

# Grön Vätgas

Författad av Marit Lundgren



Tänk om de enda avgaser våra bilar släppte ut var några droppar vatten, om bonden kunde gödsla sina åkrar klimatsmart eller om järnverken kunde tillverka stål utan att elda med kol? Är det bara flummiga drömmar eller kan det blir verklighet?

Många länder och företag arbetar nu med att framställa grön vätgas som energibärare som lösningen på att kunna minska eller kanske till och med få bort användandet av fossila bränslen. Grön vätgas kan på allvar bidra till klimatförändringarna på ett avgörande sätt och kan hjälpa till att nå EU's ambition att ha ett klimatneutralt Europa år 2050.

Men hur långt har planeringen och utvecklingen kommit och finns det några för- och nackdelar? För att alla ekvationer ska gå ihop och grön vätgas bli verklighet krävs mängder av förnybar energi. Den måste komma från fossilfria och förnybara energikällor som vind, sol eller vattenkraft.

Vi ska här titta närmare på den här spännande utvecklingen av det som kan bli framtidens energibärare.

## FILMFAKTA

Artikelnummer: XXXXX

Speltid: 9 min

Ämnen: NO, Fysik, Kemi

Produktionsår: 2022

Målgrupp: Grundskola 4-6, 7-9, Gymnasiet

Språk: Svenska, Svensk text

Ursprungsland: Sverige

Originaltitel: Grön Vätgas – är det framtidens energibärare?

Exekutiv producent: B&P Digital Media Distribution

Producent: Marit Lundgren Redigering/Grafik Marit Lundgren

## Studiehandledning

LÄROPLANSMÅL LGR11 och LGY11

*Centralt innehåll från LGR 11 matchar filmen.*

**Centralt innehåll åk 7-9**

*Kemin i naturen*

- Kemiska föreningar och hur atomer sätts samman till molekyl- och jonföreningar genom kemiska reaktioner.
- Vatten som lösningsmedel och transportör av ämnen, till exempel i mark, växter och människokroppen. Lösningar, fällningar, syror och baser samt pH-värde.

*Kemin i vardagen och samhället*

- Människans användning av energi- och naturresurser lokalt och globalt samt vad det innebär för en hållbar utveckling.

**Kunskapskrav för betyg A åk 9 i Kemi och Fysik**

Dessutom för eleven **välutvecklade och väl** underbyggda resonemang kring hur människans användning av energi och naturresurser påverkar miljön och **visar ur olika perspektiv på fördelar och begränsningar hos** några åtgärder som kan bidra till en hållbar utveckling.

**Fysik Syfte**

Genom undervisningen i ämnet fysik ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- använda kunskaper i fysik för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, teknik, miljö och samhälle

*Fysiken i naturen och samhället*

- Några sätt att lagra energi. Olika energislags energikvalitet samt deras för- och nackdelar för miljön.
- Elproduktion, eldistribution och elanvändning i samhället.
- Försörjning och användning av energi historiskt och i nutid samt tänkbara möjligheter och begränsningar i framtiden.

**Filmen passar väl in i olika program på gymnasiet enligt LGY11**

Naturkunskap som är gymnasiegemensamt i alla program

- Frågor om hållbar utveckling: energi, klimat och ekosystempåverkan.

**Men framförallt på några av dessa program:**

El- och Energiprogrammet

Fordons- och Transportprogrammet

Industri tekniska programmet

Teknikprogrammet

**Filmens syfte**

Serien Vätgas och Bränsleceller följer det centrala innehållet i kursplanen (Lgr11) om vad som ska ingå i undervisningen om kroppen i kemi och fysik redan från årskurs 4-6 men vänder sig främst till elever från årskurs 7-9 och gymnasiet.

