

# LÆRERGUIDE

## POWER-TO-X

Sådan gør du:



### Kontakt virksomheden

Se guide på side 7



### Gennemfør undervisningsforløb

Se undervisningsplan

PÅ SKOLEN

PÅ BESØG HOS  
VIRKSOMHED

PÅ SKOLEN

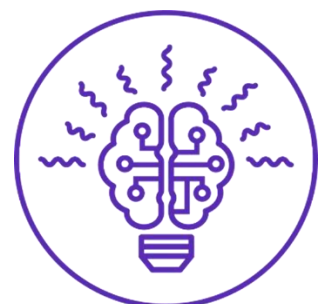


Send afslutningsmail til organisationen/virksomheden med kopi til [kontakt@aabenvirksomhed.dk](mailto:kontakt@aabenvirksomhed.dk)

## INDHOLD

Velkommen til forløbet Power-to-X og Åben Virksomhed.....	3
Faglige mål .....	4
Kort oversigt over undervisningsplan.....	6
Guide til samtalen med virksomheden .....	7

Materialet er udviklet af  
Bjørn Svenningsen, cand.scient., gymnasielærer og  
Åben Virksomhed



## Velkommen til forløbet Power-to-X og Åben Virksomhed

Power-to-X er et undervisningsforløb om elektrolyse og anden kemi relateret til PtX, som indeholder et virksomhedsbesøg hos en virksomhed, der arbejder med PtX og grøn energi. Gennem undervisningsforløbet opnår gymnasieelever, der har Kemi på A-, B- eller C-niveau, en faglig viden, der indgår i læreplanen for førnævnte fag og niveauer. Samtidig understøtter forløbet elevernes karrierelæring.

Undervisningsforløbet er udviklet sammen med lærerfaglige kræfter, så undervisningen lever op til de faglige mål i læreplanen. Undervisningsforløbet består af 6 moduler i klassen inden virksomhedsbesøget, et virksomhedsbesøg på ca. 2 timer og efterfølgende 1 modul i klassen, hvor eleverne arbejder videre med en afsluttende opgave om PtX.

Undervisningsforløbet er et bidrag fra virksomhederne og DA til gymnasiet, der tilføjer en ekstra dimension til den faglige læring ved at sikre, at der i undervisningen indgår et virksomhedsbesøg. Det virker motiverende på eleverne, når undervisningen på den måde gøres autentisk, og eleverne får et hands-on-indtryk af, hvordan det, de lærer i klassen, har relevans for omverdenen. Samtidig opnår eleverne en almen viden om det private erhvervsliv og det samfund, de indgår i.

Derudover giver det måske nogle elever lyst til at lære mere om lige netop PtX og grøn energi og måske senere vælge en uddannelse inden for dette område. Ved at give viden om uddannelses- og karrieremuligheder spiller undervisningsforløbet dermed ind i ”karrierelæring”. Det er positivt for den enkelte elev. Samtidig er det positivt for virksomhederne, der efterspørger kvalificerede medarbejdere. Virksomhederne stiller sig til rådighed, fordi de ved at indgå i undervisningen kan hjælpe til at give unge en faglig begejstring for netop deres fag.

God fornøjelse med undervisningen, og tak fordi I vil være med til at bygge bro mellem gymnasiet og virksomhederne og løfte en vigtig fælles opgave – nemlig at styrke de unges kompetencer og lyst til naturvidenskab og teknologi.

**VELKOMMEN!**

## Faglige mål

Den faglige baggrundsviden, opgaveløsningen og virksomhedsbesøget bidrager til opfyldelse af en række faglige mål i læreplanen for Kemi på A-, B- og C-niveau og understøtter samtidig karrierelæring. Nedenfor er indsat de faglige mål fra læreplanen, som undervisningsforløbet bidrager til. Undervisningsforløbet kan sagtens benyttes af andre gymnasiale uddannelser, men for at be-grænse omfanget af denne guide har vi valgt kun at vise læreplanen for STX.

