

Maastricht \ 1 oktober 2024

Cursusdeel 3 (van 3)



*Limburgse* **VVE's**  
*met energie*

**Welkom**

!/?

- bij vorige bijeenkomst
- bij huiswerk

•

# Programma vandaag:

- TransitieVisie Warmte
- Energiemix van de toekomst
- *pauze*
- Volgende stappen

# Programma vandaag:

- TransitieVisie Warmte
- Energiemix van de toekomst
- *pauze*
- Volgende stappen



# Lokale warmtetransitie: Stand van zaken

VVE's met Energie

1 oktober 2024

*Davy Pieters*

*Coco Hennissen*



Gemeente Maastricht

# Stip aan de horizon

En het waarom



## Stip aan de horizon

- **Gebouwde omgeving aardgasvrij in 2050 (Klimaatakkoord 2019)**
  - Uitputting
  - Aantasting
  - Afhankelijkheid
- **Maastricht klimaatneutraal in 2050: #missionzero**





# Wat doet de gemeente?

En dus?



## Wat doet de gemeente? (1)

- **“Regisseursrol” in warmtetransitie**
  - Verantwoordelijkheid voor aanpassing vastgoed... ligt bij vastgoedeigenaar
- **Transitievisie Warmte**
  - Op gemeenteniveau
  - 1e Transitievisie Warmte: Vastgesteld in 2021, herijking/actualisatie in 2024
- **Uitvoeringsplannen**
  - Uiteindelijk voor elke buurt in Maastricht
  - Warmtealternatief (collectief of individueel) + einddatum aardgasaansluiting



## Wat doet de gemeente? (2)

- **Transitievisie Warmte 2021**
  - [Link](#) naar document
  - “Naar een aardgasvrij Maastricht, kansen in de periode tot 2030”
- **Uitvoeringsplannen**
  - Verdere uitwerking voor wijk, buurt of kern
  - Specifieke stappen en maatregelen om gebied (zoals een wijk) over te laten stappen van fossiele brandstoffen naar duurzaam warmtealternatief
  - Gestarte buurten: Amby, Beatrixhaven, Binnenstad, Boschstraatkwartier, Limmel, Mariaberg, Nazareth, Pottenberg, Randwyck en Vroendaal



# 20-25 jaar vooruitkijken

Onzekerheden, technologische ontwikkelingen en “varen in de mist”



## Wat doet de gemeente? (2)

- **Onzekerheden, technologische ontwikkelingen en “varen in de mist”**
  - En toch: Stappen zetten en besluiten nemen
- **Belangrijkste vragen te beantwoorden samen met gemeente:**
  - Wordt er al gewerkt aan een Uitvoeringsplan voor de buurt?
  - Collectieve warmtevoorziening: Realistisch perspectief in de buurt?
- **Ga in gesprek met uw gemeente en/of via Klimaathuis**





Bedankt voor  
uw aandacht

Davy Pieters  
[davy.pieters@maastricht.nl](mailto:davy.pieters@maastricht.nl)  
06 – 2530 5811

Coco Hennissen.  
[coco.hennissen@maastricht.nl](mailto:coco.hennissen@maastricht.nl)  
06 – 1466 0542.

# Programma vandaag:

- TransitieVisie Warmte
- Energiemix van de toekomst
- *pauze*
- Volgende stappen

# *Energiemix van de toekomst*

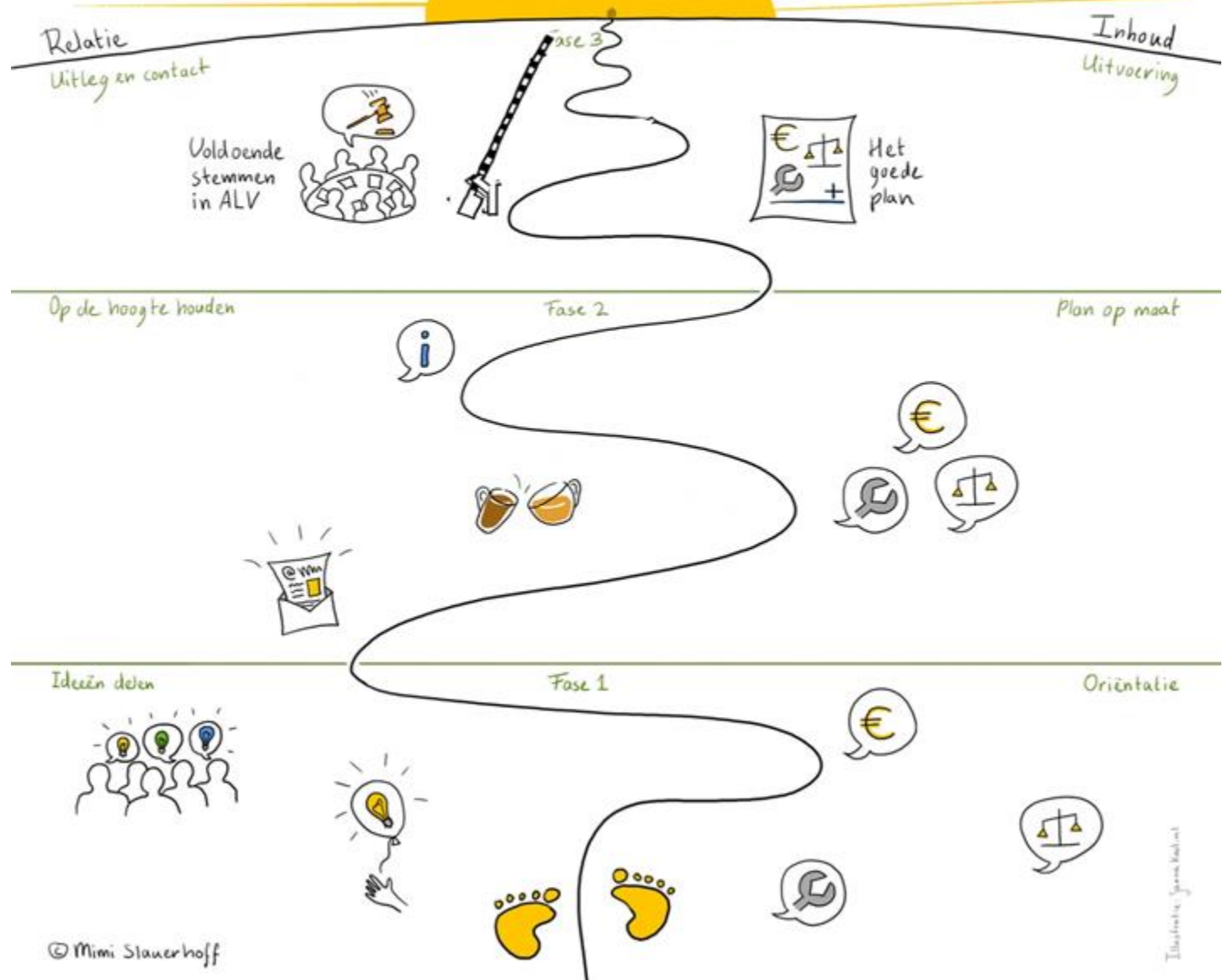
- pad: hh
- stip op de horizon: hh
- maatschappelijk kader
- energietransitie

