

Lærervejledning – tilbud til udskoling

REFA besøg som del af fællesfagligt forløb

Et besøg hos REFA kan være et godt udgangspunkt for et fællesfagligt forløb om energi, miljø og bæredygtighed. I denne lærervejledning kan du læse om vores tilbud og hvordan du kan arbejde med temaerne før og efter et besøg hos os.

Praktisk

På vores hjemmeside kan du orientere dig om praktiske og sikkerhedsmæssige forberedelser til besøget

www.refa.dk/academy

Fællesfaglige fokusområder

Et besøg hos REFA knytter sig til Undervisningsministeriets fællesfaglige fokusområder for undervisning i naturfag:



Bæredygtig energiforsyning på lokalt og globalt plan



Den enkeltes og samfundets udledning af stoffer



Produktion med bæredygtig udnyttelse af naturgrundlaget

Ikoner er benyttet efter aftale med Astra – det nationale center for læring i natur, teknik og sundhed i Danmark - www.astra.dk

Beskrivelse af grundpakke og temaer

TEMA	FORLØB	AKTIVITET MED REFA	REFA KNOW-HOW	FÆLLESFAGLIGT FOKUSOMRÅDE	
REFA grundpakke	Overordnet gennemgang af alle tre temaer - energi, miljø og bæredygtighed	Grundpakke (2 timer)	Overordnet viden om energi fra affald, miljø og genanvendelse	Tre fokusområder: Energi, miljø og bæredygtighed	
		REFA-grundpakke Rundvisning på affaldskraftvarmeværket Aktivitet i auditoriet Opsamling og afrunding af dagen			45 min. 45 min. 20 min. 10 min.
TEMA 1 <i>Vægt på fysik og geografi</i>	Affald som energikilde	Besøg med fokus på energi (2 timer)	Ekspertviden om affaldsforbrænding, produktion af strøm og fjernvarme	Fokus på: Bæredygtig energiforsyning på lokalt og globalt plan	
		REFA-grundpakke Rundvisning på affaldskraftvarmeværket Tema 1 Opsamling og afrunding af dagen			45 min. 45 min. 20 min. 10 min.
TEMA 2 <i>Vægt på kemi og biologi</i>	Affaldsforbrænding og miljø – hvordan minimeres miljøpåvirkninger fra affaldsforbrænding?	Besøg med fokus på miljø (2 timer)	Ekspertviden om hvilket affald der er problematisk at brænde, og hvad vi gør for at rense restprodukterne	Fokus på: Den enkeltes og samfundets udledning af stoffer	
		REFA-grundpakke Rundvisning på affaldskraftvarmeværket Tema 2 Opsamling og afrunding af dagen			45 min. 45 min. 20 min. 10 min.
TEMA 3 <i>Vægt på geografi</i>	Affald og bæredygtighed	Besøg med fokus på bæredygtighed (2 timer - 3½ timer)	Viden om genbrug, genanvendelse af produkter Affald som ressource Besøg på genbrugsplads, genbrugsbeholdere	Fokus på: Produktion med bæredygtig udnyttelse af naturgrundlaget	
		Ultrakort REFA-grundpakke Rundvisning på genbrugspladsen inkl. aktivitet			30 min. 45 min.
		Kort rundvisning på affaldskraftvarmeværket Tema 3 Opsamling og afrunding af dagen			15 min. 20 min. 10 min.
		+ eventuelt tilvalg af Jagten på råstofferne 1½ time = i alt 3,5 timer			

Eksempel på fællesfagligt forløb

Et besøg på REFA kan eventuelt kombineres med et forløb på skolen efter modellen herunder:

