



# Kettingreactie

Docentenhandleiding

Lesmateriaal  
1-3 vmbo

Dit lesmateriaal is voor gebruik  
in de klas én in NEMO



# SCIENCE MUSEUM

# Informatie bij dit lesmateriaal

## NEMO en onderwijs

NEMO heeft een uitgebreid gratis educatief aanbod, waarmee u uw bezoek aan NEMO kunt verdiepen. Al het aanbod sluit aan op de kerndoelen uit het curriculum van het voortgezet onderwijs.

## Lesmateriaal *Kettingreactie*

Voor u ligt het lesmateriaal *Kettingreactie* van NEMO Science Museum. Dit lesmateriaal is geschikt voor klas 1 t/m 3 VMBO. Na het uitvoeren van dit materiaal hebben leerlingen een goed beeld van de belangrijkste principes van kettingreacties; actie en reactie en (overbrengen van) energie.

---

Doelgroep	Klas 1 t/m 3 vmbo
Lesdoelen	De leerlingen: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ activeren hun voorkennis;</li><li>▪ maken kennis met verschillende soorten energie;</li><li>▪ raken bekend met de term potentiële energie;</li><li>▪ ervaren energie-overbrengingen door zelf een kettingreactie te bouwen;</li><li>▪ leren samenwerken door hun eigen onderdeel van de kettingreactie te verbinden met kettingreacties van hun klasgenoten.</li></ul>
Kerndoelen	Kerndoel 29, 31, 32, 33, leergebied Mens en natuur
Inhoud	Het lesmateriaal bestaat uit drie modules: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Een inleidende les in de klas waarbij de leerlingen kennis maken met kettingreacties.</li><li>▪ Een bezoek aan de NEMO demonstratie <i>Kettingreactie</i> in NEMO.</li><li>▪ Een workshop <i>Kettingreactie</i> in NEMO. Deze workshop reserveert u voorafgaand aan uw bezoek aan NEMO.</li></ul> De vier modules sluiten inhoudelijk op elkaar aan en vormen een logische lessenreeks. U kunt ervoor kiezen om alleen de werkbladen bij de tentoonstelling en / of de workshop in NEMO te doen.

---

## Docentenhandleiding

In deze docentenhandleiding zijn per onderdeel instructies opgenomen die u helpen bij de voorbereiding en uitvoering. Ook wordt de opbouw van het lesmateriaal kort uitgelegd.

Wij wensen u en uw leerlingen veel plezier met het materiaal.

# Inhoud

In NEMO

## NEMO demonstratie *Kettingreactie* bezoeken

06

Een bezoek aan demonstratie *Kettingreactie* in NEMO. De voorstelling laat de basisprincipes van potentiële energie en actie = reactie zien.

## Workshop *Kettingreactie*

07

Deze module betreft de workshop *Kettingreactie* in NEMO. U kunt deze workshop gratis boeken voorafgaand aan uw bezoek aan NEMO. Bij deze workshop bouwen de leerlingen in tweetallen een onderdeel van een kettingreactie, die ze daarna allemaal aan elkaar verbinden tot twee grote kettingreacties.

In de klas

## Inleidende les *Kettingreacties bekijken*

10

Een inleidende les op school, waarbij de leerlingen kennis maken met kettingreacties en verschillende soorten energie.

## TIP

Kijk op [www.nemosciencemuseum.nl/onderwijs](http://www.nemosciencemuseum.nl/onderwijs) voor de meest actuele informatie over o.a. bereikbaarheid en openingstijden.

© NEMO Science Museum

Deze uitgave van NEMO Science Museum is ontwikkeld door het NEMO Science Learning Center; het expertisecentrum van NEMO op het gebied van leren over wetenschap en techniek.

Het is toegestaan om zonder winst oogmerk het materiaal of delen van het materiaal te kopiëren en te distribueren, zolang vermelding van de herkomst van het materiaal goed is aangegeven.

Fotografie DigiDaan

Illustraties Henk Stolker

NEMO Science Museum t +31 (0) 20 531 32 33  
Oosterdok 2 info@e-nemo.nl  
1011 VX Amsterdam  
Postbus 421 nemosciencemuseum.nl  
1000 AK Amsterdam nemokennislink.nl



# Kettingreacties



NEMO demonstratie *Kettingreactie* bezoeken

06

Workshop *Kettingreactie*

07

# NEMO demonstratie *Kettingreactie* bezoeken

U gaat met de klas naar NEMO om daar de interactieve demonstratie *Kettingreactie* te bezoeken. De demonstratie *Kettingreactie* is een voorstelling die de basisprincipes van potentiële energie en actie = reactie laat zien.

## Belangrijkste informatie op een rijtje

---

Locatie	In NEMO
Tijdsduur	15 minuten
Lesdoelen	De leerlingen: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ worden enthousiast gemaakt voor het onderwerp;</li><li>▪ doen inspiratie op voor hun eigen kettingreactie;</li><li>▪ raken bekend met de term potentiële energie.</li></ul>
Vorbereiding	Voor voldoende begeleiding zorgen. Wij hanteren de stelregel 1 begeleider op 10 leerlingen.
Materialen	Eventueel fototoestellen en/of mobieltjes voor de leerlingen om foto's te maken voor hun eigen presentatie.
Organisatie van de les	De demonstratie <i>Kettingreactie</i> vindt dagelijks plaats. De tijden kunt u vinden op de website. Er is geen begeleiding vanuit NEMO aanwezig.

