

# LÆRERVEJLEDNING

## REN KEMI, 7. OG 8. KLASSE

1

**Kontakt virksomheden**  
Se guide på side 3

2

**Gennemfør undervisningsforløb**  
Se lektionsplan

PÅ SKOLEN

PÅ  
VIRKSOMHEDEN

PÅ SKOLEN

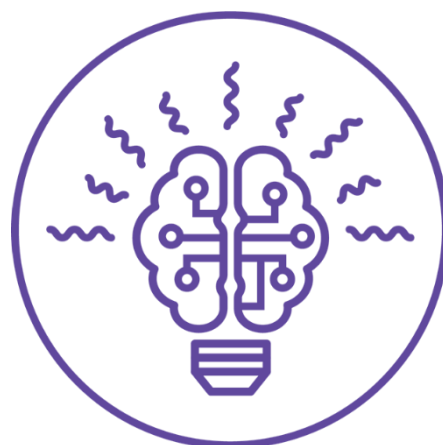
3

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

## INDHOLD

Guide til samtalen med virksomheden .....	3
Baggrundsmaterialer.....	5
Didaktik til de enkelte lektioner .....	5
Om kemisk industri i Danmark.....	10
Forskel på kemiske reaktioner og blandinger .....	11
Udvidelse af forløbet .....	12
Fælles Mål og synlige mål.....	13
Arbejds miljø, overenskomster, forsikringer og lignende.....	15
Hvad er Åben Virksomhed? .....	16

Materialet er udviklet af  
Jesper Daniel Pedersen, lærer i Fysik/kemi, Heibergskolen  
og DA Åben Virksomhed



## 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? Må eleverne f.eks. fotografere?
  - 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 og afklar, hvordan de arbejder på virksomheden, og hvad det faglige indhold i jeres besøg på virksomheden kan være:
    - Hvilke stoffer producerer de?
    - Hvad bruges stofferne til (hvis ikke det er åbenlyst)?
    - Er der kemiske reaktioner involveret, eller blander de udelukkende kemiske stoffer?
    - Er der syrer/baser i produktionen, og hvis ja, hvor bruges de?
    - Hvilke miljøhensyn tager de?
    - Er der en del af produktionen, virksomhedsrepræsentanten kan vise frem/demonstrere? Hvad vil være mest relevant for eleverne at se på besøget?
    - Er der evt. noget, som eleverne kan arbejde med under besøget? Det er ikke sikkert, at det er muligt, men hvis det er, bør der gives tid til dette. Kan evt. gøres i stedet for den foreslåede opgave efter rundvisning (se herunder "Lektioner på virksomheden").

- Kan alle eleverne komme med på rundvisning samtidig, eller er der behov for, at de inddeles i grupper?

4. Aftal eventuelt en opfølgning tættere på besøgsdatoen.

# Baggrundsmaterialer

I undervisningsforløbet ”Ren kemi” til 7. og 8. klasse lærer eleverne om kemiske reaktioner, syrer/baser og miljø med udgangspunkt i den kemiske industri.

**Forløbet forudsætter**, at eleverne har gennemgået laboratoriesikkerhed i forhold til kemikalier og har arbejdet med atomer/grundstoffer (genopfriskes evt. med disse videoer fra YouTube-kanalen Vild Videnskab i fysik-kemi: [Det Periodiske System - hvad er det?](#) og [Atomer - hvad er de, hvordan er de opbygget og hvad kendetegner dem?](#))

Det er ikke nødvendigt at have gennemgået bindinger og ioner. I afsnittet **Udvidelse af forløbet** er der en anvisning til, hvordan man let vil kunne udvide forløbet med et par lektioner om bindinger og ioner, hvis det ønskes.

## Didaktik til de enkelte lektioner

### Lektion 1-2: Hvad er kemisk industri og kemiske reaktioner?

Lektionen skal fremme elevernes forståelse af det nye stof og fagbegreber.

