

7.	Bærekraft og fornybar energi
Målgruppe	Elever
Alder, elever	7–11
Varighet	1,5–2 timer
Oversikt	Elevene skal lære om klimaendringer og hvorfor det er viktig å lære om energibærekraft. Gjennom utforskning, lesing og diskusjon vil elevene forstå at kull, gass og olje er energiressurser som ikke er fornybare – noe som betyr at når vi først har brukt opp verdens forsyning av disse naturressursene, vil det ikke være mer igjen. Det er mye debatt om hvor lenge disse ressursene vil vare, men en måte å sikre at vi ikke ender opp i en energikrise på, er å utvikle energiressurser som er fornybare. Fornybar energi er en ressurs som ikke kan brukes opp.
Ingeniøraktivitet	Elevene skal designe en modellbil (bygge en modellbil ved å bruke sin egen kreativitet uten veiledning) drevet av fornybar energi, og de vil deretter bli introdusert til den tekniske designprosessen som ingeniører bruker for å finne kreative løsninger på hver av disse utfordringene.
Materiale	• Ark med tavlepapir • Datamaskiner med tilgang til YouTube • Tegnepapir/kartong • Bølgepapp • Hobbykniv • Tusjer • Plastsugerør (2) • Plastkorker til flasker (4) • Saks • Tape • Trepinner (3) • Elevark bærekraft og fornybar energi
Nøkkelspørsmål	1. Hva er bærekraft? 2. Hvorfor må vi utvikle energiressurser som er fornybare?
Engasjere	Introduksjon gjennom en historie • Elevene lærer om klimaendringer og diskuterer hva bærekraft er, og hvorfor det er viktig å lære om energibærekraft. (NGSS SEP: å stille spørsmål og definere problemer) • Elevene brainstormer og navngir ulike typer fornybar energi, som sol, vind, vannkraft, geotermisk energi og biomasse. • Elevene lærer mer om solenergi og halvlederfeltet ved å se denne videoen «<i>Hvordan fungerer solcellepaneler?</i> – Richard Komp». → https://www.youtube.com/watch?v=xKxrkt7CpY
Utforske	Utforske fornybar energi • Elevene danner 3–5 grupper, og hver gruppe navngis etter en fornybar energikilde (sol, vind, vannkraft, geotermisk, biomasse). • Gruppene undersøker og utforsker temaet klimaendringer og deres tildelte fornybare energikilde på nettstedet til NASA's Climate Kids ved å se videoer, lese korte artikler og spille spill. → https://science.nasa.gov/kids/earth/ Gruppepresentasjon • Læreren forklarer retningslinjer for gruppens utforskning og presentasjon retningslinjer for gruppens research og presentasjon og viser dem under aktivitetene. • Læreren gir hver gruppe et stort ark med tavlepapir de kan skrive og tegne på mens de forsker. (NGSS SEP: å konstruere forklaringer og designe løsninger)
Forklare	Gruppepresentasjoner