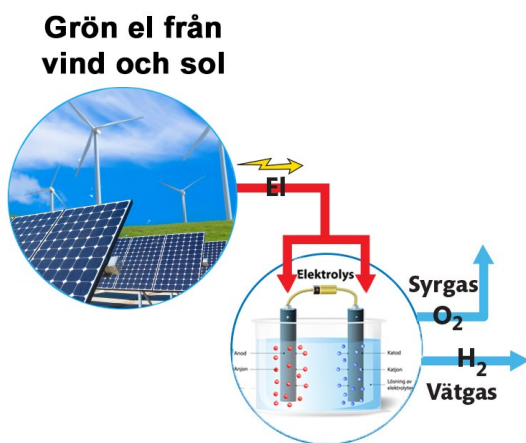
## Klimatfrågan måste lösas

Den internationella energimyndigheten IEA har beräknat att efterfrågan på energi kommer att öka med 30% fram till 2040. Det är omöjligt att begränsa den globala uppvärmningen genom att fortsätta använda fossila bränslen så ett nytt sätt att lösa det här problemet måste hittas.

Det som kan vara en del av lösningen är universums vanligaste grundämne, den lilla blygsamma väteatomen.

## Grön vätgas löser många problem

Vind- och solkraft är beroende av vädret för att generera energi, men i Sverige har vi även mycket utbyggd vattenkraft som också kan generera elkraft. Ibland genererar sol och vind för



**Framställning av vätgas via elektrolys som sedan lagras innan användning**

mycket och ibland för lite, eller inget alls. När det finns ett överskott av billig energi skulle vi kunna använda denna förnybara energi för att skapa grön vätgas. Det här kan dels stabilisera nätet, dels jämna ut produktionscykeln eftersom vätgasen kan lagras och användas när det är brist på förnybar energi.

Vätgasen kan också hjälpa till att lösa energiproblem där batterier inte är särskilt effektiva. Inom den tunga industrin, i lastbilar, lastfartyg, bussar och tåg och även flygplan, är batterier, som de ser ut idag, för tunga och tar upp mycket utrymme. Grön vätgas, med sin högre energidensitet, kan vara energibäraren som kan göra dessa industrier mer miljövänliga.

Jakten på hållbara energikällor har ökat men

utmaningarna är flera. Men nu ser den gröna vätgasen ut att vara ett av de hetaste områden för utveckling mot ett klimatneutralt samhälle

## Kostnaden är den största utmaningen

Vad är det för utmaningar som behöver övervinnas för att den gröna vätgasen ska kunna produceras?

Den största utmaningen är kostnaden. Det är, än så länge, dyrt att producera den fossilfria och förnybara gröna vätgasen. Det måste framställas i mycket större volymer för att det ska vara ekonomiskt lönsamt. Tidigare har marknaden inte varit tillräckligt stor för att locka investerare. För att skapa en global marknad för grön vätgas, krävs enorma satsningar och förnyelse av infrastrukturen. Vätgas behöver kunna produceras, transporteras, lagras och konsumeras i stora mängder.

Men nu händer mycket som visar på att det här håller på att förändras. Priset på förnybara energi håller på att minska kraftigt samtidigt som kostnaden för elektrolystekniken minskar.

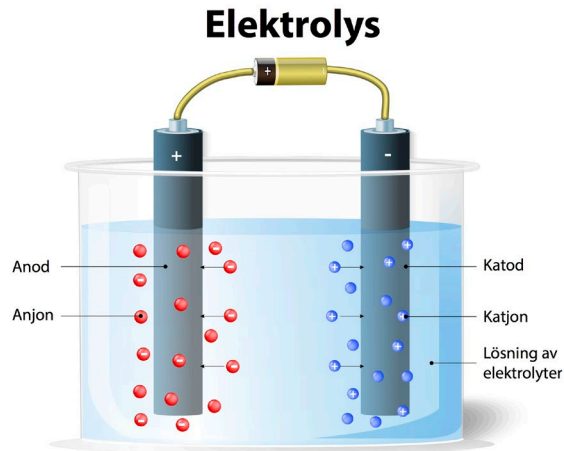
## Vätgas och bränsleceller

Produktion av grå, blå eller någon annan färg på vätgas orsakar utsläpp på över 800 miljoner ton koldioxid per år. Därför är det inte än så länge, så klimatsmart att köra en bil driven av vätgas. Om gasen inte är framställd på ett grönt sätt innebär det att utsläppen från en vätgasbil endast är 30 procent lägre än utsläppen från en bensinbil.