Læg i gennemgangen af lektionen vægt på det, som den virksomhed, I skal besøge, arbejder med og på forholdet mellem kemi og miljø.

Helt grundlæggende skal eleverne forstå, at der ikke er nogle komponenter/stoffer, der ”forsvinder”, når man arbejder med kemi, og det gælder også i industrien.

Stoffer kan blive omdannet til andre stoffer med andre egenskaber, enten ved at komponenterne **reagerer** med hinanden, eller ved at man **blander** komponenter til produkter, uden at der sker en reaktion. Maling og creme er eksempler på kemiske blandinger.

Hvis den virksomhed, som I skal besøge, kun laver blandinger og ikke kemiske reaktioner, kan I fokusere på den kemiske reaktion, som produkterne har til hensigt at fremkalde hos kunderne, og på de komponenter virksomheden blander sammen, samt de miljøsyn de tager.

**Elevark 1:** Praktisk undersøgelse, hvor eleverne oplever, hvordan et stof, som de ikke kan se og har meget lidt kendskab til, gennem en forbrændingsreaktion kan blive omdannet til det velkendte stof vand.

Vis først bagefter videoen ”Kemiske reaktioner”.

#### **Om videoen ”Kemiske reaktioner”:**

Afbryd videoen undervejs og forklar fagbegreber og referér til elevernes egen undersøgelse. Noter kan skrives på de sidste sider af Elevark 1. I videoen nævnes spænding i molekylerne. Da det ikke er med i undervisningsforløbet (medmindre du vælger at udvide det), kan du blot nævne, at molekyler kan være elektrisk ladede, og det kan være med til at give dem nogle egenskaber. Dette kan man bygge videre på i lektion 3-4 omkring syrer.

Følgende fagbegreber præsenteres i videoen:

*Kemiske forbindelser, kemisk reaktion, makro-niveau, mikro-niveau, molekyler, symbol-niveau, kemiske symboler, reaktionsskema, reaktanter, produktet, afstemning, atomer, ladning, masse.*

**Elevark 2:** Undersøgelsen skal øge elevernes forståelse og tilegnelse af fagbegreberne. Da der ikke arbejdes med bindinger og ioner, kan man blot forklare, at ”dette atom har plads til så mange bindinger” osv.

Lav i plenum en opsamling på undersøgelserne med vægt på, at ingen stoffer forsvinder i en reaktion. De kan blive omdannet til et andet stof med andre egenskaber.

#### **Lektion 3-4: Kemi i vores hverdag**

Der arbejdes med syre/base-reaktioner. Kom gerne med eksempler på flere reaktioner (se evt. eksempler i afsnittet ”Forskel på kemiske reaktioner og blandinger” side X).

Man kan nøjes med pointen fra videoen ”Kemiske reaktioner” fra lektion 1-2, altså at atomer og kemiske bindinger kan være elektrisk ladede, og at dette netop gælder for syrer og baser. Det er dog oplagt, hvis man vælger at vise videoerne (Syrer og baser – Indledning og Neutralisation), at gå lidt mere i dybden. Man kan gennemgå reaktionsskemaet på tavlen eller skærmen og – hvis tiden tillader det – have et molekylsæt klar. Så kan man enten selv på forhånd have bygget de reaktioner, der vises og/eller lade eleverne lave dem. Pointen vil så ligge i de problemer, der vil opstå.

**Undersøgelsen Rødkålsindikator** skal få eleverne til at forstå, at mange af de ting, som de kender fra deres hverdag, er syrer eller baser, og at sure og basiske ting har forskellige egenskaber og kan neutralisere hinanden. Der er mere fokus på det i lektion 5-6. Forklar, at når stofferne reagerer med hinanden, sker der *en kemisk reaktion*.

Afslut lektionen med at arbejde med **besøgsarket Elevark 4 del 1**. Print gerne hele opgaven ud, men husk at samle den ind igen, og medbring den til virksomhedsbesøget. Hensigten med opgaven er at fremme elevernes for forståelse og kvalificere deres spørgsmål til virksomhedsbesøget.