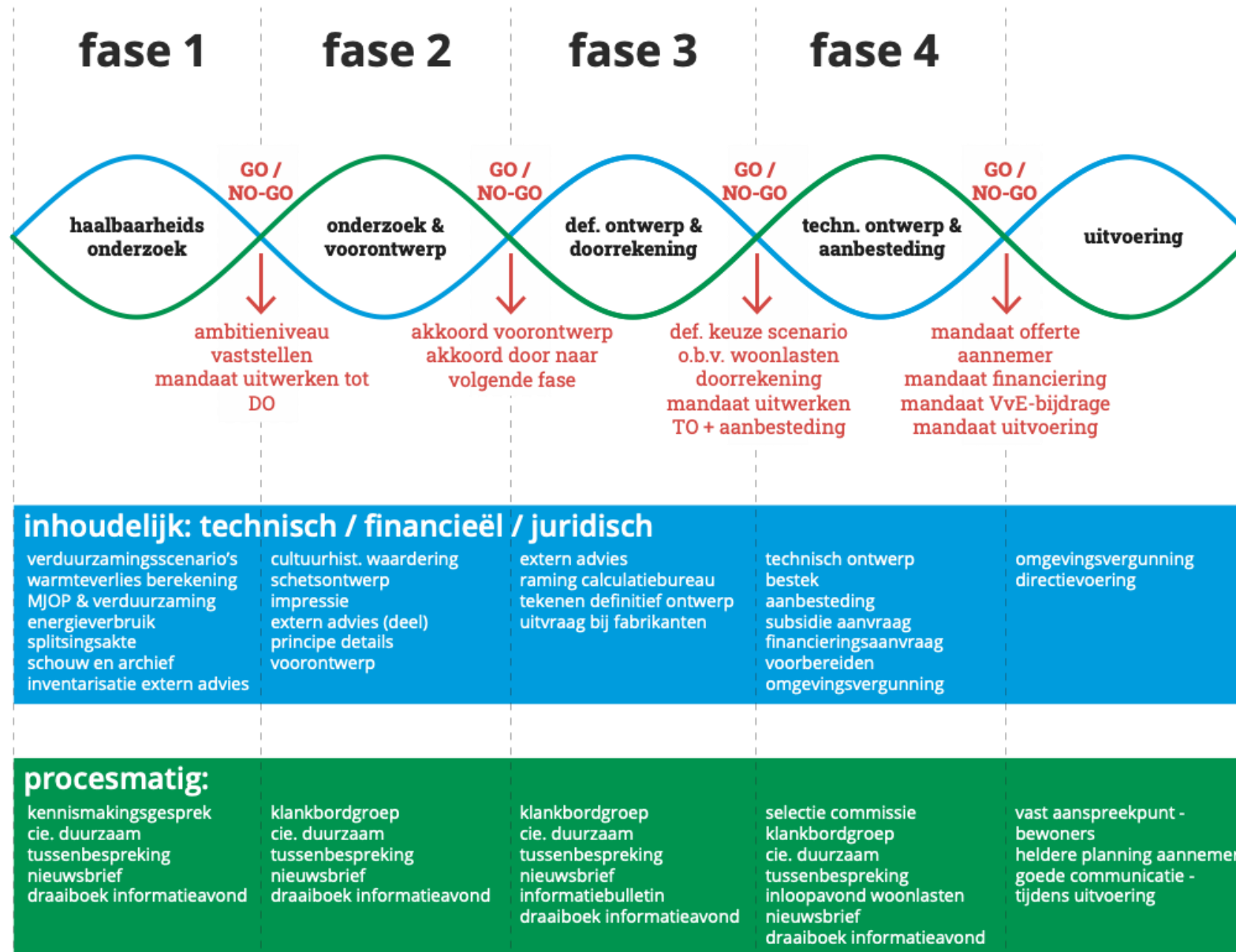


# *Energiemix van de toekomst*

- pad: hh
- stip op de horizon: hh
- maatschappelijk kader
- energietransitie

# VvE's met Energie





# *Energiemix van de toekomst*

- pad: hh
- stip op de horizon: hh
- maatschappelijk kader
- energietransitie

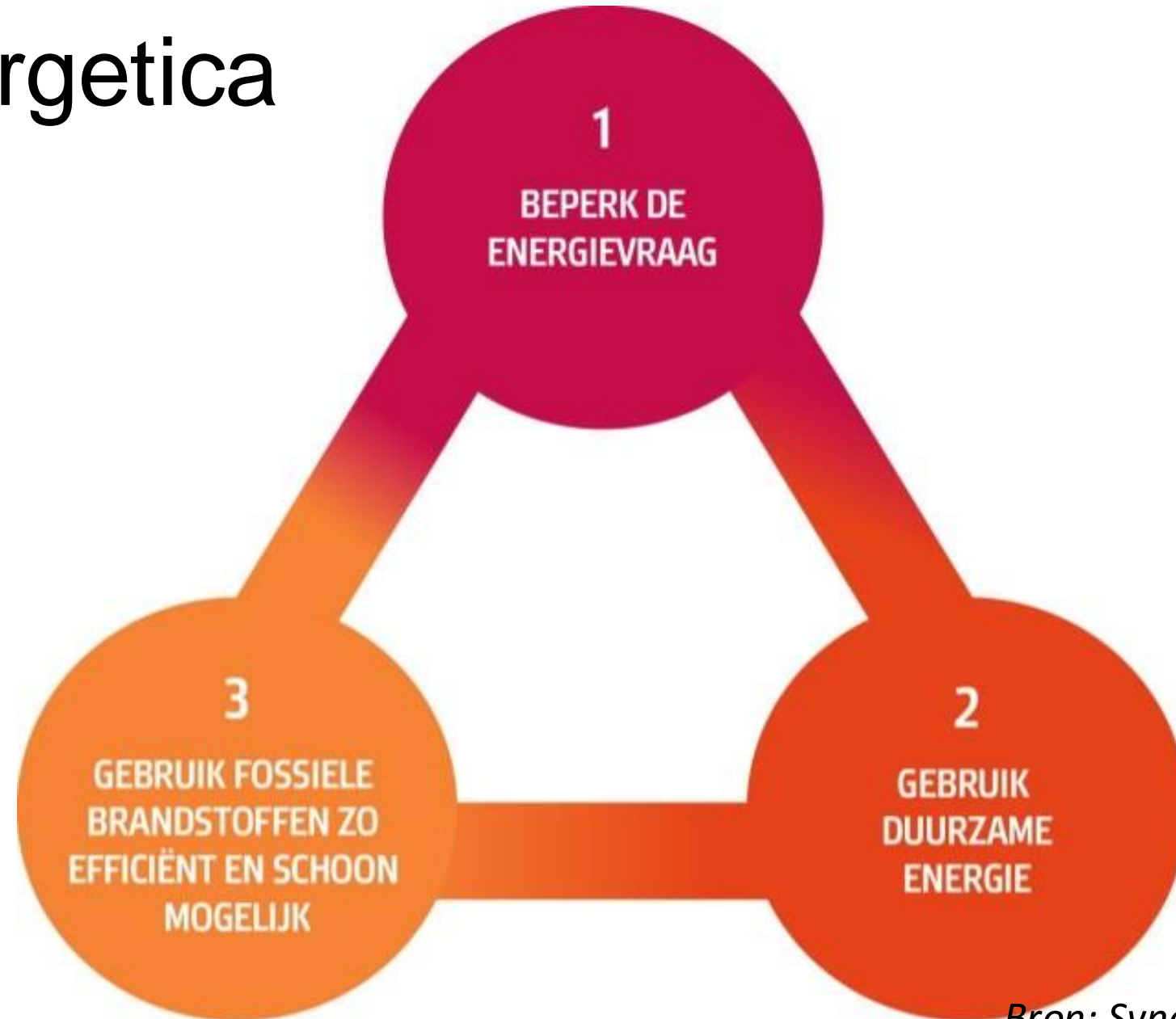
# *Energiemix van de toekomst*

- stip op de horizon hh
  - waarom verduurzamen?
  - wat betekent dat voor VvE gebouwen?

# Energiebesparing VvE: pand als geheel beschouwen

- Je bent eigenaar van een deel van een grotere bouwkundige eenheid
- Je bent ook eigenaar van een deel van de collectieve installaties (meestal)
- Samen investeren in energiebesparing is:
  1. Wat een VvE al gewend is om te doen als het gaat om onderhoud
  2. Efficiënt, bijvoorbeeld de schil in 1 keer isoleren + meenemen onderhoud
  3. Goedkoper dan individueel

# Trias energetica



# 1. beperk de energievraag = isoleren





# 2. wek energie duurzaam op bijvoorbeeld pv panelen



# 3. optimaliseer je installaties en gebruik zo min mogelijk fossiele energie



# *Energiemix van de toekomst*

- stip op de horizon hh
  - waarom verduurzamen?
  - wat betekent dat voor VvE gebouwen?

# Parijs-akkoord (2016)

globaal

- minder dan 2,0°C opwarming; inspanning: beperking tot 1,5°C
- = voor NL 100% CO<sub>2</sub> reductie;
- CO<sub>2</sub> neutraal (aardgasloos) in 2050
- 49% minder uitstoot in 2030



# Parijs-akkoord (2016)

- minder dan 2,0°C opwarming
- = voor NL 100% CO<sub>2</sub> reductie;
- CO<sub>2</sub> neutraal (aardgasloos) in 2050
- 49% minder uitstoot in 2030

globaal



**THERE IS  
NO  
PLANET B**

# klimaatakkoord NL

# nationaal



Klimaat-akkoord > **Afspraken voor Gebouwde omgeving**



Beeld: ©EZK

- > Gebouwde omgeving: Wat kan jij doen? Wanneer? En hoe?
- > Documenten
- > Activiteiten
- > Nieuws
- > Vraag en antwoord
- > Afspraken van het Klimaat-akkoord
- > Samenhang tussen sectoren

<https://www.klimaat-akkoord.nl/gebouwde-omgeving>

# regionale energie strategie regionaal

Zuid-Limburg  
**RES** Regionale  
Energie  
Strategie

Documenten | Veelgestelde vragen

Zoeken naar...

De RES | Ambities | Participatie | Tijdspad | Nieuws | Contact

## Samen werken aan een duurzaam Zuid-Limburg

De 16 gemeenten in Zuid-Limburg, de Provincie, het waterschap en Enexis werken samen aan een duurzaam Zuid-Limburg. Dit gebeurt in drie deelregio's: Parkstad Limburg, Westelijke Mijnstreek en Maastricht-Heuvelland. Samen met inwoners, bedrijven en maatschappelijke organisaties onderzoeken we hoe we meer energie kunnen besparen, waar we duurzame elektriciteit kunnen opwekken met zon en wind en hoe we stap voor stap van het aardgas kunnen...

<https://www.regionale-energiestrategie.nl/>

<https://www.reszuidlimburg.nl/>

**Documenten** →

**Veelgestelde vragen** →

# plan wijkniveau



## Transitievisie Warmte 1.0

Naar een aardgasvrij Maastricht

Kansen in de periode tot 2030



# lokaal

- Maastricht heeft eind 2021 de Transitievisie Warmte vastgesteld. In deze TVW wordt onderzocht op welke manier woningen in Maastricht in de toekomst aardgasvrij gemaakt kunnen worden. Maastricht heeft de ambitie om voor 2030 20% van alle woningen (12.000 stuks) aardgasvrij te maken. In de TVW is deze ambitie uitgesplitst naar drie sporen: isolatie, warmtenetten en volledig elektrisch.

<https://www.gemeentemaastricht.nl/bouwen-en-verbouwen/energie-en-klimaat/een-klimaatneutrale-stad>

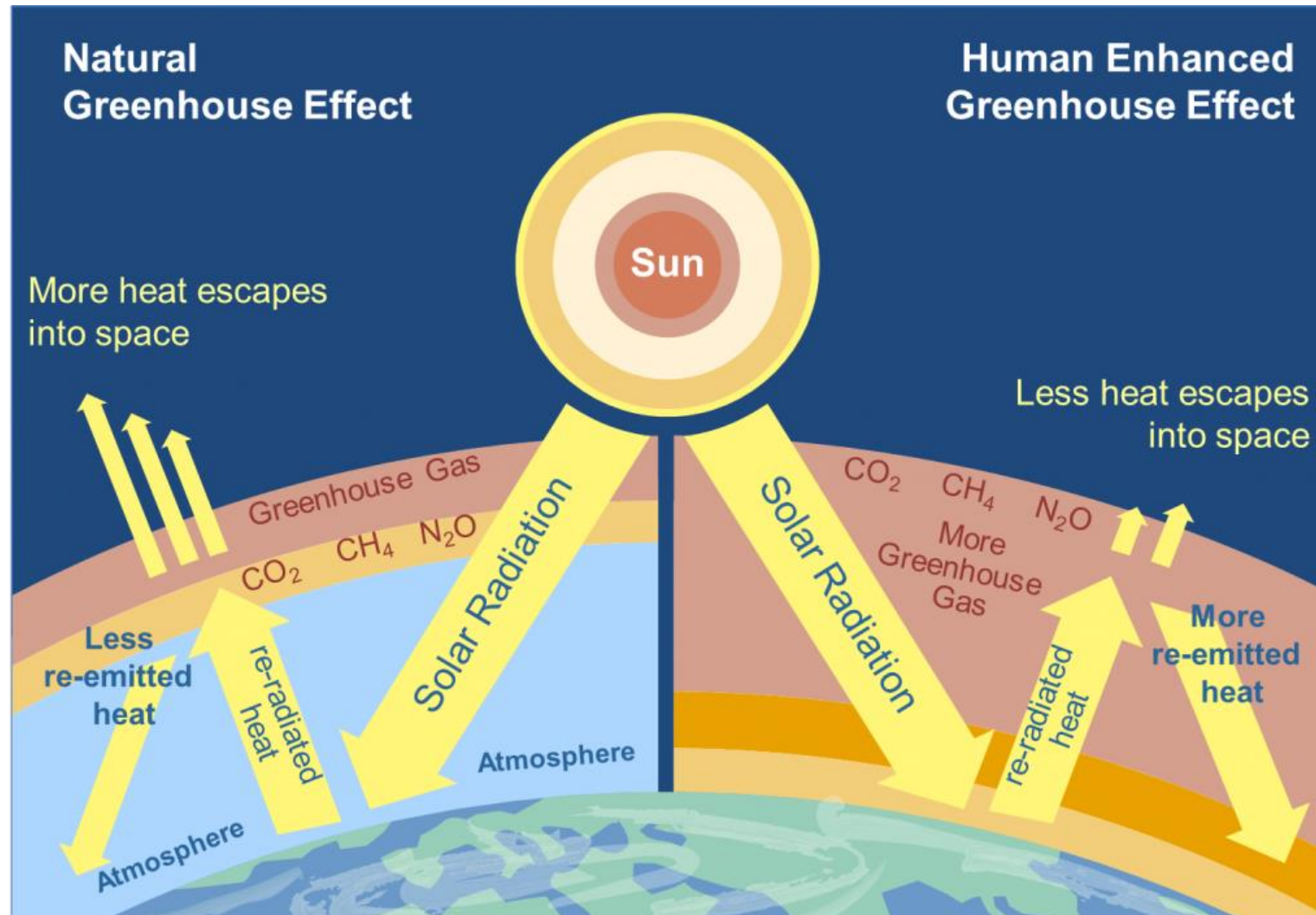
<https://www.gemeentemaastricht.nl/bouwen-en-verbouwen/energie-en-klimaat/aardgasvrij>



# *Energiemix van de toekomst*

- pad: hh
- stip op de horizon: hh
- maatschappelijk kader
- energietransitie

# Waarom nu?



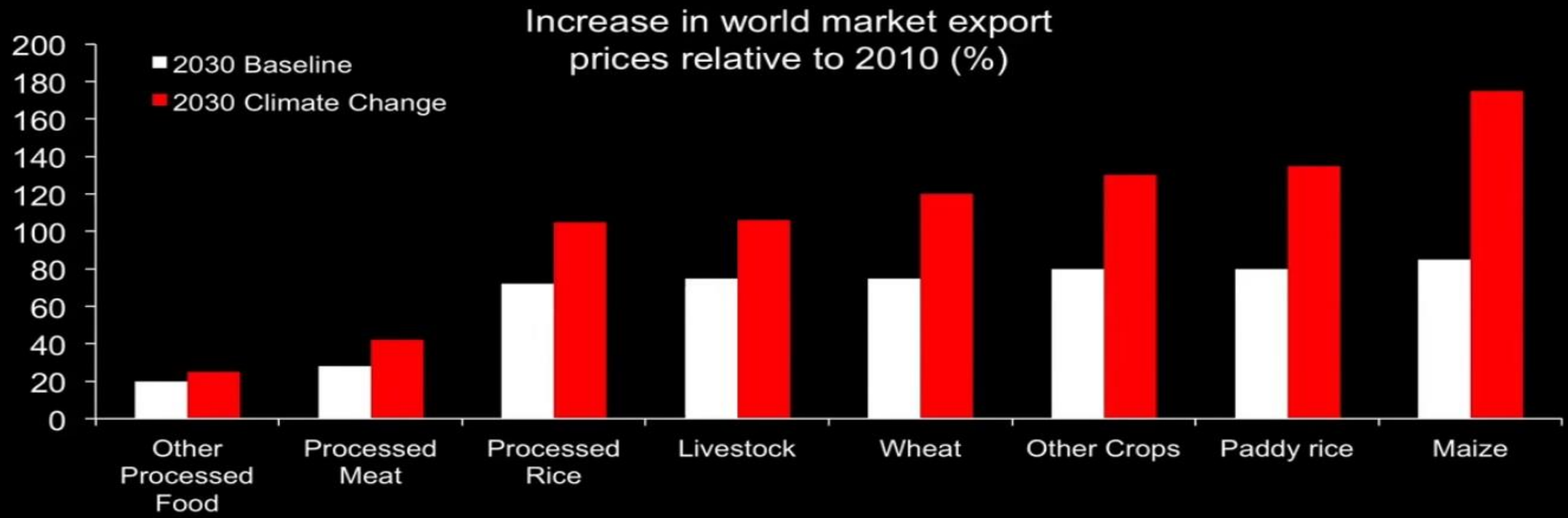
# Waarom nu?

- Nu CO<sub>2</sub> reduceren heeft de grootste impact voor het tegengaan van opwarming van de aarde
- Isolatie is nooit weg
- Een goed geïsoleerd gebouw heeft een veel kleiner gedimensioneerde installatie nodig
- Minder onderhoud (en lagere vervangingskosten installatie)
- Goedkoper dan sparen
- Waardebehoud en verbetering (comfort, uitstraling) gebouw
- ..