---

# Workshop *Kettingreactie*

De leerlingen bouwen twee kettingreacties die beide bestaan uit zes onderdelen. De leerlingen zijn verdeeld over twaalf groepjes. Elk groepje maakt één onderdeel. Na het opbouwen van het eigen onderdeel, verbinden de leerlingen de onderdelen aan elkaar. Goede samenwerking is hierbij essentieel. Daarna vertellen de leerlingen van welke soorten energie in hun onderdeel sprake is. Tenslotte gaan de kettingreacties van start.

## Belangrijkste informatie op een rijtje

---

Locatie	In NEMO (de zaal hoort u bij aankomst)
Tijdsduur	45 minuten
Lesdoelen	De leerlingen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ maken kennis met verschillende vormen van (overbrenging) van energie;</li> <li>■ ervaren dat ze zelf in staat zijn een kettingreactie te bouwen;</li> <li>■ leren dat ze zelf in staat zijn om interessante bouwwerken te maken met simpele materialen.</li> </ul>
Vorbereiding	De publiekbegeleider zal u vragen om groepjes te maken. Het aantal en de grootte van de groepjes hangt af van het aantal leerlingen. Meestal zijn het 2 a 3 leerlingen per groepje. De publiekbegeleider zal aan u vragen dit vlak voor het betreden van de workshopruimte te doen.
Materialen	U hoeft zelf niet voor materialen te zorgen. Alle benodigdheden liggen klaar in de workshopzaal.

---

## TIP

De workshop is gratis! U dient een workshop in NEMO vooraf te boeken. Neem hiervoor contact op met *Reserveringen* via 020 - 5313118 of [reserveringen@e-nemo.nl](mailto:reserveringen@e-nemo.nl)





# Kettingreacties



Inleidende les *Kettingreactie bekijken*

10

# Inleidende les

## *Kettingreacties bekijken*

In deze les wordt de voorkennis van de leerlingen geactiveerd. De leerlingen maken een minikettingreactie, bedenken welke soorten energie daarmee te maken hebben en bekijken ten slotte een aantal filmpjes van kettingreacties.

### Belangrijkste informatie op een rijtje

---

Locatie	In de klas
Tijdsduur	45 minuten
Lesdoelen	De leerlingen: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ activeren hun voorkennis;</li><li>▪ maken kennis met verschillende soorten energie;</li><li>▪ worden enthousiast gemaakt voor de overige activiteiten.</li></ul>
Vorbereiding	Het lesmateriaal doornemen. De benodigde materialen verzamelen.
Materialen	Per tweetal: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ 10 of meer gummen/dominostenen</li><li>▪ rolletje plakband</li><li>▪ knikker</li><li>▪ post-its</li></ul>
Organisatie van de les	De leerlingen maken in tweetallen een minikettingreactie. Vervolgens proberen ze te bedenken welke soorten energie er in hun kettingreactie zitten. Als afsluiting kijken de leerlingen klassikaal naar een aantal filmpjes van kettingreacties.

---

## Lesbeschrijving

Veel leerlingen kunnen een kettingreactie volgen en vertellen welke actie welke reactie veroorzaakt. Deze praktische en intuïtieve kennis is vaak (nog) niet gebaseerd op wetenschappelijk begrip van energie. In deze les worden de technische en natuurkundige kennis over energie ingebed in de praktische en intuïtieve kennis die al bij leerlingen bestaat.

### **Inleiding** 10 minuten **Minikettingreactie**

De leerlingen krijgen per tweetal een knikker, een rolletje plakband en een aantal dominostenen. Met deze materialen maken de leerlingen een minikettingreactie.

De opdracht voor de leerlingen luidt: Breng de knikker in beweging zonder hem zelf aan te raken, al het materiaal moet gebruikt worden.

### **Verdieping** 15 minuten

Leg aan de hand van de minikettingreacties verschillende vormen van energie uit. Doe dat door onderstaande stappen te volgen. (Denken, delen en uitwisselen.)

- 1 Geef de leerlingen een korte inleiding over verschillende vormen van energie. Noem er zelf niet te veel.
- 2 Geef elke leerling een paar Post-its. Laat hierop in 2 minuten, zonder overleg, zo veel mogelijk vormen van energie opschrijven.
- 3 Laat tweetallen in twee minuten vormen van energie uitwisselen en zo hun lijst aanvullen.
- 4 Ten slotte noemt een aantal leerlingen hun vondsten. Daarvan maakt u een lijst op het bord. Zorg dat de juiste termen op het bord komen te staan, eventueel vult u de lijst zelf aan.

Herhaal dezelfde methode voor verschillende vormen van energie.  
Bespreek daarbij ook de term potentiële energie.

#### Voorbeelden van verschillende vormen van energie:

bewegingsenergie / kinetische energie

chemische energie

elektrische energie

magnetische energie

mechanische energie

kernenergie

potentiële energie

thermische energie

**Afsluiting** 15 minuten  
**Filmpjes kettingreacties**

Bekijk klassikaal een aantal filmpjes op internet waarin kettingreacties worden getoond. Zoektermen hiervoor zijn bijvoorbeeld:

- Honda Cog commercial;
- Rube Goldberg machine;
- kettingreacties;
- chain reactions;
- The Page Turner;
- OK go - This too shall pass;