#### **Nye fagbegreber i lektion 3-4:**

*Neutralisering, PH-skala, syre, base, indikator, og hvis det vælges ioner.*

### **Virksomhedsbesøget**

Hvis det er aftalt med virksomheden, at rundvisningen foregår i **grupper**, så inddel eleverne hjemmefra.

Eleverne skal kunne tage noter undervejs på besøgsarket Elevark 4, så mind dem om at have skriveredskaber med. Hvis virksomheden tillader, at eleverne tager billeder, så medbringes kamera/telefon.

Under besøget skal eleverne ud over besøgsarket have fokus på reaktioner, syrer/baser og miljø i produktionen. Støt eleverne og virksomhedsrepræsentanten i at holde fokus, og stil evt. opklarende spørgsmål til virksomhedsrepræsentanten, hvis der er informationer, som eleverne mangler at få, som de skal bruge.

**Lærerforberedelse** til besøg: Husk elevarkene og materialer til opgaven, dvs. A3-ark, blyant/tusch. Hvis der er aftalt en anden opgave med virksomheden, skal der evt. også medbringes noget til denne.

Her er et eksempel på, hvordan nogle elever f.eks. kunne vælge at løse besøgsopgaven (men de må meget gerne finde deres egen måde at gå til opgaven på):

#### 5: rengøring af maskiner

Her gør man rent med syre. Rengøringsmidlet indeholder HCL/saltsyre.

Det er en rengøringsmand fra virksomheden der står for det. Han er uddannet med et sikkerhedskursus fra virksomheden



Herfra løber vandet med syre videre til næste punkt

### Lektion 5-6: Hvordan bruges kemi i den kemiske industri med udgangspunkt i syrer/baser

Start med at tale om de svar, som eleverne har noteret på deres besøgsark, for at gøre det tydeligt, hvad de har lært og oplevet.

Gennemgå lektien. Spørg under gennemgangen, om eleverne kan komme nævne problemer, ved at kemikalier kommer ud i naturen. Her kan du komme ind på forsurening som optakt til undersøgelsen.



**Undersøgelsen neutralisering** skal simulere titrering, rensning af spildevand og lignede industrielle processer. Den bygger videre på elevernes viden fra rødkålsundersøgelsen og viser, hvor vigtigt det er, at man er præcis i sin neutralisering. Den viser også, hvor stort et vandforbrug man ville have, hvis man ikke rensede vandet kemisk, men blot fortyndede koncentrationen af stofferne. Dette underbygger pointen om, at kemi kan være miljøvenligt.

Kom i opsamlingen ind på de ting, som artiklen nævner, at man kan gøre for at beskytte miljøet. Her kan man spørge, hvad virksomheder så kan/kunne gøre. Gerne med udgangspunkt i det, som de har set på virksomhedsbesøget. Her er vandrensning igen et godt fokusområde. Enten renser virksomhederne selv helt eller delvist, eller også foregår rensningen på det lokale vandværk.

## Om kemisk industri i Danmark

Der er mange virksomheder i Danmark, der arbejder med kemi på forskellige måder. Overordnet kan man sige, at kemisk industri dækker over brancherne ”fremstilling af basiskemikalier” og ”fremstilling af maling og sæbe” samt deres underbrancher. Nogle eksempler: Creme, kosmetik, rengøring, plast, fødevarer, lægemidler, olie og gas, vandrensning, belægning og konstruktion, næringsstoffer til dyr og planter

### Fokus på miljøet i Danmark, Norden og EU

Både myndighederne og de virksomheder, der arbejder med og bruger kemi, har stor fokus på, at virksomhederne er cirkulære (dvs. flest mulige produkter genbruges og således bliver i ”kredsløbet”) og bidrager til at løse de klima- og miljøproblemer, som verden står overfor. Miljømærkning i Danmark og EU garanterer sikre produkter. Udover de obligatoriske miljømærkninger findes der forskellige frivillige miljømærker – for virksomheder, der vil gå foran.