Forud	<p>Klassen bestiller tidligst muligt et forløb hos REFA – dels klassebesøg, elevundersøgelser</p> <p>Der er mulighed for samtidig at bestille et besøg fra REFA på skolen ifm. elevpræsentationer</p>
2 uger	<p>Klassen arbejder med klassisk teori, som knytter sig til det valgte emne</p>
4 uger	<p>Besøg på REFAs Affaldskraftvarmeværk (og genbrugsplads i tema 3)</p> <p>Eleverne deler sig i grupper og udarbejder problemstillinger</p> <p>Elevundersøgelser, herunder fx udarbejde spørgsmål til telefoninterview med REFA, laboratorieforsøg, research, udvikling af produkt</p>
2 uger	<p>Afslutning af elevernes undersøgende arbejde</p> <p>Præsentationen for klassen og REFA på skolen. Der er mulighed for, at REFA kan besøge skolen for at overvære præsentationer og give uforpligtende feedback</p>

Teori før og efter besøget

Her kan du se, hvilken teori du kan arbejde med i klassen før og efter et besøg hos REFA.

Vælger du grundpakken kan du arbejde overordnet med alle temaer.

*Afsnit med direkte afsæt i Undervisningsministeriets bekendtgørelse

Teori til tema 1: Energi			
Særligt fokus: fysik/kemi og geografi Stikord: Energiformer, klima, bæredygtig energi			
FAG	TEORI PÅ SKOLEN	PÅ REFA GENNEMGÅR VI	FÆRDIGHEDS- OG VIDENSMÅL
Fysik/ kemi	Kemiske reaktioner i kulkredsløbet, herunder ved forbrænding, påvirkning på atmosfærens sammensætning	Den kemiske reaktion ved forbrænding og dannelse af kuldioxid	Stof og stofkredsløb, *viden om kemiske symboler og reaktionsmønstre *forbrændingsprocessers betydning for atmosfærens sammensætning
	Kemisk, termisk, mekanisk energi	Hvordan energien tager forskellige former på sin vej gennem affaldskraftvarmeværket. Vi bidrager med viden om energiforsyning lokalt og på samfundsniveau	Alle delmål indenfor energiomsætning
	Viden om modellering	Modeller for affaldets vej gennem anlægget, røgrensning mm.	Produktion og teknologi *eleven kan med modeller forklare funktioner og sammenhænge på tekniske anlæg
Geografi	Jordkloden og dens klima	Efter besøget kan det diskuteres, hvordan samfundet bedst løser udfordringer med affald i forhold til klima og miljø	Vi forklarer, hvordan affaldsforbrænding er en måde at udnytte ressourcer i affald til at producere energi, som erstatter fossile brændsler

Teori til tema 2: Miljø

Særligt fokus: kemi og biologi
Stikord: Udledning af stoffer, klima

FAG	TEORI PÅ SKOLEN	PÅ REFA GENNEMGÅR VI	FÆRDIGHEDS- OG VIDENSMÅL
Fysik/kemi	<p>Kemiske reaktioner ved dannelse af sur nedbør og smog</p> <p>Kemiske reaktioner ved neutralisering af svovldioxid med kalk</p> <p>Den kemiske reaktion hvor kalk og svovlsyre danner gips</p> <p><i>Laboratorieforsøg med rensning af røg for svovldioxid</i></p>	<p>Vi viser, hvordan vi bruger kemiske processer for at undgå at skabe sur nedbør og smog fra forbrændingsprocessen</p> <p>Vi fortæller hvordan giftige stoffer i vores aske indkapsles og fikseres i gips, når asken blandes med svovlsyre fra norsk industri</p>	<p>Stof og stofkredsløb *viden om kemiske reaktioner, processer i centrale stofkredsløb</p>
	<p>Kulkredsløbet.</p> <p>Forbrændings påvirkning på atmosfærens sammensætning</p>	<p>Dannelse af kuldioxid ved forbrænding</p>	<p>Stof og stofkredsløb *fotosyntesens og forbrændingsprocessers betydning for atmosfærens sammensætning</p>
Biologi	<p>Bioakkumulering af miljøgifte som fx dioxiner og PCB i naturlige fødekæder</p>	<p>Vi fortæller om dioxiner ved afbrænding af affald og hvordan/hvorfor vi renser røgen for dioxiner</p>	<p>Økosystemer</p> <p>*eleven har viden om fødekæder, fødenet og opbygning og omsætning af organisk stof</p> <p>*eleven kan forklare årsager og virkninger af naturlige og menneskeskabte ændringer i økosystemer</p>