Det här är varför den gröna vätgasen är så intressant. Vi kan producera väte från vattenmolekyler med hjälp av en elektrisk ström som bryter isär väteatomerna från syret genom en process som kallas elektrolys.

Använder vi rena och fossilfria energikällor, som sol-, vind-, vatten- eller kärnkraft, för att generera den elektriska strömmen så blir vätgasen grön. Kärnkraften är fossilfri men räknas egentligen inte som förnybar även om det nu pågår diskussioner om att få kalla den grön.

Vätgasen lagras vanligtvis i en tank innan den leds in i en bränslecell som sedan omvandlar den till elektricitet. Så vad är en bränslecell? Enkelt förklarad är det ett slags batteri som producerar elektricitet utan förbränning eller farliga utsläpp. Se filmen om Bränsleceller där vi förklarar hur det går till. Bränsleceller som funnits länge, kan användas till många olika saker, som att driva flygplan, tåg, bilar och raketer. NASA började använda bränsleceller på 70-talet till sina tidiga raketer. De kan också användas för att skapa elektricitet och värme för industrier och hushåll. Det här gör grön vätgas till ett mycket intressant sätt att lagra energi. Potentialen är enormt stor och intresset har ökat starkt inom det här området runt hela världen.



Kanske ett framtida vätgassamhälle. Källa: Vätgas Sverige.

## Frågebanken

Frågor till filmen. Använd i helklass efter filmen, gör som gruppuppgift eller individuellt. <sup>[17]</sup> <sup>[SEP]</sup> Ha gärna frågorna till handa under filmen och anteckna lite så blir det lättare att föra diskussion efteråt.

## Grön Vätgas

- Vad består vätgas av och vilken är den kemiska beteckningen?
- Vad är en energibärare?
- Varför pratar man om olika färger om vätgas?
- Hur kan man få fram grön vätgas?
- Vad är en elektrolysör?
- Vad menas med förnybar energi?
- Vilka sorters förnybar energi har vi idag?
- Vad blir slutprodukten om man använder grön vätgas?
- Vad är en bränslecell?



## Övningsbanken

Det går utmärkt att använda dessa frågor som grund för att fördjupa sig ytterligare och eleverna kan därför använda dem till att välja olika frågor och argumentera för dem.

Skriv en uppsats och redovisa sedan för klassen.

Låt eleven först få fundera själv, sen diskutera i smågrupper om 3-4 stycken och avsluta med att grupperna berättar för varandra i klassen.

### Olika utgångspunkter:

- Ta reda på vilka olika sätt man kan framställa vätgas på.
- Vilka olika sorters vätgas finns det? Vad är det för skillnad på blå, grå och grön vätgas?
- Bygg en elektrolys och en bränslecell
- Fördelar och nackdelar med vätgas
- Är vätgas klimatsmart?
- Ta reda på hur framtidens energitekniker kan se ut

**Bygg en vätgasbil i klassrummet!**

Kan man ha bilrace i klassrummet? Javisst, om du bygger en vätgasbil.

Se en video här om hur man gör: [Hur man bygger en vätgasbil](#)

**Ordförståelse:**

Vätgas, energibärare, vätgasbilar, hydrogen, bränslecell, elektrolys, framtidens energi, klimat, klimatomställning, energikälla, väte, transport, teknik.

**Läs mer på nätet:**

**Luleå Universitet CH2ESS**

<https://www.ltu.se/centres/CH2ESS/Framstaende-vatgasekspert-ny-ledare-for-CH2ESS-1.216623>

**Center for Hydrogen Energy Systems Sweden – CH2ESS**

<https://www.ltu.se/centres/CH2ESS>

**Naturskyddsföreningen.se**

<https://www.naturskyddsforeningen.se/skola/vad-ar-vatgas/>

**Vätgas.se**

<https://vatgas.se/>