Svanen og Blomsten er de officielle miljømærker i henholdsvis Norden og EU. Formålet med mærkerne er at mindske produkternes samlede miljøbelastning, ved at hele produktets livscyklus indgår i en vurdering, når kravene fastsættes. Svanemærket omfatter i dag 60 produktgrupper – det dækker alt fra babyprodukter og brændeovne til kontormaskiner og rengøringsprodukter – mens EU-blomsten kun dækker over 24 produktgrupper.

Mærkerne giver virksomheder mulighed for at udvikle og vise, at deres produkter er endnu mere bæredygtige, end lovgivningen kræver. Indholdet af kemikalier er blot et af de områder, hvor mærkerne er særlig ambitiøse. Miljømærkerne er meget udbredte herhjemme, og der er en høj grad af tillid til dem.

### Køb af varer uden for EU

Det er med til at komplicere miljøkontrollen, at forbrugere i stigende grad handler direkte med virksomheder, der er placeret uden for EU – og så er de ikke beskyttet af EU-regler. Det er et stigende problem, og derfor bør Danmark arbejde for en skærpet fælles EU-indsats for kontrol med indførte produkter.

### Her kan du evt. læse mere om den kemiske industri

Generel artikel om dansk kemisk industri: [Den kemiske industri fylder mere, end vi tror](#)

Artikler med fokus på sikkerhed og bæredygtighed i kemisk industri:

[Dansk Industris politik om kemi - DI](#)

[Profilbrochure fra brancheforeningen Kemi & Life Science](#)

[Faktaark: EU's kemikalielovgivning - REACH](#)

## Forskel på kemiske reaktioner og blandinger

### **Kemiske ændringer/reaktioner**

Kemiske ændringer finder sted på molekylært niveau. Når der sker en kemisk reaktion, frembringes et nyt stof. Reaktionen kan evt. ledsages af udvikling af lys, varme, farveændring, gasproduktion, lugt eller lyd. Eksempler: Forbrænding, kogning af et æg, rust af en jernpande og blanding af saltsyre og natriumhydroxid for at fremstille salt og vand.

### **Fysiske ændringer**

Fysiske ændringer vedrører energi- og materialetilstande. Selv om materialerne kan se meget anderledes ud, udvikles der ikke et nyt stof, når der kun sker fysiske ændringer. Eksempler: Ændringer i tilstand eller fase (smeltning, frysning, fordampning, kondens, sublimering), knusning af en dåse eller flaske og smeltning af en isterning.

### **Kemiske blandinger**

I modsætning til en kemisk reaktion reagerer stofferne ikke med hinanden, men blandes bare og kan derfor i princippet skilles ad igen. Eksempler: Saltvand, creme og maling.

## Udvidelse af forløbet

Hvis man vil udvide forløbet, er det oplagt at starte med et par lektioner om bindinger og ioner.

Her er skitse til, hvordan de ekstra lektioner kunne se ud:

Indhold	Materiale
<p><b>Kemiske bindinger og Ioner</b></p> <p>Lektie før lektionen: se videoen <a href="https://www.youtube.com/watch?v=bIDBJISi2eQ&amp;t=86s&amp;ab_channel=VildViden">Kemiske bindinger - og deres sammenhæng til det periodiske system, atomer og ioner</a> (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=bIDBJISi2eQ&amp;t=86s&amp;ab_channel=VildViden">https://www.youtube.com/watch?v=bIDBJISi2eQ&amp;t=86s&amp;ab_channel=VildViden</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=bIDBJISi2eQ&amp;t=86s&amp;ab_channel=VildViden">skabifysik-kemi</a>)</p> <p>Gennemgå videoen, løs opgaver med prikformlen, og byg til sidst simple molekyler med molekylebyggesæt.</p> <p>Se videoen <a href="https://www.youtube.com/watch?v=nfrkE1YvTs4&amp;t=538s&amp;ab_channel=VildViden">Ioner - deres relation til atomer, opbygning og Det Periodiske System</a> (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=nfrkE1YvTs4&amp;t=538s&amp;ab_channel=VildViden">https://www.youtube.com/watch?v=nfrkE1YvTs4&amp;t=538s&amp;ab_channel=VildViden</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=nfrkE1YvTs4&amp;t=538s&amp;ab_channel=VildViden">nskabifysik-kemi</a>)</p> <p>Løs opgaver som i denne video med simulering: <a href="https://phet.colorado.edu/da/simulation/build-an-atom">byg et atom</a> (<a href="https://phet.colorado.edu/da/simulation/build-an-atom">https://phet.colorado.edu/da/simulation/build-an-atom</a>)</p> <p>Den teori, som eleverne opbygger, eksemplificeres i reaktionsundersøgelserne i lektion 1-2 og syre/base-undersøgelserne i lektion 3-6.</p>	<p>Fysik/kemi lokale</p> <p>Molekylbyggesæt</p>

## Fælles Mål og synlige mål

### Fysik/ kemi efter 9. klasse

Undervisningsforløbet bidrager til følgende mål:

Kompetenceområder og kompetencemål	Færdigheds-/vidensområder og mål	
<b>Undersøgelse</b> Eleven kan designe, gennemføre og evaluere undersøgelser i fysik/kemi	<b>Stof og stofkredsløb</b>	
	Eleven kan undersøge enkle reaktioner mellem stoffer	Eleven har viden om kemiske reaktioner og stofbevarelse
<b>Modellering</b> Eleven kan anvende og vurdere modeller i fysik/kemi	<b>Stof og stofkredsløb</b>	
	Eleven kan med repræsentanter beskrive kemiske reaktioner	Eleven har viden om kemiske symboler og reaktionskemaer
	<b>Produktion og teknologi</b>	
		Eleven har viden om teknologiske processer i landbrug og industri
<b>Perspektivering</b> Eleven kan perspektivere fysik/kemi til omverdenen og relatere indholdet i faget til udvikling af naturvidenskabelige erkendelse	<b>Stof og stofkredsløb</b>	
	Eleven kan anvende stoffer hensigtsmæssigt i hverdagen	Eleven har viden om egenskaber ved materialer og kemikalier
	Eleven kan vurdere miljøpåvirkninger af klima og økosystemer	Eleven har viden om samfundets brug og udledning af stoffer
	<b>Produktion og teknologi</b>	
	Eleven kan vurdere en teknologis bæredygtighed	Eleven har viden om teknologi i industri og landbrug

### Synlige mål for eleverne

Når forløbet er gennemført:

- Jeg har kendskab til kemisk industri.
- Jeg kan undersøge en reaktion.
- Jeg kan afkode en kemisk formel.

- Jeg kan opskrive og afstemme et reaktionsskema.
- Jeg kan undersøge, om et stof er en syre eller en base.
- Jeg ved, hvad man kan bruge syrer og baser til derhjemme.
- Jeg kender til produktionsmetoder i den kemiske industri.
- Jeg kan fortynde syre med vand.
- Jeg kan lave en neutralisering med stærke syrer og baser.
- Jeg kan forklare fordele og ulemper ved kemisk produktion.
- Jeg har viden om risikoen ved kemiske udslip.
- Jeg kender til jobs, der findes i den kemiske industri.
- Jeg kender til uddannelser, der bruges i den kemiske industri.

