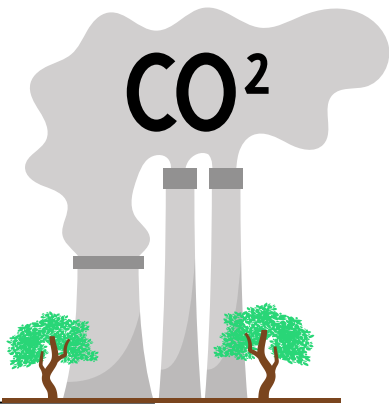




Waarom moet Nederland veranderen?

Nederland heeft een hoge CO₂-uitstoot per inwoner.



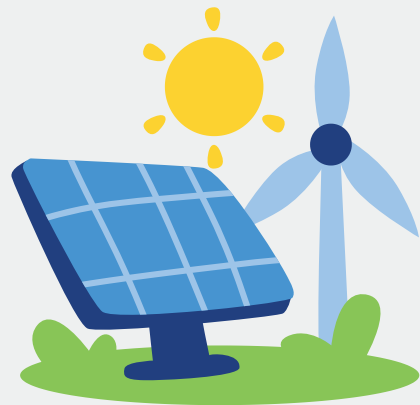
- Belangrijke oorzaken:**
- glastuinbouw
 - intensieve veehouderij
 - chemische industrie
 - kolencentrales
 - energie-intensieve industrie

Nederland moet het Klimaatakkoord van Parijs nakomen. Daarom is er een Klimaatwet.

Doel: de weg naar een CO₂-arm Nederland blijven volgen.

Energie in 2050

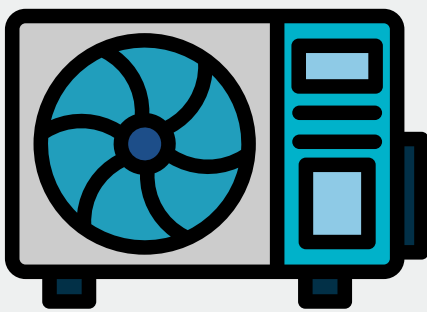
Bijna alle elektriciteit moet duurzaam worden opgewekt.



- Bronnen:**
- zon
 - waterkracht
 - biomassa
 - aardwarmte
 - warmte

In deze plannen → voorlopig geen kernenergie.

Warmtepomp



Werkt als een omgekeerde koelkast. Haalt warmte uit de omgeving.

- Kan warmte gebruiken uit:
- lucht
 - bodem
 - water
 - aardwarmte.

Aardwarmte

Warmte uit diepe lagen in de aarde.

- Proces:**
- koud water diep de grond in
 - aarde verwarmt water
 - warm water wordt opgepompt
 - warmtewisselaar draagt warmte over
 - warmte gebruikt voor gebouwen of kassen.



Diepte:
± 1–2 km

- Temperaturen:**
- 20–30 °C
 - 80–90 °C diep in de bodem
 - Niet elk gebied is even geschikt.

Klimaatbeleid van Nederland

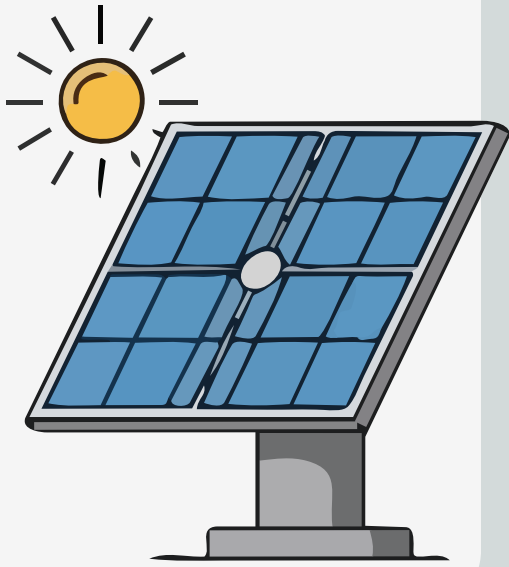
Nederland deelt energiegebruik in in 4 functionaliteiten. Functionaliteit = doel waarvoor energie gebruikt wordt.

1. Kracht & licht

Doel → elektriciteitsproductie verduurzamen

Maatregelen:
duurzame elektriciteitsopwekking
elektriciteitsnet aanpassen
tweerichtingsverkeer mogelijk maken

Voorbeeld:
zonnepanelen
→ elektriciteit opwekken
→ stroom terugleveren aan het net.



2. Hoge temperatuurwarmte

Vooral belangrijk voor → industrie

Nederland heeft veel energie-intensieve industrie.

Doel:
→ industrie behouden
→ minder CO₂ uitstoten.

Mogelijke oplossing:
CO₂-opvang en opslag (CCS) → opslag van CO₂ in oude aardgasvelden.