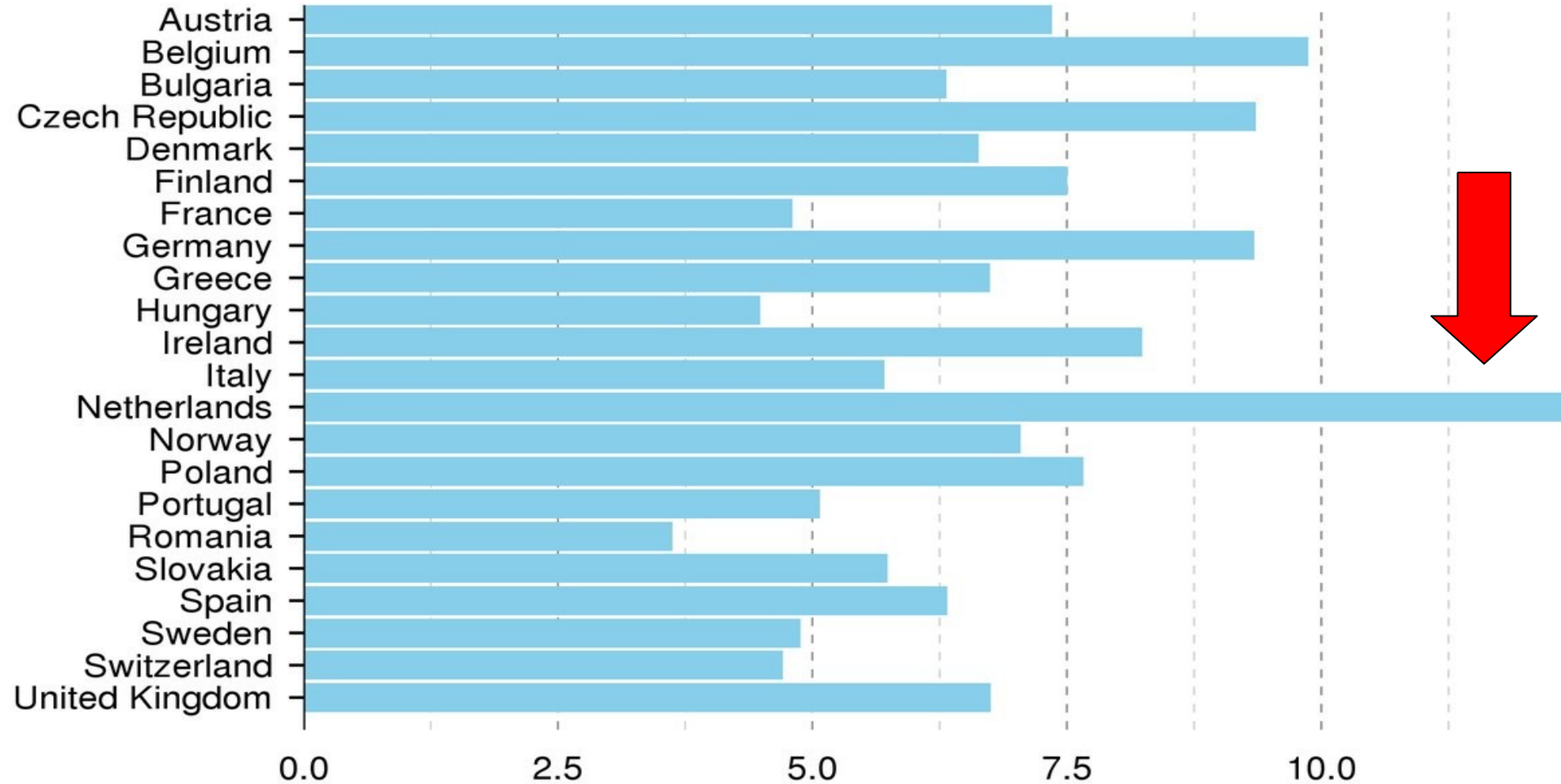
# Predicted impact of climate change on world market food export prices to 2030



Source: OXFAM- 'Growing Disruption' D. Willenbockel (2013)

## Carbon dioxide emissions in Europe

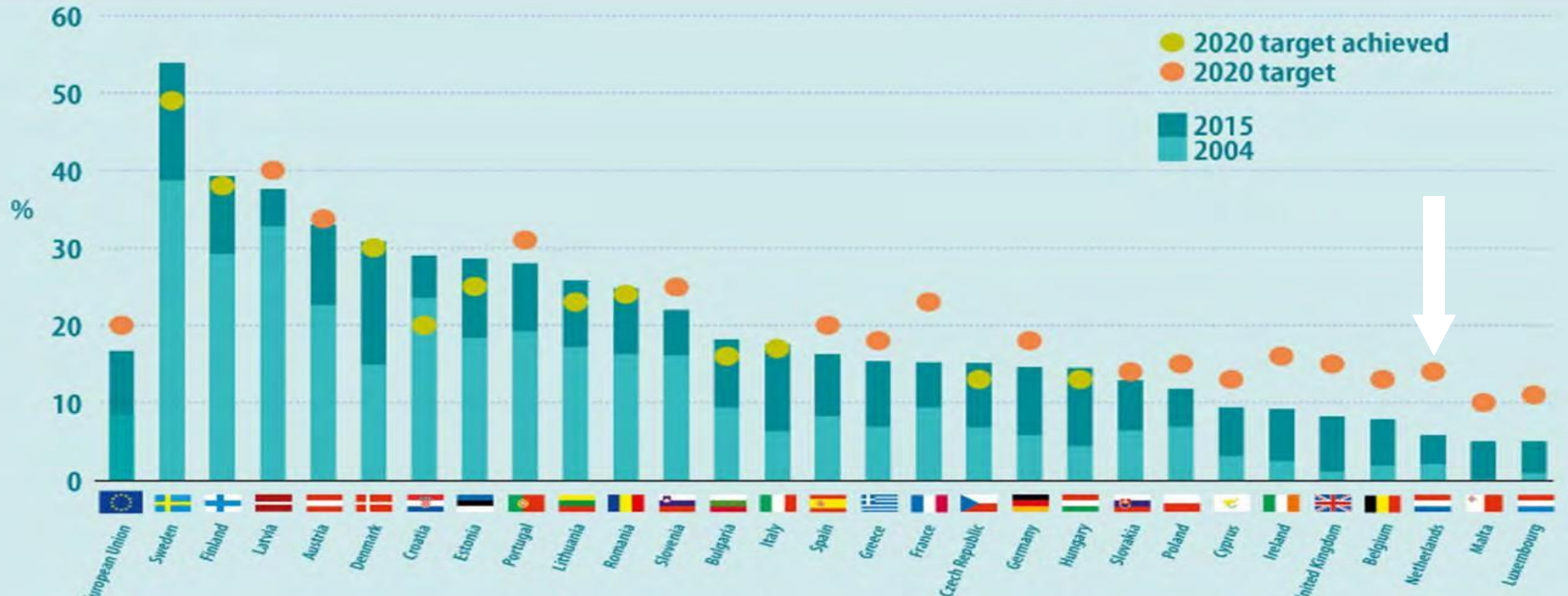
Tonnes of carbon dioxide emitted per-person in 2015



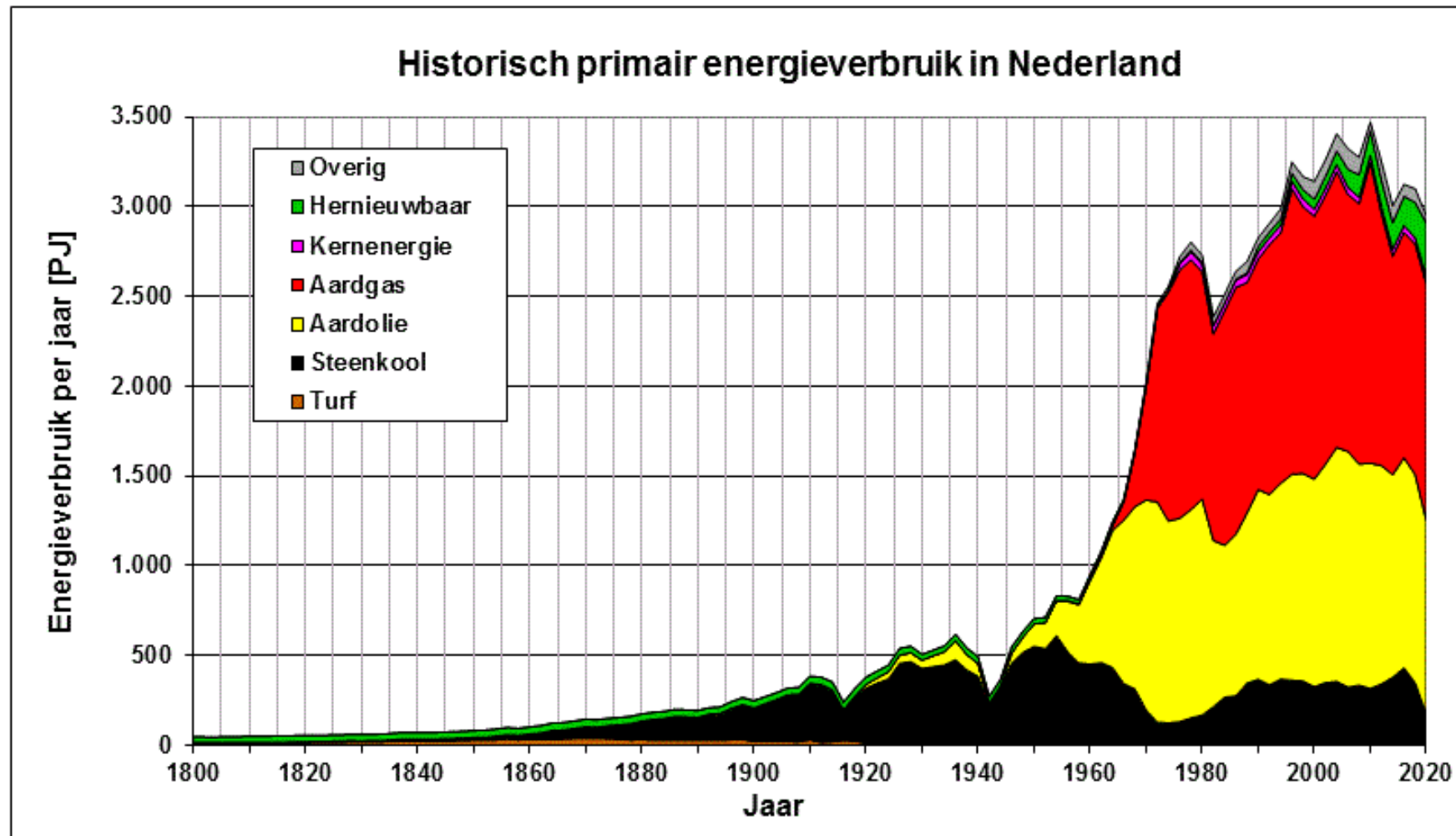
Data source: BP Statistical Review of World Energy 2016.  
Population data source: Gapminder  
Figure by robert.wilson@strath.ac.uk

# Share of energy from renewable sources in the EU Member States

(in % of gross final energy consumption)