### Uddannelse og job efter 9. klassetrin

Undervisningsforløbet bidrager til følgende mål:

Kompetenceområder og -mål	Færdigheds-/vidensområder og mål	
<b>Personlige valg</b> Eleven kan træffe karrierevalg på baggrund af egne ønsker og forudsætninger	<b>Mine muligheder</b>	
	Eleven kan koble egne mål med uddannelses-, job- og karriere-muligheder	Eleven har viden om uddannelses-, job- og karriereveje i forhold til ønsker og forudsætninger
<b>Fra uddannelse til job</b> Eleven kan vurdere sammenhænge mellem uddannelser og erhvervs- og jobmuligheder	<b>Fra uddannelse til job</b>	
	Eleven kan redegøre for mulige sammenhænge mellem uddannelse og job	Eleven har viden om uddannelsesveje og senere jobmuligheder lokalt, nationalt og internationalt
<b>Arbejdsliv</b> Eleven kan vurdere sammenhænge mellem egne valg og forskellige vilkår i arbejdsliv og karriere	<b>Arbejdsliv</b>	
	Eleven kan vurdere betydningen af livslang læring og innovation i arbejdsliv og karriere	Eleven har viden om livslang læring og innovation i arbejdsliv og karriere

Gennem forløbet møder eleverne personer, der arbejder i en kemisk virksomhed, og vil stifte bekendtskab med mulige uddannelsesbaggrunde og karriereveje inden for det kemiske område. Når eleverne møder medarbejderne og hører om deres uddannelser, så bidrager forløbet også til det timeløse fag Uddannelse og Job, som skal ind i undervisningen på alle klassetrin.

## Arbejds miljø, overenskomster, forsikringer og lignende

- Når undervisningen flyttes ud på en virksomhed, gælder der de samme regler for eleverne, som når de er på skolen, og det er skolen og lærerne, der har ansvaret for eleverne, når de er på virksomheden. Virksomhedsrepræsentanten hjælper læreren med at sikre, at eleverne kender reglerne på virksomheden, og at virksomhedsbesøget foregår sikkerheds- og sundhedsmæssigt fuldt forsvarligt.
- At skolen har ansvaret i forbindelse med et virksomhedsbesøg, betyder i praksis, at det er læreren, der har ansvaret for eleverne og pligt til at føre tilsyn med eleverne, når de opholder sig på virksomheden. Hvis der indgår praktiske øvelser i forbindelse med virksomhedsbesøget, sørger læreren for, i samarbejde med virksomhedsrepræsentanten, at eleverne får tilstrækkelig oplæring og instruktion i at udføre de praktiske øvelser sikkert og forsvarligt.
- Det bemærkes, at skolen og læreren har en skærpet tilsynsforpligtelse, når undervisningen foregår i lokaler og på steder, som rummer særlige risikomomenter, eller hvis der er givet særlige sikkerhedsforskrifter eller lignende.
- Læs vejledningen her: [Åben Skole - Virksomhedsbesøget](#).

## Hvad er Åben Virksomhed?

Åben Virksomhed bygger bro mellem skoler og virksomheder, dels for at gøre undervisningen mere virkelighedsnær, dels for at vise børn og unge nogle af de mange muligheder, der er i de danske virksomheder. Ved at samarbejde med en virksomhed om undervisningen, får eleverne et hands-on-indtryk af, hvordan det, som de lærer i klassen hver dag, bruges i verden omkring dem.

Det giver eleverne en almen viden om det samfund, som de indgår i. Derudover giver det måske nogle elever lyst til at lære mere om lige netop det fag, der arbejdes med, og måske engang vælge en uddannelse inden for området. Det er positivt for den enkelte elev, fordi de får viden om, hvilke muligheder der findes for dem i fremtiden.

Det er også positivt for virksomhederne, der efterspørger medarbejdere med kompetencer inden for teknologi og naturvidenskab. Virksomhederne stiller sig også til rådighed, fordi de ved at indgå i undervisningen kan være med til at give børn og unge en faglig begejstring for netop deres eget fag.

God fornøjelse med forløbet, og tak fordi I vil være med til at bygge bro mellem skolerne og virksomhederne samt løfte en vigtig fælles opgave – nemlig at styrke børns kompetencer og lyst til it, teknologi og naturvidenskab.

## VELKOMMEN!