	Etter å ha utforsket den tildelte typen energi, presenterer elevene i grupper foran klassen og forklarer hva de har lært om fornybar energi. Resten av klassen stiller spørsmål eller gir tilbakemelding. (NGSS SEP: å innhente, evaluere og formidle informasjon) Ordparingspill om fornybar energi Elevene spiller et spill der de kobler sammen nøkkelord om fornybar energi i elevarket sitt (del A og B), for å styrke sentralt ordforråd og begreper. (Kulturelt responsiv praksis: Elevene deler sine tanker om overlevelseshov. Lærerne bringer inn nye ideer om energiforbruk avhengig av hvor man bor og livsstil, basert på elevenes innspill.) Klassediskusjon om bærekraft Læreren leder en klassediskusjon om våre overlevelseshov som mennesker og som samfunn, med vekt på viktigheten av bærekraft. -> For eksempel: Vi trenger stadig mer energi, vann og mat, men det må produseres på en ren og bærekraftig måte, slik at vi kan fortsette å dekke våre behov for mer energi, vann og mat. Og mens vann og mat er mest grunnleggende for vår fysiske helse, er energi den skjulte valutaen som driver begge deler, sammen med nesten alle våre andre livsnødvendigheter, inkludert bolig, transport, produksjon av varer og avhending av dem.
Utdype	Fantasi - Læreren ber elevene lukke øynene og forestille seg at vi går tom for strøm. - Oppmuntre elevene til å tenke på hvordan strømbrudd kan påvirke livet og læringen vår. Be elevene foreslå løsninger. (Karrierehøydepunkt: I denne oppgaven spiller elevene rollen som en systemoperatør, som styrer strømmettet og koordinerer tilbud og etterspørsel av strøm til mange kunder.) - Læreren forklarer at ingeniører har god forståelse for energi, og derfor kan utnytte fornybare ressurser til å produsere strøm til vår daglige bruk. De designer motorer med renere forbrenning og nye bilmodeller (som hybridbiler) som krever mindre drivstoff og har bedre forbruk, noe som igjen kommer planeten vår til gode. Ingeniørens designutfordring - Læreren introduserer en ingeniørmessig designutfordring om å skape en ny bil drevet av fornybar energi. - Læreren gir hver gruppe elever en liste over materialer og tillater en fri utforskningsøkt, der elevene bygger en modellbil ved å bruke sin egen kreativitet uten veiledning. (NGSS SEP: å planlegge og gjennomføre undersøkelser) - Lærernotat: Å gi elevene en fri utforskningsøkt motiverer dem til å stille spørsmål, øke bevisstheten om variabler i eksperimentet, og utvikle nysgjerrighet gjennom den tekniske designprosessen. Målet er ikke å utvikle et ferdig eller funksjonelt produkt. - Læreren finner et passende stoppunkt for å sjekke med gruppene. - Forklar elevene at ingeniører bruker den tekniske designprosessen til å finne kreative løsninger på hver av disse utfordringene. Den tekniske designprosessen - Elevene blir introdusert til de seks trinnene i den tekniske designprosessen ved hjelp av videoen om ingeniørprosessen og flytskjemaet for den tekniske designprosessen. - Læreren informerer elevene om at de vil få en ny mulighet til å designe en modellbil (vinddrevet) ved å tenke som ingeniører og bruke den tekniske designprosessen i en annen time (se timen «Gone with the Wind! Building a Sail Car» på nettstedet SEMI Teacher Resources) - Mulig utvidelse: Læreren gir grupper av elever spesifikke designutfordringer, som å endre antall hjul, endre størrelsen på grunnpapiret, eller bruke forskjellige vindstyrker (flere vifter eller vifter av forskjellige størrelser). Læreren kan også

	bestemme at elevene skal jobbe med å bygge alle delene, men bare endre størrelsen på designet eller materialene, som tegnepapir, silkepapir, tørkepapir osv. Læreren kan også gi elevene de samme hjulene eller akslene, og deretter gi elevene et mål: bilen som kan holde flest bomulsdotter, bilen som kjører raskest, og bilen som kan svinge rundt et hjørne på egen hånd.
Evaluerer	Evaluering av modellbiler Elevene stiller ut sine modellbil-design fra den frie utforskningsøkten og går en galleritur for å vise sin forståelse av fornybar energi og dens forbindelse til ingeniørfaget. (NGSS SEP: å innhente, evaluere og formidle informasjon)
Utvide	- Læreren ber elevene delta i to energisparende aktiviteter innen neste dag. Elevene kan beskrive i detalj hvilken innvirkning disse handlingene kan ha på personlig, lokalt og globalt nivå. - Elevene kan lære mer om halvlederfeltet ved å se videoen «Hva er en halvleder? / Båndgap, doping og hvordan halvledere fungerer: → https://www.youtube.com/watch?v=nJsRUju_dQc
Dokumentasjon	antall deltakere; oppsummering av spørsmål og svar, tilbakemeldingsundersøkelse