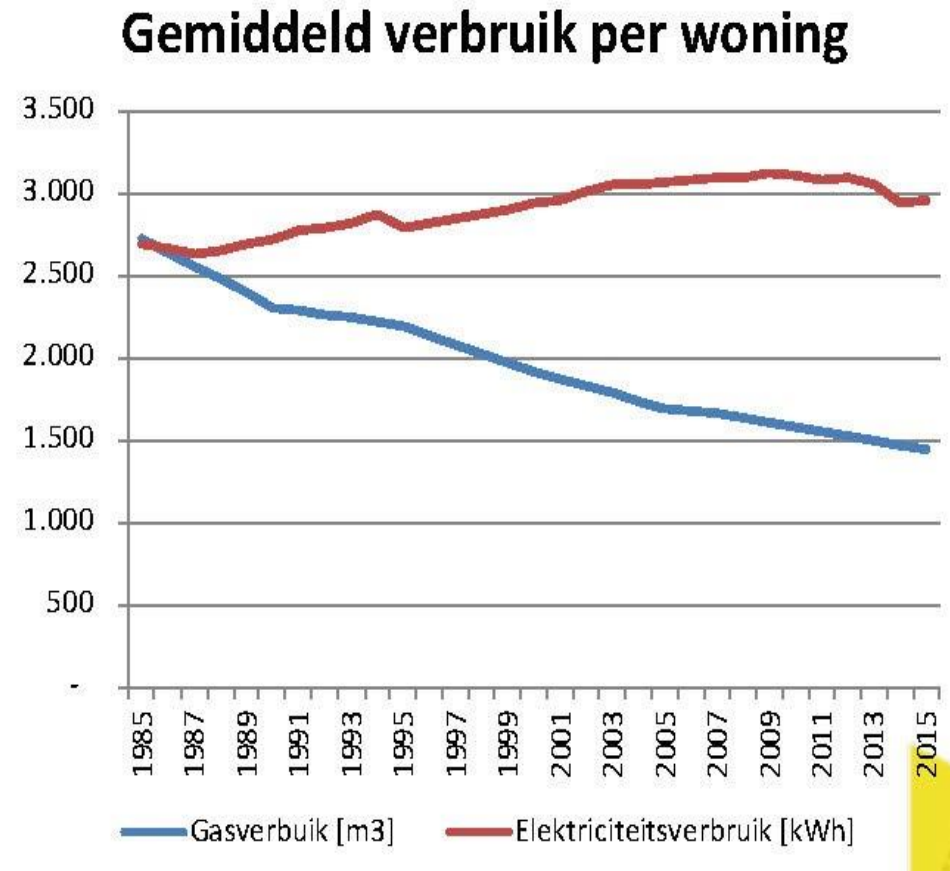
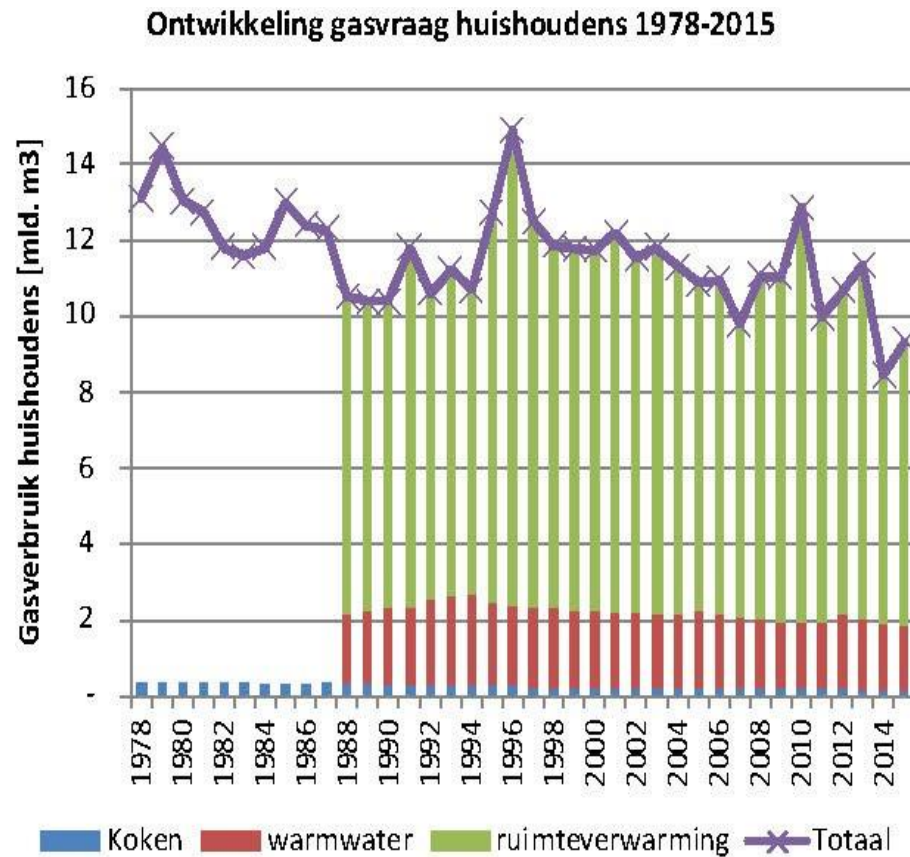


# Energietransitie vorige eeuw





# Energietransitie deze eeuw



# Publieksonderzoek naar kennis, houding en gedrag (ioV Min. EZ, Dec 2017):

- Urgentiegevoel neemt toe.
- Sterke overschatting aandeel duurzame bronnen (22%, vs. ~5% werkelijk, v.h. totale energieverbruik in NL).
- Meerderheid vd Nederlanders positief over de meeste CO<sub>2</sub>-reducerende opties.
- ~80% vd Nederlanders staat positief tegenover het verduurzamen van de energievoorziening in Nederland.
- ~75% vd Nederlanders heeft (enige) interesse in informatie over duurzame energie.
- Nederlanders verschillen in de wijze waarop ze tegen duurzame energie-innovaties aankijken.

# In de media

- Maatschappelijk veld: Tempo maken
- Urgenda directeur Marjan Minnesma roept het toekomstige kabinet op “te doen wat nodig is en niet wat sommigen denken dat haalbaar is”.

## NIEUW KABINET

# ‘Tempo maken met verduurzaming’

DEN HAAG  
ANP

**Een volgend kabinet moet tempo maken met de verduurzaming. Dat kreeg informateur Mariëtte Hamer gisteren te horen van vertegenwoordigers uit de sector.**

Hamer wilde hen spreken in het kader van het herstelbeleid na de coronacrisis. „We hebben vooral een overheid met lef nodig die een daadkrachtig beleid voert omdat we wel een beetje klaar zijn met woorden”, zei Maria van der Heijden van MVO Nederland, een club van duurzame ondernemers.

Urgenda-directeur Marjan Minnesma roept het toekomstige kabinet op „te doen wat nodig is en niet wat sommigen denken dat haalbaar is”. Zo moeten er wat haar betreft concrete stappen worden gezet richting een uitstootvrije staal- en chemische industrie, en naar meer windenergie op zee en duurzame productie van waterstof. „De komende tien jaar moet de omslag plaatsvinden”, aldus Minnesma.

### Stikstof

Het stikstofprobleem moet snel worden aangepakt, hebben Mark van den Tweel van Natuurmonumenten en Marjolein Demmers van Natuur & Milieu aan de informateur laten weten.

Beide organisaties kwamen onlangs met boeren- en ondernemerspartijen een plan overeen om de

stikstofcrisis op te lossen. Ze hebben dit voorstel nog eens onder de aandacht van Hamer gebracht.

Volgens Olaf van der Gaag van Nederlandse Vereniging Duurzame Energie is het belangrijk dat duurzame keuzes consequent goedkoper zijn. „Als dat alles duurder is, gaan mensen en bedrijven het niet doen.” Hij vindt het van groot belang dat een nieuw kabinet nog dit jaar knopen doorhakt over de bouw van nieuwe windparken op zee. Carolien Gehrels, die namens de industrie aan het Klimaatakkoord meewerkte, benadrukt dat verduurzaming en geld verdienen goed samen kunnen gaan. „De industrie kan een vliegwiel zijn voor groen herstel.”

Ook zij vindt dat er snel meer windparken op zee moeten komen. Ook in de woningbouw ziet zij grote opgaven liggen.

### Ouderenorganisaties

Hamer sprak gisteren eveneens met ouderenorganisaties. „We hebben aangegeven wat urgent is, wat de lessen zijn vanuit corona en wat verder weggekeken hoe je een aantal dingen zou kunnen aanpakken”, aldus John Kerstens van de Koepel Gepensioneerden. Samen met de ouderenbonden ANBO, kbo-pcob en NOOM wil hij onder andere dat er meer geschikte woningen voor senioren komen en dat de koopkracht van de ouderen er niet verder op achteruitgaat.

Vandaag spreekt Hamer met deskundigen over digitalisering.

# In de media

- In 2022 Urgendadoel gehaald

## Urgendadoel gehaald

Ten opzichte van 1990 is de hoeveelheid CO2 en andere broeikasgassen die hier worden uitgestoten inmiddels met bijna 32 procent gedaald. Dat is de sterkste daling tot nu toe. Daarmee is zoals gezegd voldaan aan het Urgendadoel van minimaal 25 procent reductie ten opzichte van 1990.

De Hoge Raad bepaalde in 2019 dat de uitstoot van CO2 en andere gassen die bijdragen aan de opwarming van de aarde met een kwart moet zijn verminderd. De zaak was aangespannen door duurzaamheidsorganisatie Urgenda.

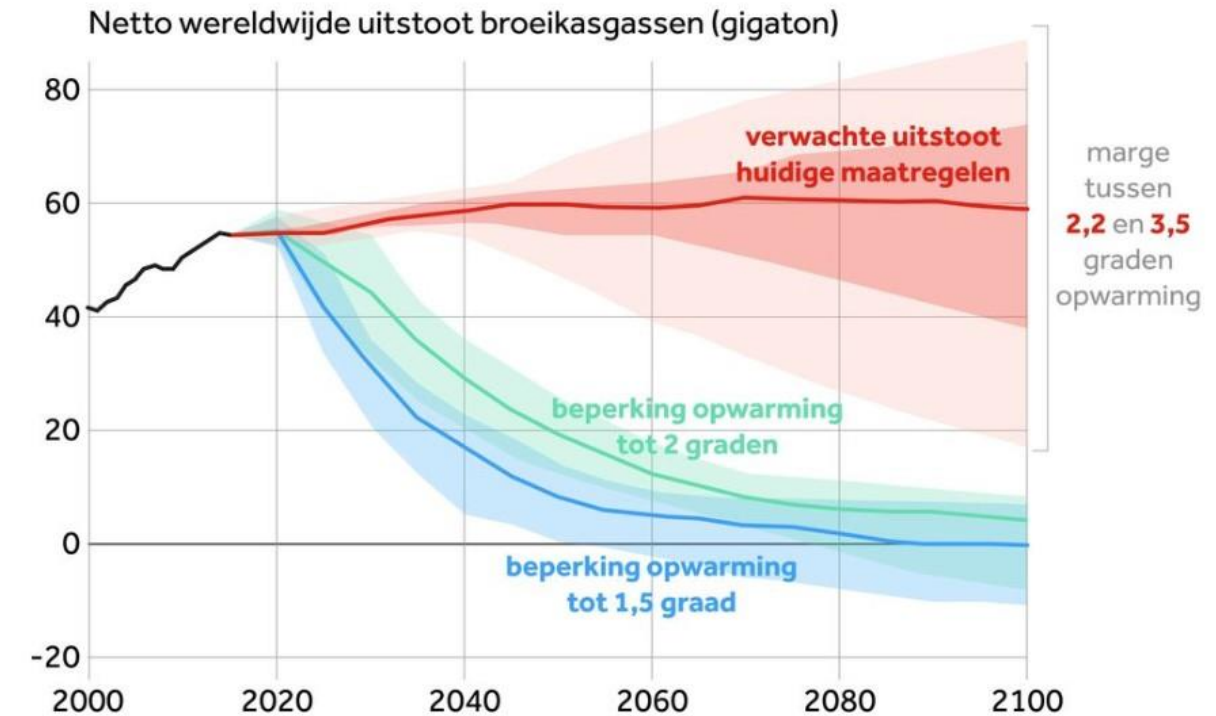
In 2021 lukte het net niet om het Urgendadoel te halen. In coronajaar 2020 werd de doelstelling wel gehaald.

In de klimaatwet is de doelstelling vastgelegd om in 2030 55 procent minder broeikasgas uit te stoten dan in 1990.