3. Lage temperatuurwarmte

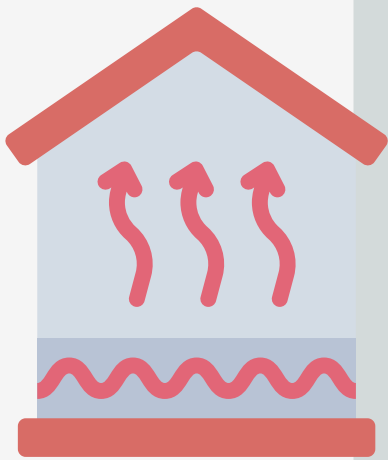
Gaat over:

- gebouwen verwarmen
- tapwater

Doelen:

- energie besparen
- aardgasgebruik verminderen

Oplossing: warmtepomp i.p.v. cv-ketel op gas



4. Vervoer

Transport draait vooral op fossiele brandstoffen.

Doelen:

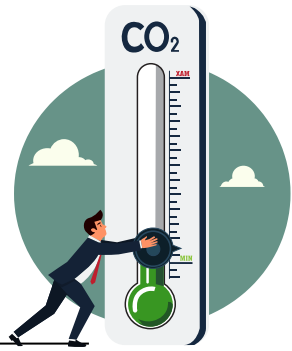
- brandstof besparen
- duurzame biobrandstoffen
- vervoer zonder CO₂-uitstoot.

Voorbeelden:
Rotterdam → rijden op waterstof
Helmond → stadsbussen op waterstof



Klimaatverandering in Nederland

De verschuiving van de 9,6 °C-isotherm laat zien dat Nederland opwarmt.
Isotherm = lijn die plaatsen met dezelfde temperatuur verbindt.



Waterstof

Waterstof wordt gezien als mogelijke oplossing voor de energietransitie.

Waterstof = energiedrager
GEEN energiebron

Je moet waterstof eerst maken. Dat kost energie.

Daarna kun je energie:

- opslaan
- vervoeren
- later gebruiken.



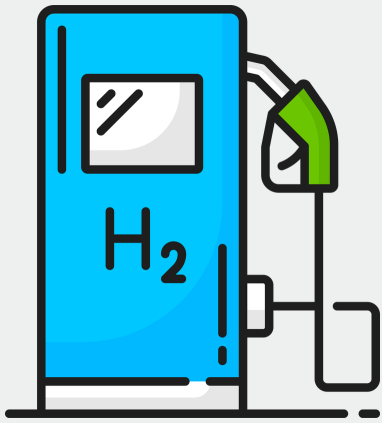
Waarom waterstof interessant?

Zonne- en windenergie zijn niet altijd beschikbaar.

Zon en wind leveren niet altijd energie (bewolking, windstille). Daarom is energieopslag nodig.

Mogelijkheden:
batterijen
waterstof

Voordeel waterstof:
Nederland heeft al een groot gasnetwerk (gasinfrastructuur). Daardoor kan waterstof mogelijk relatief makkelijk worden vervoerd en gebruikt in woonwijken.



Draagvlak & mede-eigenaarschap

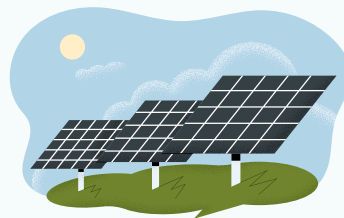
Nederland is een polderland.

Belangrijk:
→ overleg
→ draagvlak creëren.

Omwonenden moeten betrokken worden bij plannen. Mede-eigenaarschap helpt.

Voordelen:
meer betrokkenheid
minder weerstand
kleinere kans op ruimtelijke conflicten.

Voorbeeld:
zonneparkprojecten.



Emissies & emissierechten

MtCO₂ = miljoen ton CO₂-equivalent.
Broeikasgassen worden omgerekend naar tonnen CO₂.

Emissierechten = recht om CO₂ uit te stoten.
Stijgende prijs van emissierechten kan bedrijven stimuleren om:

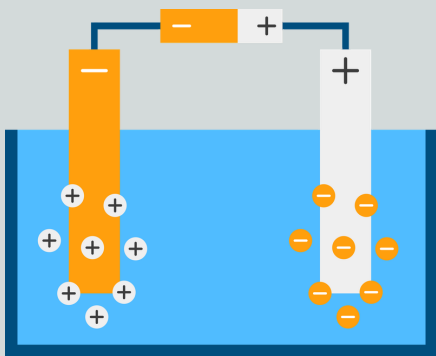
- minder CO₂ uit te stoten
- te verduurzamen.

