se hvilken der virker bedst</p> <p>Hver gruppe får udleveret et lod i en snor og skal vise hvor højt deres mølle kan løfte det (samme mængde luft til møllerne)</p>	Lodder i snor
15 min Afslutning	Opsamling og afrunding	

MODUL 6: PERSPEKTIVERING OG CO2 POWERPLAY

2 lektioner

LÆRINGSMÅL:

- Jeg kender nogle af konsekvenserne af CO2-udledning
- Jeg kender fordele og ulemper ved vedvarende og ikke-vedvarende energi



Tid og aktivitet	Beskrivelse	Materialer
Forbered	Hente PC'er	1 PC for hver 2 elever
15 min Intro	Dagens plan Hvad er drivhuseffekt (igen)?	-
15 min CO2 PowerPlay 1. runde	A Grupperne prøver spillet af Gruppemedlemmer spiller skiftevis (to sammen om en computer), så hver medlem i gruppen får prøvet at spille 1 runde	CO2 PowerPlay – www.co2powerplay.dk
15 min CO2 PowerPlay 2. runde	R Refleksion i gruppen: • Hvad handler spillet om? • Hvad er reglerne, hvis I selv skal forklare dem? Gruppemedlemmerne spiller nu to-og-to med den nye viden	-
Pause		
15 min CO2 PowerPlay 3. runde	T Læs introduktionen grundigt igennem igen. • Kan man lave en optimal strategi? • Hvad skal den være? • Skriv jeres bud på en strategi ned (fælles strategi eller individuelle strategier - alle skriver ned)	-

25 min CO2 PowerPlay 4. runde	<p>P Prøv teorierne af. Hvad giver flest point. Del viden i gruppen og afprøv de forskellige forslag.</p> <p>Diskutér i gruppen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvilken strategi virkede bedst? 	Lærer som du evt. kan give: Hemmelig tip Man får flest point ved at holde produktion i perfekt balance. At producere for meget energi er lige så dårligt for scoren som at producere for lidt. Over 200.000 point er meget flot – rekorden er over 400.000
10 min	Pause	
15 min Opsamling	<p>Fælles opsamling og diskussion af vedvarende energikilder og strategier i spillet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hvad er den største udfordring i spillet? • Hvorfor kan vi ikke kun producere energi med vedvarende energikilder? 	-
30 min Afslutning	<p>Afslutning på forløbet, evaluerende bemærkninger</p> <p>Snak om læringsstile, roller og grupper</p>	