

7.	Bæredygtighed og vedvarende energi
Målgruppe	Elever
Alder, elever	7–11
Varighed	1,5–2 timer
Overblik	Eleverne vil lære om klimaforandringer, og hvorfor vi skal lære om energibæredygtighed. Gennem research, læsning og diskussion vil eleverne forstå, at kul, gas og olie er energiresourcer, der ikke er vedvarende – hvilket betyder, at når vi først har opbrugt verdens forsyning af disse naturressourcer, vil der ikke være mere tilbage. Der er en del debat om, hvor længe disse ressourcer vil vare, men en måde at sikre, at vi ikke ender i en energikrise, er at udvikle energiresourcer, der er vedvarende. Vedvarende energi er en ressource, der ikke kan opbruges.
Ingeniøraktivitet	Eleverne skal designe en modelbil (bygge en modelbil ved brug af deres egen kreativitet uden vejledning) drevet af vedvarende energi, og de vil derefter blive introduceret til den tekniske designproces, som ingeniører bruger til at finde kreative løsninger på hver af disse udfordringer.
Materialer	• Plancheark • Computere med adgang til YouTube • Karton/karton papir • Bølgepap • Hobbykniv • Tuscher • Plastiksugerør (2) • Plastikflaskelåg (4) • Saks • Tape • Træspyd (3) • Elevark bæredygtighed og vedvarende energi
Centrale spørgsmål	1. Hvad er bæredygtighed? 2. Hvorfor skal vi udvikle energiresourcer, der er vedvarende?
Engager	Introduktion via billedbog • Eleverne orienterer sig om klimaforandringer og diskuterer, hvad bæredygtighed er, og hvorfor vi skal lære om energibæredygtighed. (NGSS SEP: At stille spørgsmål og definere problemer) • Eleverne brainstormer og navngiver forskellige typer vedvarende energi, såsom sol, vind, vandkraft, geotermisk energi og biomasse. • Eleverne lærer mere om solenergi og halvlederfeltet ved at se denne video „<i>Hvordan fungerer solpaneler?</i> – Richard Komp“. → https://www.youtube.com/watch?v=xKxrkht7CpY
Udforsk	Research om vedvarende energi • Eleverne danner 3-5 grupper, og hver gruppe skal opkaldes efter en kilde til vedvarende energi (sol, vind, vandkraft, geotermisk energi, biomasse). • Grupperne researcher og udforsker emnet klimaforandringer og deres tildelte vedvarende energikilde på NASA's Climate Kids-hjemmesiden ved at se videoer, læse korte artikler og spille spil. → https://science.nasa.gov/kids/earth/ Gruppepræsentation • Læreren forklarer retningslinjer for gruppens research og præsentation retningslinjer for gruppens research og præsentation og viser dem under aktiviteterne. • Læreren giver hver gruppe et stort plancheark til at skrive og tegne på, mens de researcher. (NGSS SEP: At konstruere forklaringer og designe løsninger)
Forklar	Gruppepræsentationer