Waterstofketen

wind / zon → elektriciteit

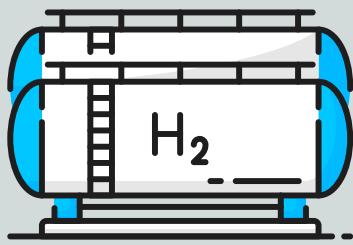
1 elektrolyse

water → waterstof (H₂) + zuurstof

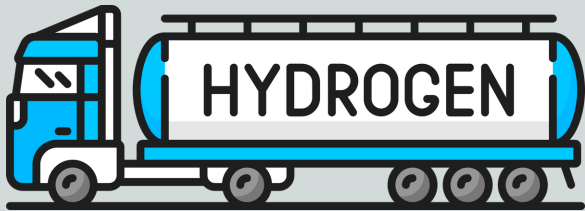


2 opslag

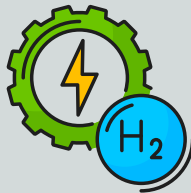
- bijvoorbeeld:
- zoutcavernes
 - aardgasnet



3 naar gebruikers



4 eventueel weer omzetten in elektriciteit.



Energietransitie & ruimte

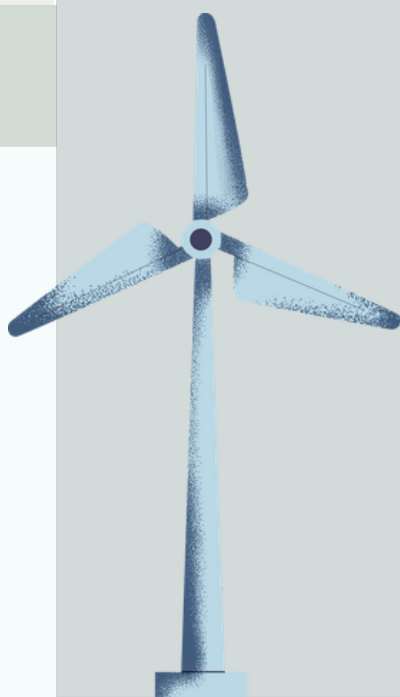
De omslag naar duurzame energie verandert het landschap.

Voorbeelden:

- zonnepanelen op daken
- zonneparken
- windmolens op zee
- windmolens op land
- aanpassing infrastructuur.

Nederland moet bepalen:

- welke gebieden geschikt zijn
- welke energievormen passen.



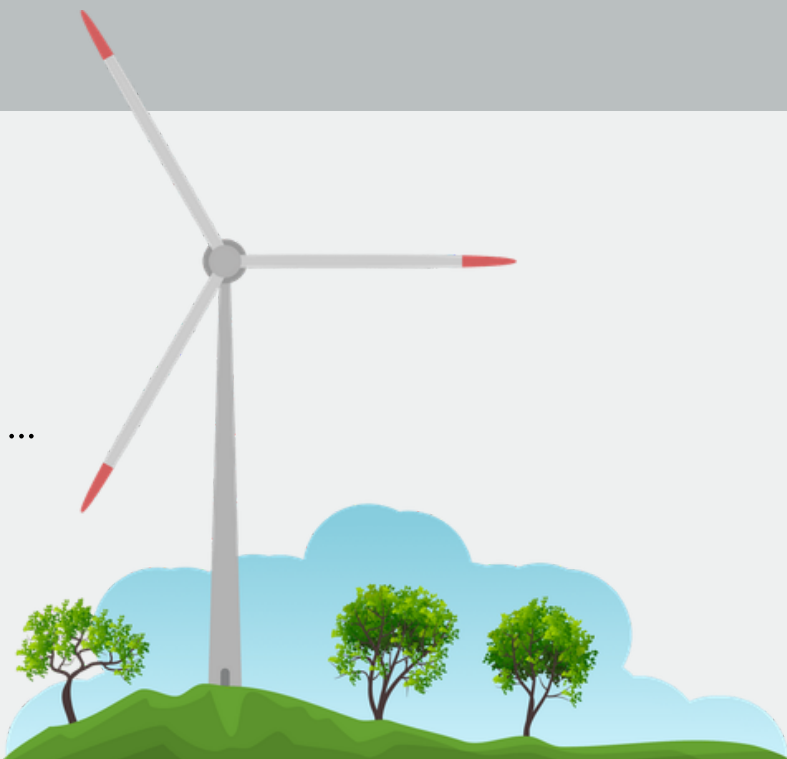
Ruimtelijke conflicten

Energietransitie vraagt ruimte. Daardoor kunnen ruimtelijke conflicten ontstaan.

Mensen steunen duurzame energie vaak... ... totdat hun eigen leefomgeving verandert.

Voorbeeld:

- windparken
- zonnevelden.



Klimaatadaptatie

= Aanpassen aan klimaatverandering.

Zelfs bij een succesvolle energietransitie blijft klimaatadaptatie nodig.

Waarom?

Extra broeikasgassen verdwijnen niet direct uit de atmosfeer.