# In de media

Maar wereldwijd wordt de reductie met 1,5°C opwarming niet gehaald met de huidige maatregelen

## Sterke vermindering van uitstoot nodig om klimaatdoelen te halen



bron: IPCC

# In de media

- Eerste groene waterstoffabriek in Noordzee naast windmolenpark, klaar in 2031, t.b.v. industrie en zwaar transport
- Zelfvoorzienend
- Waterstof niet als energiebron, maar als energiedrager. balans op het elektriciteitsnetwerk



NOS Nieuws • Maandag 20 maart, 12:00 • Aangepast maandag 20 maart, 13:44

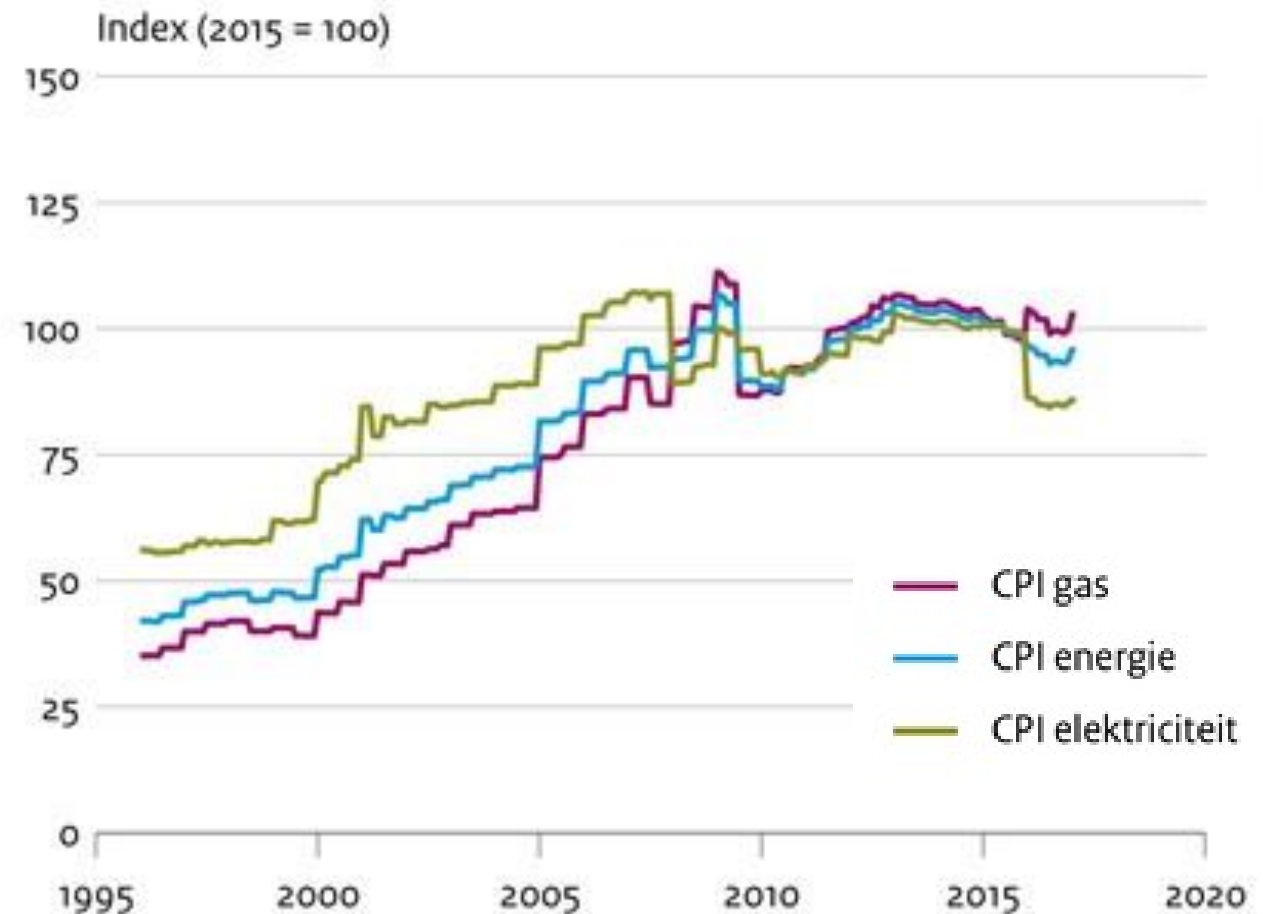


**Eerste grote groene waterstoffabriek op zee in Nederland, een goed idee?**

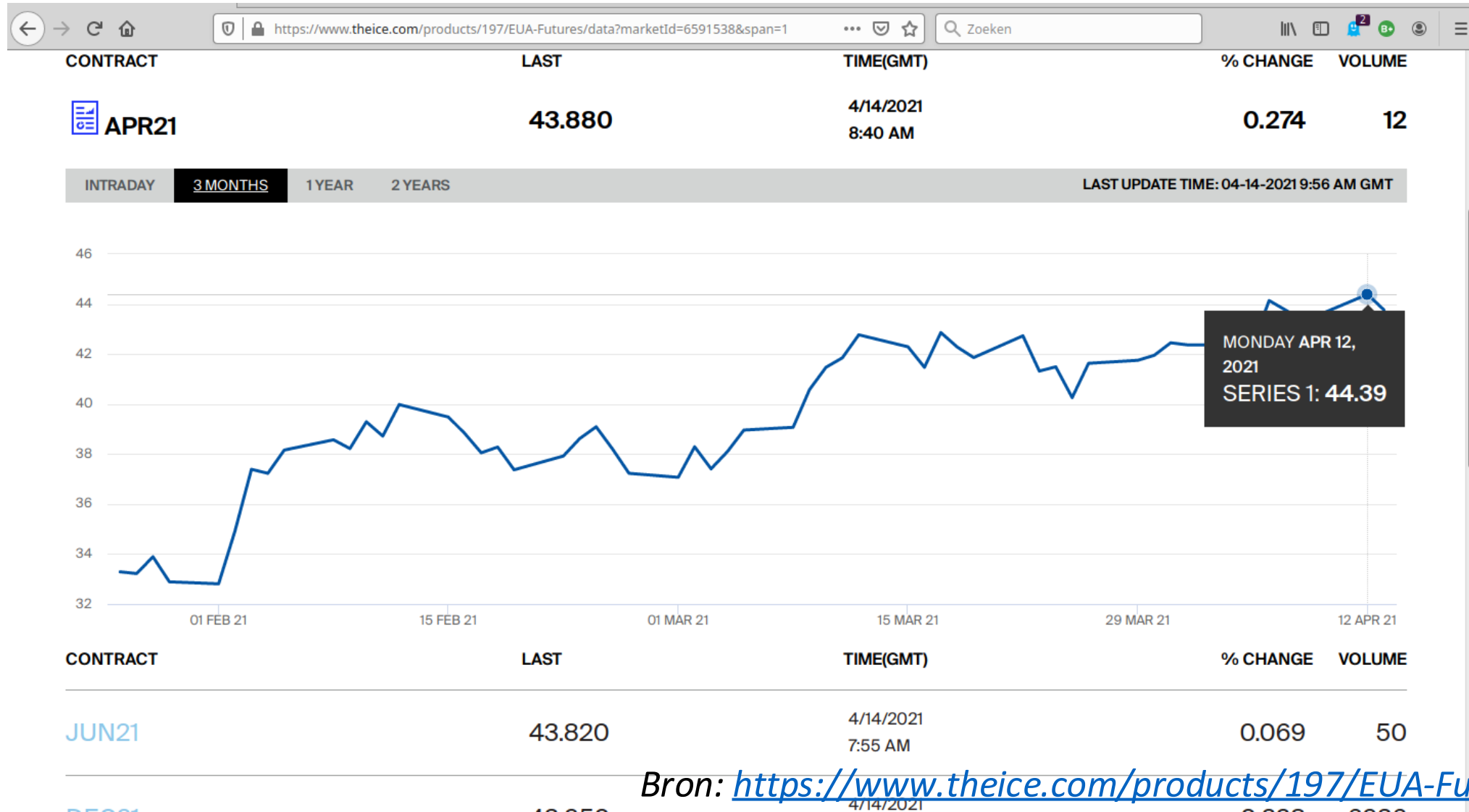
# Ontwikkeling energieprijzen

- Op basis van uw huidige gebruik gaat u de komende 10 jaar ~ 151 \* uw huidige maandelijkse voorschot uitgeven aan gas en elektriciteit. Hierbij is rekening gehouden met een gemiddelde prijsstijging van 5% per jaar; een conservatieve inschatting aangezien de prijs van energie in de afgelopen 20 jaar méér dan verdubbeld is.

Consumentenprijsindex (CPI) energie, elektriciteit en gas



# Kun je CO<sub>2</sub> (ver)kopen?



Bron: <https://www.theice.com/products/197/EUA-Futures/data>



# Opgave

- Steden bestaan in 2050 voor het grootste deel uit gebouwen die er nu al staan
- 50% van de woningen in steden is verenigd in een VvE
- In kleinere gemeentes is dit percentage lager

# Energietransitie VvE's is een kans

- Kans om bestaande woongebouwen in collectief eigendom te verbeteren en te verfraaien
- Kans om draagvlak te organiseren voor energietransitie NL
- Hoe doen we dat?
- Hoe schalen we op? (125.000 VvE's)

# *Energiemix van de toekomst*

- pad: hh
- stip op de horizon: hh
- maatschappelijk kader
- energietransitie

# Energiebronnen nu



# Aardgas en olie



Foto: Synopel Architecture

# Kolen en bruinkool



Foto: © Wikipedia/Alf van Beem, © dpa/Federico Gambarini

# Vloeibaar gas - lng



# Kernenergie





# Windenergie



# Zonne-energie



# Airborne Wind Energy Systems (AWES)



# Zonnedak school



# Zonnedak VvE



# Waterkracht



# Waterkracht



# Omgevingswarmte





# Kernfusie

## Kernfusie

### 'Blijedag' voor kernfusiespecialisten

Nooit eerder wekte een fusiereactor zoveel energie op. Natuurkundigen verbonden aan de experimentele fusiereactor JET maakten woensdag bekend dat ze een nieuw kernfusierecord hebben gevestigd. 'Dit is wetenschappelijk van significant belang.'

**George van Hal**  
Amsterdam

Kernfusie belooft ons al decennia een schone, krachtige manier van energie opwekken. Waar 'gewone' kernreactoren zware atomen uit elkaar pulken, smelten in een fusiereactor lichtere atomen samen. Dat proces, zo voorspelt men, zal op den duur tienstallen malen meer vermogen opleveren dan erin wordt gestopt. En dat terwijl kernfusie, anders dan standaard kernenergie, vrijwel geen afval produceert en als 'brandstof' atomen gebruikt die uit water kunnen worden gewonnen. Op papier bevat een kilogram atomen voor fusie zelfs tien miljoen keer zoveel energie als een kilogram kolen, olie of gas. Zonder uitstoot van broeikasgassen.

Op weg naar die belooide toekomst hebben natuurkundigen nu 'een heel belangrijke stap' gezet, vindt fysischfgbert Westerhof, van het bij de experimenten betrokken onderzoeksinstituut Delft in Eindhoven.

#### 'Blijedag'

Die stap zetten fysici in het binnenste van JET, een testreactor gevestigd in het Britse Culham, vlak bij Oxford. Gevangen in krachtige magneetvelden ontstond daar kortstondig een plasma, de gloeiend hete soep van geladen deeltjes waarin kernfusie plaatsvindt. Door dat daarin deuterium- en tritiumatomen samensmolten, twee zwaardere varianten van waterstof, produceerde het plasma gedurende 5 seconden in totaal 59 megajoule aan energie. Daarmee verdubbelden de onderzoekers ruimschoots de hoeveelheid van hun vorige record. Dat record, van 22 megajoule, vestigde de reactor in 1997.

'Een blijedag voor kernfusie', zo duidt fysisch Thomas Klinger (Max Planck-instituut voor plasmafysica) de bekendmaking van het resultaat van zijn JET-collega's. Zelf werkt hij aan een subtiel - ander ontwerp voor een toekomstige reactor, de Wendelstein 7-X in Duitsland, een zogeheten stellarator. 'Dit resultaat is goed nieuws voor iedereen die met fusie bezig is. De meeste reactoren gaan uiteindelijk met dit soort deuterium-tritiumbrandstof werken.'

De bekendste daarvan wordt ITER, een ongeveer 27 miljard euro kostende reuzenreactor die nu in de Franse Provence wordt gebouwd. Die wordt op zijn vroegst pas rond 2025 in gebruik genomen en dient op zijn beurt weer als voorstudie naar vervolgreator Demo, verwacht rond 2050. Dat moet dan de eerste fusiereactor worden die ook daadwerkelijk dienst gaat doen als energiecentrale. Op zijn vroegst zal kernfusie daarom pas rond 2060 significant kunnen bijdragen aan onze energieproductie, denken experts. Dat is te laat voor de huidige energietransitie, die rond 2050 voltooid moet zijn.

#### Op de pijnbank

Netto leverde het plasma bij de nieuwe experimenten overigens geen energie op, daarvoor kostte het dusdanig houden van het experiment simpelweg te veel energie. Zo'n nettoresultaat was ook helemaal niet de bedoeling. Voor energiewinst is het schouwen van een forsere reactor zoals iter nodig. De Britse testreactor, een veel kleiner model, is gebouwd om de achterliggende fysica op de pijnbank te leggen. Sinds het record uit 1997 is de reactor

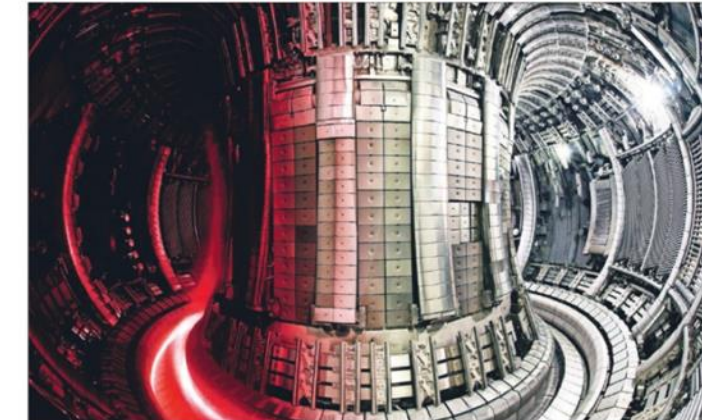
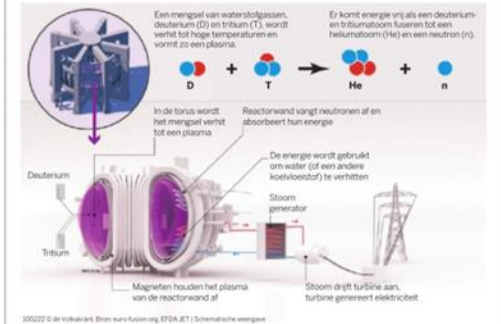


Foto van het binnenste van testreactor JET, met in het rood een computer tekening van het hete plasma waarin kernfusie plaatsvindt.