Tema 3: Bæredygtighed

Særligt fokus: Geografi (og fysik)
Stikord: Materialer, produkter, livscyklus

FAG	TEORI PÅ SKOLEN	PÅ REFA GENNEMGÅR VI	FÆRDIGHEDS- OG VIDENSMÅL
Fysik/kemi	Fysisk/kemiske egenskaber for metaller, tungmetaller, ædelmetaller. Egenskaber (fysisk/kemiske) ved forskellige materialer som vi bruger i dagligdagen og som ender som affald	Muligheder og udfordringer ved at forbrænde og genanvende forskellige typer affald fx metaldåser, plastposer og sammensatte produkter som fx smartphones og mælkekartoner.	Viden om grundstoffer, kemiske forbindelser og materialers egenskaber
Geografi	Råstofdannelse Udvinding af råstoffer Landbrugsproduktion	Vi fortæller om tankegangen med livscyklus for produkter, og hvordan det hænger sammen med råstoffer og produktion Vi fortæller om REFAs aktiviteter og arbejde med genanvendelse, forbrænding og deponi og sætter vores aktiviteter i perspektiv til produkters livscyklus	*Jordkloden og dens klima Viden om udvinding af råstoffer, løsningsforslag til klimapåvirkning og global opvarmning Forbrugsvarers vej fra ressource til butik, produktionskæder, ressourceudnyttelse og handelsmønstre, miljømæssige konsekvenser, kriterier for bæredygtighed, handlemuligheder *viden om ressourceforbrug, deponi og genanvendelse Produktion og teknologi

Materialer til undervisningen

* [Klikbare links](#)

Tema 1

* [Fjernvarmeskolen](#) tilbyder komplette undervisningsforløb med læsemateriale, opgaver og små film om fjernvarme og energi på hjemmesiden, som er udviklet af Fjernvarmens Informationsfond.

Tema 2

Efter besøget på forbrændingsanlægget kan du lave forsøg med røgrensning i fysik/kemi.

På [*Vestforbrændings undervisningsside Wastelab.dk](#) kan du finde [*øvelsesvejledninger til forbrænding og røgrens](#). Vær opmærksom på om din skole har alle forsøgsmaterialer til rådighed.

Tema 3

* [FN's verdensmål](#) tilbyder materiale om bæredygtighed og affald med udgangspunkt i deres bog [*"Bliver verden bedre?"](#), som kan downloades gratis på deres hjemmeside.

Flere forløb på hjemmesiden kan knyttes til tema 3:

* [Verdensmålene - råstoffer i mobilen](#)

* [Verdensmålene - skrald, affald eller råstoffer](#)

Som optakt til tema 3, kan du også vise eleverne [*Filmen - The Story of Stuff](#)

Filmen er lavet af [*The Story of Stuff Project](#). Den er på engelsk (amerikansk). Filmen illustrerer, hvordan alting i vores hverdag har en indflydelse på miljøet. Den er kritisk over for processerne og kræver en perspektiverende forklaring.

I [*Miljøstyrelsens "Mind the Trash"](#) undervisningsforløb kan eleverne gå i dybden med livscyklus for tøj, mad og mobiltelefoner. Forløbet er målrettet grundskolens mellemtrin, men fungerer også godt til udskoling.

* [Sustainable.dk](#) er et digitalt læremiddel om klima og bæredygtighed, som er udviklet af CONCITO/Klimabassaden og Grøn Vision.

Hjemmesiden er opdelt i kapitler, ligesom en bog. I [folkeskolefanen "klima og bæredygtighed" \(kapitel 5, 6 og 7\)](#) finder du viden, der relaterer sig til affald og bæredygtighed i tema 3.