### Relevant kernestof fra læreplanen:

STX – 2017

#### A-og B-niveau

##### Kernestof

- Kemisk fagsprog, herunder navngivning, kemiske formler og reaktionsskemaer.
- Mængdeberegning i relation til reaktionsskemaer.
- Tilstandsformer, eksempler på strukturisomeri.
- Organisk kemi: Stofkendskab, herunder opbygning, egenskaber, isomeri og anvendelse for stoffklasserne carbonhydrider og alkoholer.
- Redoxreaktioner.
- Homogene kemiske ligevægte, herunder forskydning på kvalitativt grundlag.
- Reaktionshastighed på kvalitativt grundlag, herunder katalyse.
- (Specielt for kemi A) Termodynamiske tilstandsfunktioner: Entalpi, entropi og Gibbs-energi i relation til kemiske reaktioners forløb.

##### Supplerende stof

- Eleverne arbejder med temaer, der relaterer sig til elevernes hverdag, den aktuelle debat eller kemis betydning i global sammenhæng.

#### C-niveau

##### Kernestof

- Kemisk fagsprog, herunder kemiske formler og reaktionsskemaer.
- Stoffmængdeberegning i relation til reaktionsskemaer.
- Tilstandsformer.
- Simple organiske molekylers opbygning, navngivning, egenskaber og anvendelse.
- Redoxreaktioner.
- Simple kvalitative og kvantitative eksperimentelle metoder.

##### Supplerende stof

- Eleverne arbejder med temaer, der relaterer sig til elevernes hverdag, den aktuelle debat eller kemis betydning i global sammenhæng.

## Karrierelæring

Eleverne opnår gennem undervisningen viden om og erfaringer med fagets anvendelse, der modner deres evne til at reflektere over egne muligheder og træffe valg om egen fremtid i et studie-/karrierespørgsmål samt et personligt perspektiv. På den måde bidrager forløbet også til deres karrierelæring, som skal indgå i undervisningen i gymnasiet.

## Kort oversigt over undervisningsplan

Man kan som lærer udvælge og tilpasse stoffet i materialesamlingerne efter klassens niveau og den tid, der er til rådighed. De enkelte moduler kan læses uafhængigt af hinanden. Planen nedenfor er en kort oversigt. Den er uddybet i det særskilte dokument ”undervisningsplan”

Bemærk, at længden af et modul varierer fra gymnasium til gymnasium. Her er den sat til ca. 70 minutter. Til nogle af modulerne hører der en lektie, som eleverne laver forud for undervisningen i klassen.

Modulnr.	Indhold	Materialer
1	Intro til Power-to-X	Materialesamling modul 1
2 + 3	Ekspirement med elektrolyse og energiberegninger	Materialesamling modul 2+3
4	Kemiske stofgrupper og kemiske navne	Materialesamling modul 4
5	Energi, effekt og energitæthed	Materialesamling modul 5
6	Forberedelse af virksomhedsbesøg og slutopgave	Materialesamling modul 6
	Virksomhedsbesøg	
7	Arbejde med slutopgave	Materialesamling modul 6+7

## Guide til samtalen med virksomheden

1. Undersøg forløbets længde, og find et ønsket tidsrum for besøg på virksomheden.
2. Tjek virksomhedens hjemmeside for at orientere dig om, hvad virksomheden laver.
3. Kontakt virksomhedens kontaktperson og koordiner forventninger til forløbet, herunder:
  - Aftal en dato for besøget.
  - Hvor mange elever deltager?
  - Hvornår og hvor mødes I?
  - Hvem tager imod jer, når I kommer?
  - Er der specielle krav til påklædningen, og er der regler, som eleverne bør kende til?
  - Er der specielle begreber, som eleverne skal kende, når de kommer? Hvis ja, spørg efter en liste med disse.
  - Aftal gerne en rollefordeling under besøget, f.eks. at det er virksomhedsrepræsentanten, der som hovedregel fører ordet, men at du som lærer supplerer og agerer som medlærer.
  - Bekræft programmet, jf. undervisningsplan.
  - Drøft, hvilken opgave eleverne kan arbejde videre med efter besøget. Tilbyd gerne at sparre med medarbejderen om den stillede opgave, så den har det rette faglige niveau og indhold.
  - Aftal evt. en opfølgning tættere på besøgsdatoen.