Foto UKAEA

#### FUSIEREACTOR JET VESTIGT NIEUW RECORD OPGEWekte ENERGIE



■ De resultaten bij JET volgen op een kernfusiedoorbraak die Amerikaanse wetenschappers eind januari boekten. Met een opstelling waarmee ze met 192 lasers op een kleine capsule schoten en zo, via een tussenstap, kernfusie op gang brachten, wisten ze zelfs meer energie op dan ze erin stopten. Dat was wetenschappelijk relevant onderzoek, dat bovendien nuttig is voor meer inzicht in waterstofbommen. Het betreft echter een radicaal andere technologie die, in tegenstelling tot het werk bij JET en iter, nog nauwelijks toepasbaar is als grootschalige energiebron.

geüpdatet en is onze kennis over kernfusie sterk verbeterd. De testreactor heeft daarom onder meer een nieuwe wand gekregen. 'Het gedrag van je plasma is afhankelijk van de wand die je gebruikt', zegt Westerhof. Vanaf de wand kunnen verontreinigingen in het plasma belanden en bijvoorbeeld energieverlies veroorzaken. De nieuwe wand is gemaakt van wolfram en beryllium, die het plasma minder storen dan het koelstof uit de vorige wand. Ook hier gebruikt die materialen daarom straks.

Daarnaast kreeg de testreactor krachtigere verwarmingselementen dan voorheen om het plasma te verhitten, en dankzij nieuwe natuurkundige inzichten wisten de onderzoekers nu beter wanneer en op welke plek het plasma verhit moet worden.

Dat ze met die technieken, diezelfde die men vanaf 2015 in de grote reactor in Frankrijk hanteert, een nieuw record hebben gevestigd, is een bevestiging dat kernfusie op de goede weg is. 'Wetenschappelijk is dit van signifi-

cant belang', reageert fysisch Richard Hawryluk (Princeton University). 'Dit resultaat versterkt ons vertrouwen dat hier 'n missie zal volvoeren.'

De resultaten van het onderzoek zijn nog niet gepubliceerd in een vakblad. Sterker nog: een aantal experimenten is überhaupt nog niet klaar. Toch wilden de onderzoekers het goede nieuws over de energieproductie direct naar buiten brengen. De wetenschappelijk doorverichte analyse volgt later.

'We hebben met de reactor veel metingen gedaan, die onze kennis over plasma verder vergroten', zegt Westerhof. Zo probeerden de onderzoekers nieuwe verrijningsmethoden uit, die ze straks ook kunnen gebruiken in iter. 'Ik denk dat we over een à twee jaar de belangrijkste resultaten wel zo'n beetje gepubliceerd hebben.' En ook daarna verwacht Westerhof dat fysici uit de huidige metingen nog nieuwe ontdekkingen halen. 'We zijn hier nog lang niet klaar mee.'

# Energiebronnen nu versus straks

## - en primair / secundair

### Het fossiele tijdperk:

#### Primair:

- Olie
- Gas
- Kolen
- Rest (-warmte): 90° van AVR / Shell

#### Secundair:

- Elektriciteit (gegenereerd uit stoommotoren, gas, kolen, afval, nucleair en waterkracht)
- benzine etc

### Het circulaire tijdperk:

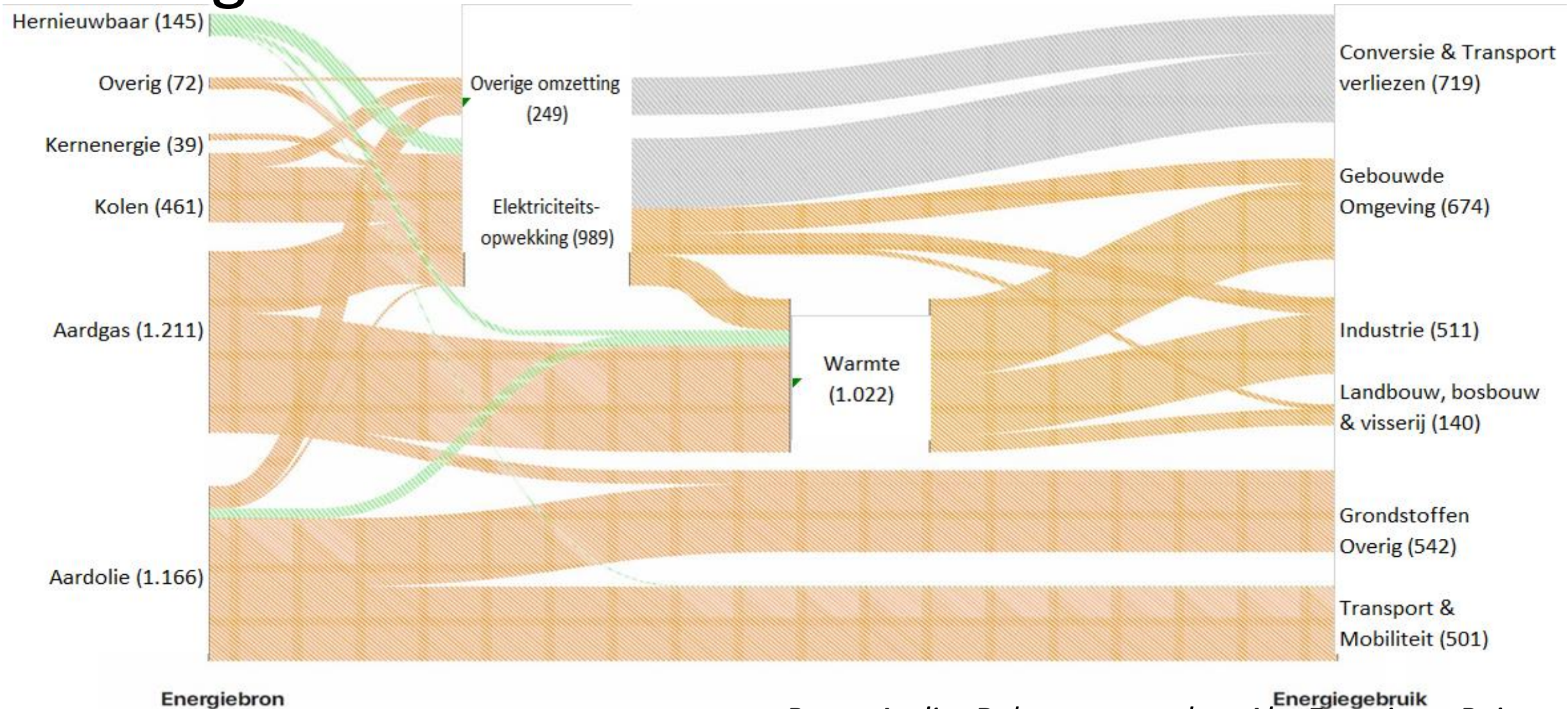
#### Primair:

- Zon (elektriciteit & warmte)
- Wind (elektriciteit)
- Geothermie (warmte en elektriciteit)
- Biomassa
- Overschot energie (zie 'mismatch')
- Restwarmte: 70° > 55° > 35-20° > 15° uit industrie, andere gebruiksfunctie, riool, grond, buffer, ..

#### Secundair:

- Waterstof
- Biogas uit afval -vergisting
- Elektriciteit uit afval -vergassing, nucleair

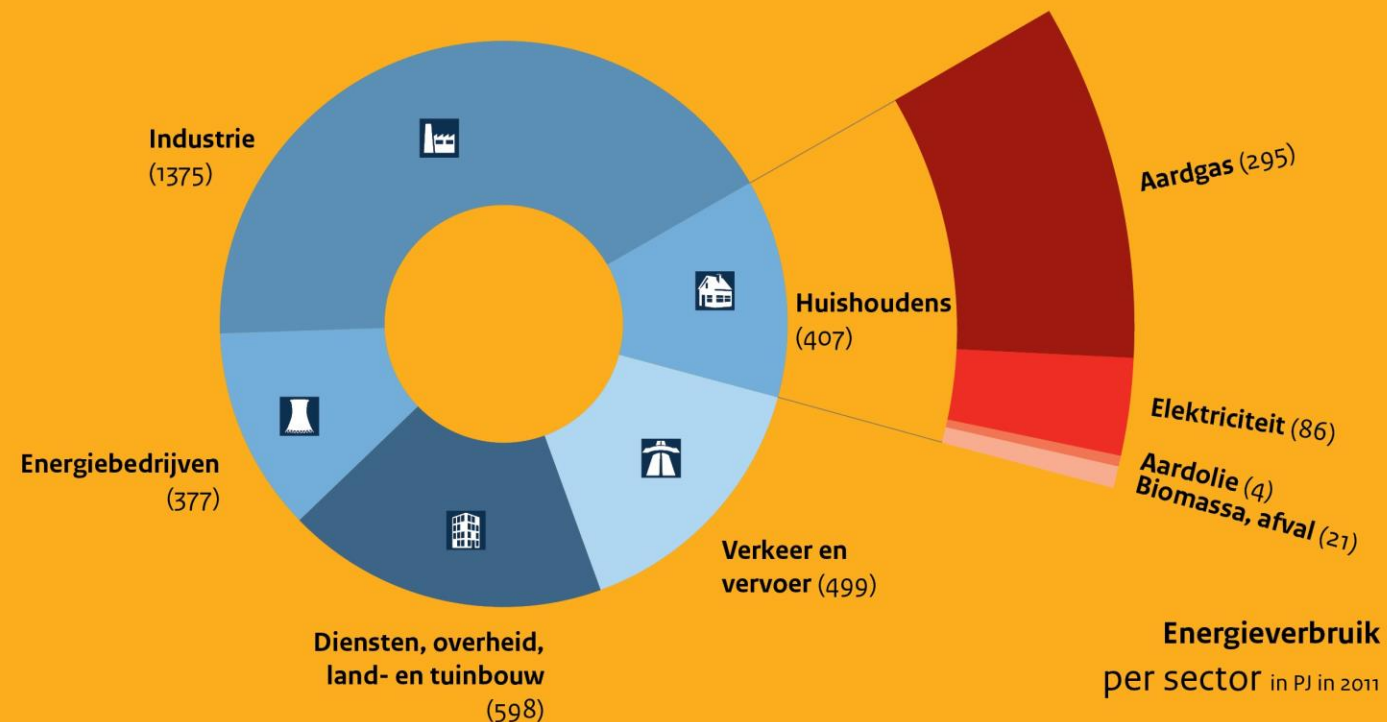
# Energiebalans NL – nu 3000 PJ



# Energiegebruik huishoudens

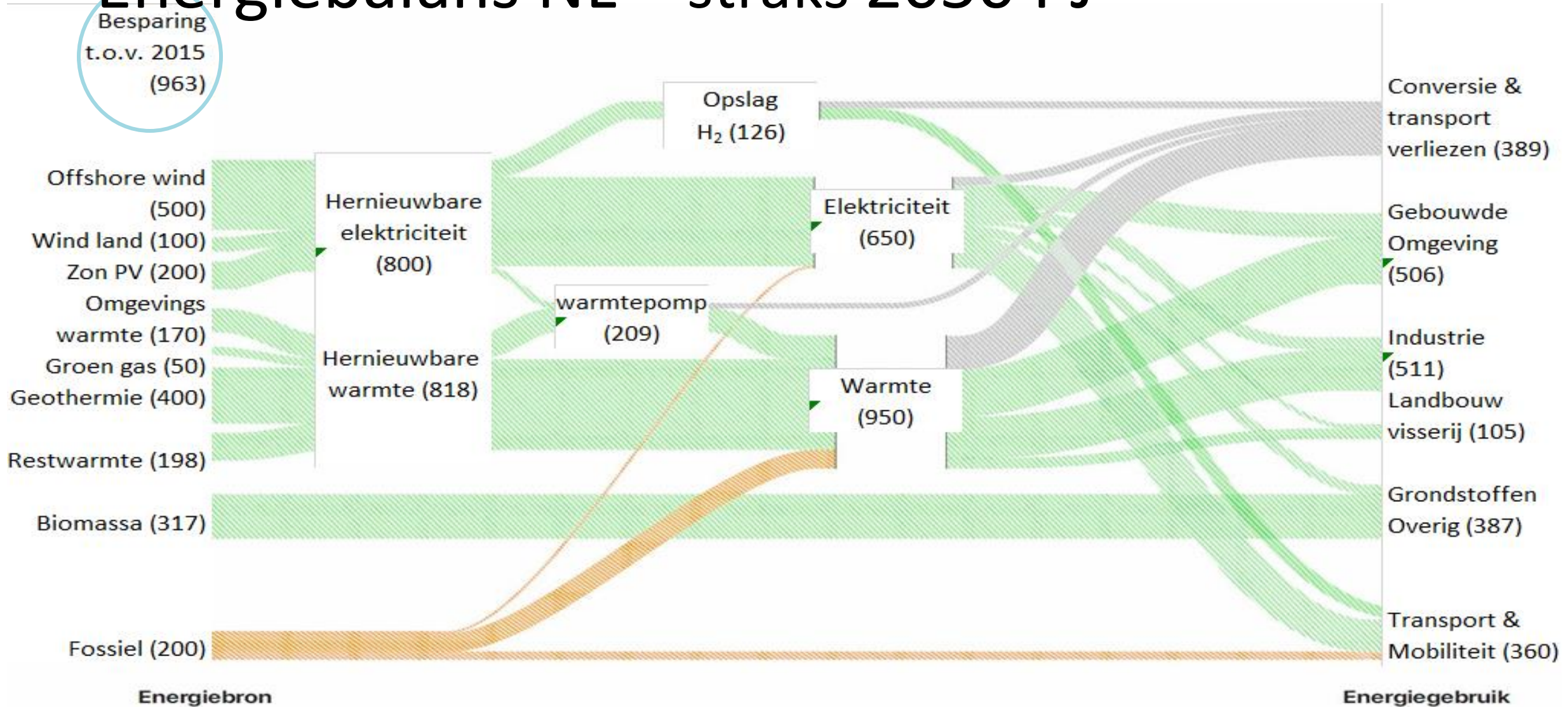
## Thuis verbruiken we veel aardgas

De structuur van onze economie is energie-intensief. Voor energiezekerheid in de toekomst en om klimaatverandering tegen te gaan, moeten we zuiniger omgaan met energie, en andere, hernieuwbare bronnen gaan zoeken.