	Efter at have researchet den tildelte type energi præsenterer eleverne i grupper for klassen og forklarer, hvad de har lært om vedvarende energi. Resten af klassen stiller spørgsmål eller giver feedback. (NGSS SEP: At indhente, evaluere og kommunikere information) Match ord om vedvarende energi Eleverne spiller matchspillet med nøgleord om vedvarende energi i deres elevark (afsnit A og B) for at styrke det centrale ordforråd og de centrale begreber. (Kulturelt lydhør praksis: Eleverne deler deres tanker om overlevelseshov. Lærerne kommer med nye idéer om energiforbrug afhængigt af, hvor man bor, og livsstil, baseret på elevernes input.) Klassediskussion om bæredygtighed Læreren faciliterer en klassediskussion om vores overlevelseshov som mennesker og som samfund, med vægt på vigtigheden af bæredygtighed. -> For eksempel: Vi har hele tiden brug for mere energi, vand og mad, men det skal produceres på en ren og bæredygtig måde, så vi fortsat kan dække vores behov for mere energi, vand og mad. Og mens vand og mad er mest grundlæggende for vores fysiske sundhed, er energi den skjulte valuta, der driver dem begge, sammen med stort set alle vores andre livsfornødenheder, herunder bolig, transport, produktion af varer og bortskaffelse.
Uddyb	Fantasi - Læreren beder eleverne om at lukke øjnene og forestille sig, at vi er ved at løbe tør for elektricitet. - Opmuntrer eleverne til at tænke på, hvordan strømafbrydelser kan påvirke vores liv og læring. Bed eleverne om at foreslå løsninger. (Karrierehøjdepunkt: I denne opgave spiller eleverne rollen som en systemoperatør, der styrer elnettet og koordinerer udbud og efterspørgsel af elektricitet til mange kunder.) - Læreren forklarer, at ingeniører har en god forståelse for energi, så de kan udnytte vedvarende ressourcer til at skabe elektricitet til brug i vores hverdag. De designer motorer, der brænder renere, og nye biler (som hybridbiler), der kræver mindre brændstof og resulterer i forbedret brændstoføkonomi, hvilket til gengæld gavner vores planet. Teknisk designudfordring - Læreren introducerer en teknisk designudfordring om at skabe en ny bil drevet af vedvarende energi. - Læreren giver hver gruppe af elever en liste over materialer og tillader en fri undersøgelsesperiode, hvor eleverne bygger en modelbil ved brug af deres egen kreativitet uden vejledning. (NGSS SEP: At planlægge og gennemføre undersøgelser) - Lærernote: At give eleverne en fri undersøgelsesperiode motiverer dem til at stille spørgsmål, øge bevidstheden om variable i eksperimentet og udvikle nysgerrighed omkring den tekniske designproces. Målet er ikke at udvikle et færdigt eller funktionelt produkt. - Læreren finder et passende stoppunkt for at tjekke ind hos grupperne. - Forklar eleverne, at ingeniører bruger den tekniske designproces til at finde kreative løsninger på hver af disse udfordringer. Den tekniske designproces - Eleverne introduceres til de seks trin i den tekniske designproces ved hjælp af videoen om designprocessen og flowdiagrammet for den tekniske designproces. - Læreren fortæller eleverne, at de vil få en ny mulighed for at designe en (vinddrevet) modelbil ved at tænke som ingeniører og anvende den tekniske designproces i en anden lektion (se lektionen „Gone with the Wind! Building a Sail Car“ på SEMI Teacher Resources-hjemmesiden)

	○ Mulig udvidelse: Læreren giver grupper af elever specifikke designudfordringer, såsom at ændre antallet af hjul, ændre størrelsen på grundpapiret eller bruge forskellige vindstyrker (flere ventilatorer eller ventilatorer af forskellig størrelse). Læreren kan også bestemme, at eleverne arbejder på at bygge alle delene, men kun ændrer designstørrelsen eller materialerne, som f.eks. karton, silkepapir, køkkenrulle osv. Læreren kan også give eleverne de samme hjul eller aksler og derefter give eleverne et mål: den bil, der kan bære flest bomuldsugler, den bil, der kører hurtigst, og den bil, der selv kan svinge om et hjørne.
Evaluer	Evaluering af modelbiler Eleverne stiller deres modelbil designs fra den frie undersøgelsesperiode op og går en galleritur for at vise deres forståelse af vedvarende energi og sammenhængen med ingeniørfaget. (NGSS SEP: At indhente, evaluere og kommunikere information)
Udvid	• Læreren beder eleverne om at deltage i to energibesparende aktiviteter inden næste dag. Eleverne kan beskrive i detaljer, hvilken effekt disse handlinger kan have på personligt, lokalt og globalt niveau. • Eleverne kan lære mere om halvlederfeltet ved at se videoen „Hvad er en halvleder? / Båndgab, doping og hvordan halvledere fungerer: → https://www.youtube.com/watch?v=nJsRUju_dQc
Dokumentation	Antal deltagere; opsummering af spørgsmål og svar, feedbackundersøgelse