# Energiebalans NL – straks 2050 PJ

Besparing  
t.o.v. 2015  
(963)





fossiele energie  
primaire bronnen:  
aardgas



aardolie



kolen



duurzame energie  
primair:  
wind (elektriciteit)



zon (elektriciteit & warmte)



geothermie (warmte)

wat betekent dat?



fossiele energie  
= op vraag

> 'on demand'  
**NETFLIX**



energie wordt  
geproduceerd naar  
gelang onze behoefte



duurzame energie  
= op aanbod



energie wordt geproduceerd  
wanneer het zich aanbiedt

# fossiele energie

primaire bronnen:

aardgas

aardolie

kolen

# duurzame energie

primair:

wind (elektriciteit)

ZON (elektriciteit & warmte)

geothermie (warmte)

efficiëntieslag nodig

secundair:

elektriciteit (gegenereerd uit stoommotoren, gas, kolen, afval, nucleair)

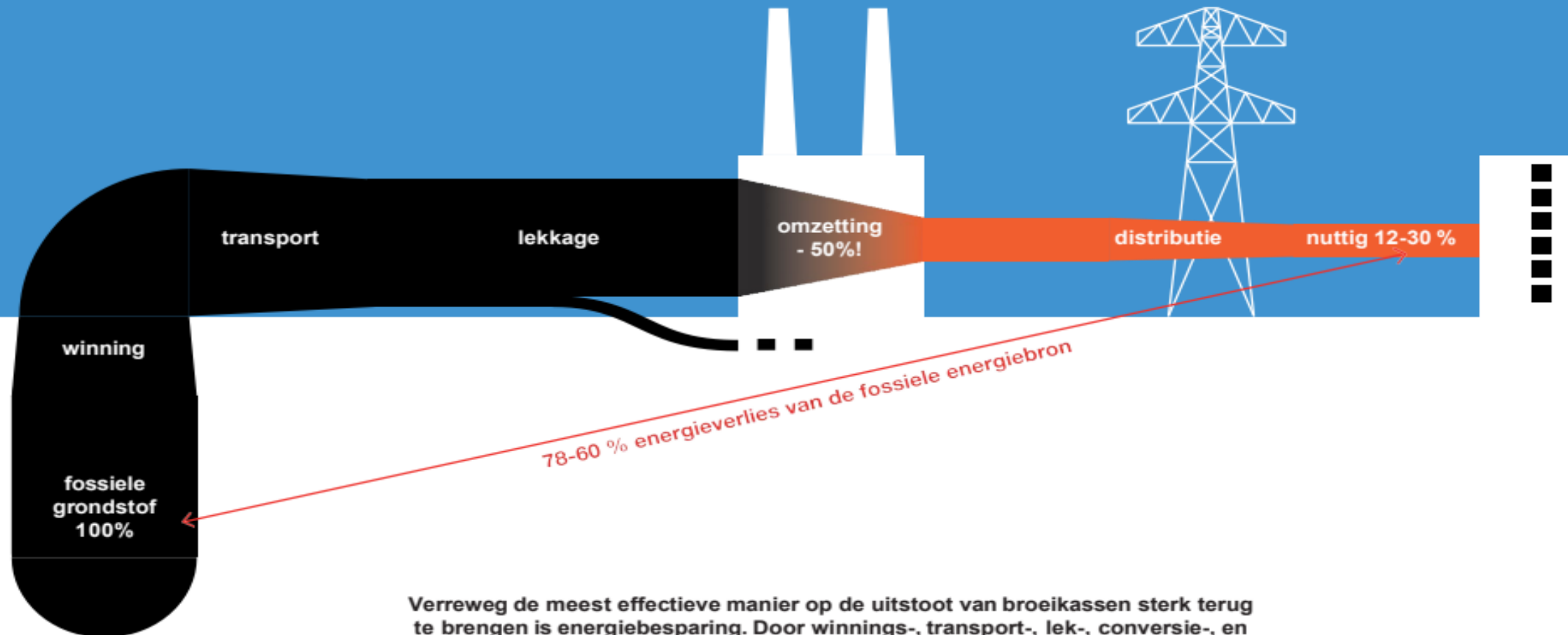
benzine etc.

secundair:

waterstof (gegenereerd uit)  
pellets/biomassa



# inefficiënte productie elektriciteit uit fossiele energie



Verreweg de meest effectieve manier om de uitstoot van broeikassen sterk terug te brengen is energiebesparing. Door winnings-, transport-, lek-, conversie-, en systeemverliezen in de fossiele opwekkingsketen wordt van alle opgewekte energie slechts 12-30% uiteindelijk omgezet in zinvolle arbeid.

**1PJ** die wordt bespaard, scheelt dus **3-8PJ** aan opwekking.

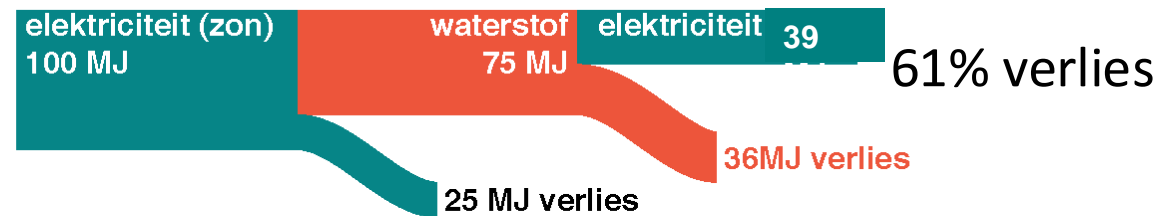
Bron: Atelier Deltametropool et. Al – Energie en Ruimte, Synopel Architecture

# waterstof en CO<sub>2</sub> afvang

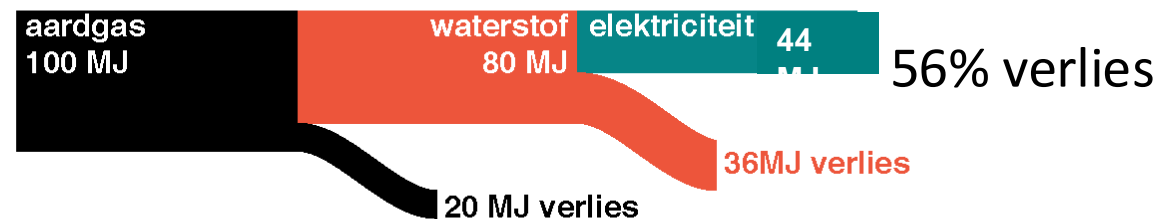
waterstof als brandstof  
(auto's / huizen)



waterstof als opslag  
(import / opslag voor de winter)



schonere productie  
elektriciteit ivm CO<sub>2</sub> afvang  
(Vattenfall en Gasunie en Stattoil, Eemshaven)

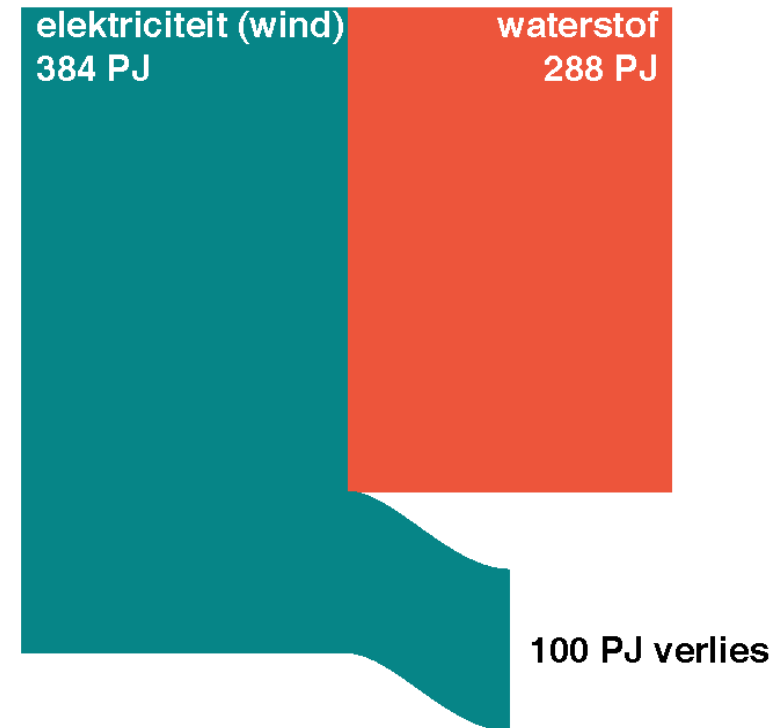
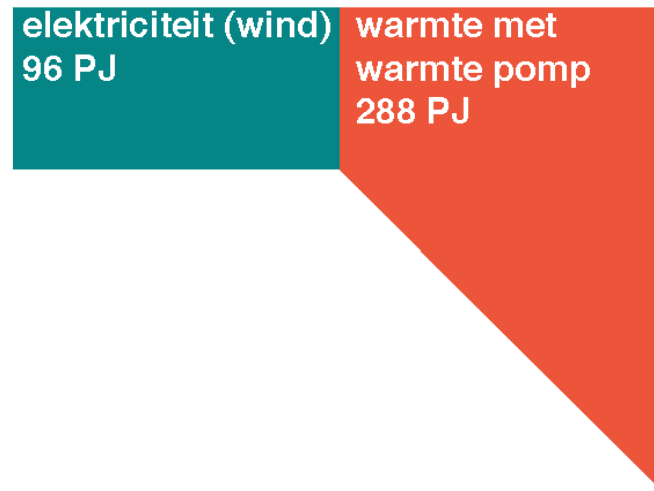


huidige productie  
elektriciteit



Bron: wattisduurzaam.nl, <https://www.volkskrant.nl/nieuws-achtergrond/eerste-klimaatneutrale-energiecentrale-ter-wereld-komt-in-eemshaven~b8c88f0d/>

# warmtevraag huishoudens



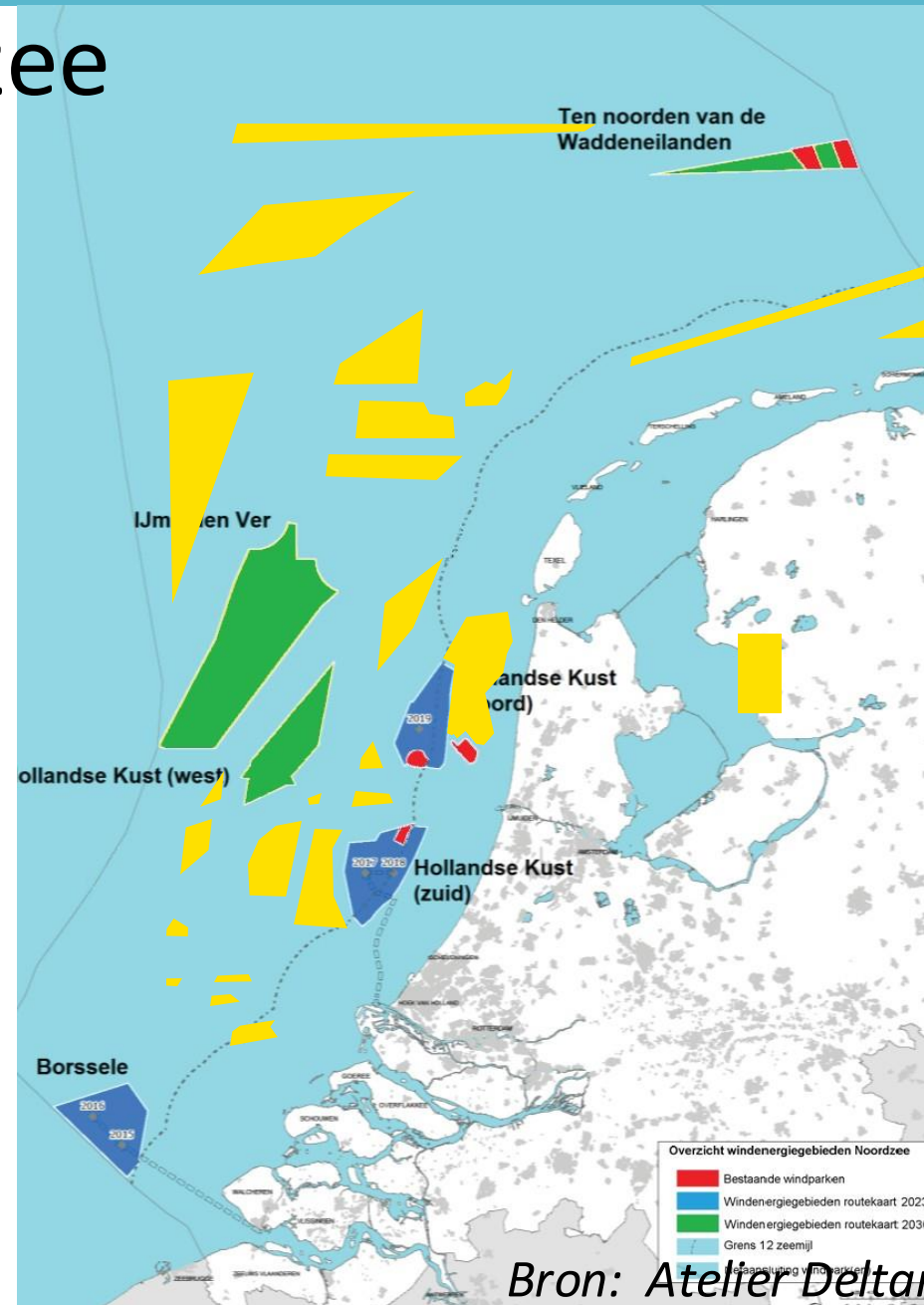
**4x zoveel elektriciteit nodig voor verwarming via waterstof**

# windenergie zee 2030 ca. 150PJ



bestaande en geplande  
windparken  
op zee tot 2030.  
**150PJ** = 15% van onze huidige  
elektriciteitsbehoefte

windenergie zee  
ca. 500PJ



bestaande en geplande  
windparken

op zee tot 2030.

**150PJ** = 15% van onze huidige  
elektriciteitsbehoefte

zoekgebieden voor windparken op  
zee.

**375PJ** = energievraag voor  
waterstof huishoudens

# waarom géén H<sub>2</sub> voor verwarming?






Alle windenergie nodig voor:

- al ons elektriciteitsverbruik
- waterstof productie voor kunstmest
- waterstof productie voor plastic
- waterstof voor overige zware industrieën



# waarom géén H<sub>2</sub> voor verwarming?

## WATERSTOFLADDER

 <b>ESSENTIEEL</b>	 <b>BELANGRIJK</b>	 <b>MOGELIJK</b>	 <b>BEPERKT</b>	 <b>GERING</b>
<p>Dit zijn de meest prioritaire toepassingen van waterstof, waar op termijn geen duurzame alternatieven voor zijn.</p>	<p>De alternatieven, die op termijn beschikbaar komen, zijn in de meeste gevallen niet meer geschikt dan waterstof.</p>	<p>De alternatieven die op termijn beschikbaar komen, kunnen in gevallen meer geschikt zijn dan waterstof, in andere gevallen zal waterstof de meest geschikte toepassing zijn.</p>	<p>De alternatieven die op termijn beschikbaar komen, zijn in de meeste gevallen meer geschikt dan waterstof.</p>	<p>Voor deze toepassingen bestaan al geschikte duurzame alternatieven.</p>
<p><b>Toepassing</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Grondstof productie kunstmest</li> <li>2 Zeer hoge temperatuur industriële proceswarmte</li> </ol>	<p><b>Toepassing</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Grondstof in plastic- en staalindustrie ter vervanging van fossiele grondstof</li> <li>2 Balansfunctie energie-infrastructuur (bufferfunctie)</li> <li>3 Intercontinentaal vliegen en varen</li> </ol>	<p><b>Toepassing</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Niche gebouwde omgeving</li> <li>2 Binnenvaart</li> <li>3 Continentaal vliegen</li> </ol>	<p><b>Toepassing</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Hoge temperatuur industriële proceswarmte</li> <li>2 Internationaal wegvervoer</li> </ol>	<p><b>Toepassing</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Lage temperatuur industriële proceswarmte</li> <li>2 Verwarmen, douchen, koken</li> <li>3 Regionaal en nationaal wegvervoer</li> <li>4 Treinen, regionale bussen, personenvervoer</li> </ol>
<p><b>Mogelijke alternatieven</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Geen alternatief</li> <li>2 Geen reële grootschalige alternatieven</li> </ol>	<p><b>Mogelijke alternatieven</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Recycling</li> <li>2 Batterijopslag; Netverzwaringen; Afschakelen hernieuwbare productie</li> <li>3 Geen grootschalige alternatieven</li> </ol>	<p><b>Mogelijke alternatieven</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Elektrisch verwarmen, warmtenetten</li> <li>2 Elektrische scheepvaart</li> <li>3 Elektrisch vliegen, trein</li> </ol>	<p><b>Mogelijke alternatieven</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Hoge temperatuur warmtepompen</li> <li>2 Elektrisch vervoer</li> </ol>	<p><b>Mogelijke alternatieven</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Elektrisch verwarmen</li> <li>2 Elektrisch verwarmen</li> <li>3 Elektrisch vervoer</li> <li>4 Elektrisch vervoer</li> </ol>

# waarom (geen) kernenergie?

- In de media: <https://nos.nl/artikel/2349523-wiebes-kernenergie-betaalbare-optie-naast-zonne-en-windenergie.html>
- Opwek CO<sub>2</sub>-neutraal
- Delfstof / eindige bron
- Externe kosten:
  - Kernafval -> Opslaan?
  - Kernramp -> Risico & gevolgen?
- Toekomstige oplossingen (thoriumreactoren?) > 2050



# en biomassa?

‘voor energievoorziening + (transitie van onze huidige petrochemie naar) biochemische industrie. De oppervlakte die voor de productie van die biomassa nodig is zal vele malen de oppervlakte van ons land beslaan.’

## Externe kosten:

- Duurzaamheid, herkomst, transport/import?
- CO<sub>2</sub>-neutraal?
- Fuel vs. Food, Fuel vs. Nature → verdrukking?
- Uitstoot: fijnstof, stikstof(oxiden), -depositie, ...

# ruimte voor onze energie dus: hoe met ... dan?

‘Voor de Nederlandse productie van voedingsmiddelen (...) is ca. 6 miljoen hectare in gebruik, 3\* het Nederlandse landbouwareaal, met import van veel voedsel dat elders wordt verbouwd.’

~1042 PJ primair ← ~52 PJ netto (bij 5% efficiency van onze voedselketen en netto 8400KJ/pppd)

Externe kosten:

- Import/transport? Lengte voedselketen?
- CO<sub>2</sub>-neutraal? Carbonfootprint?
- Feed vs. Food?
- Uitstoot: stikstof(ammonium)depositie

# huidige energiemix



Aardgas 1299 PJ



Aardolie 1195 PJ



hernieuw- overig  
bare 90 PJ  
energie 182 PJ  
Kolen 383 PJ

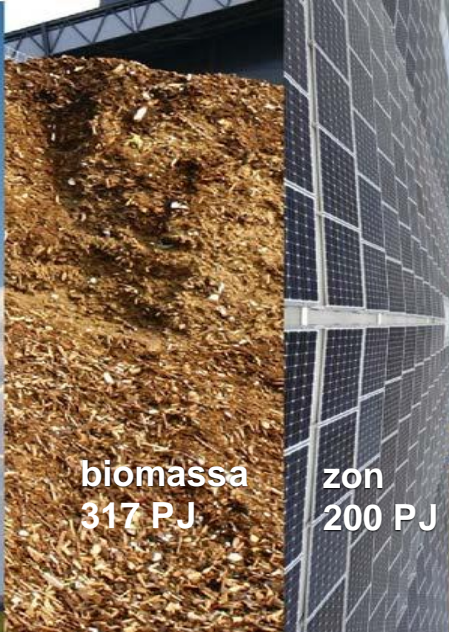


6% duurzaam

94% fossiel

# toekomstige energiemix

Besparing 983 PJ



fossiel 200 PJ

31% besparing

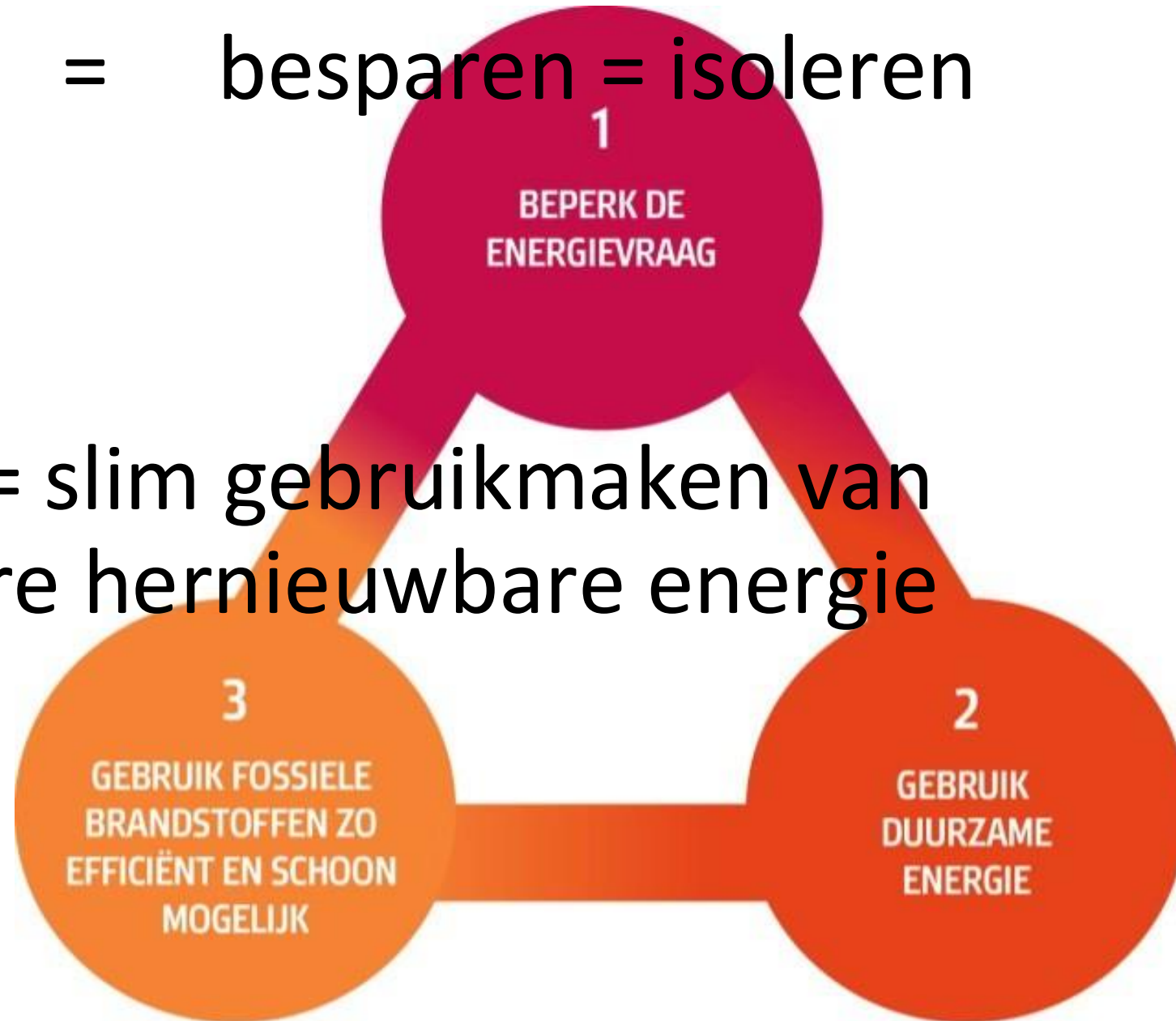
63% duurzaam

6% fossiel

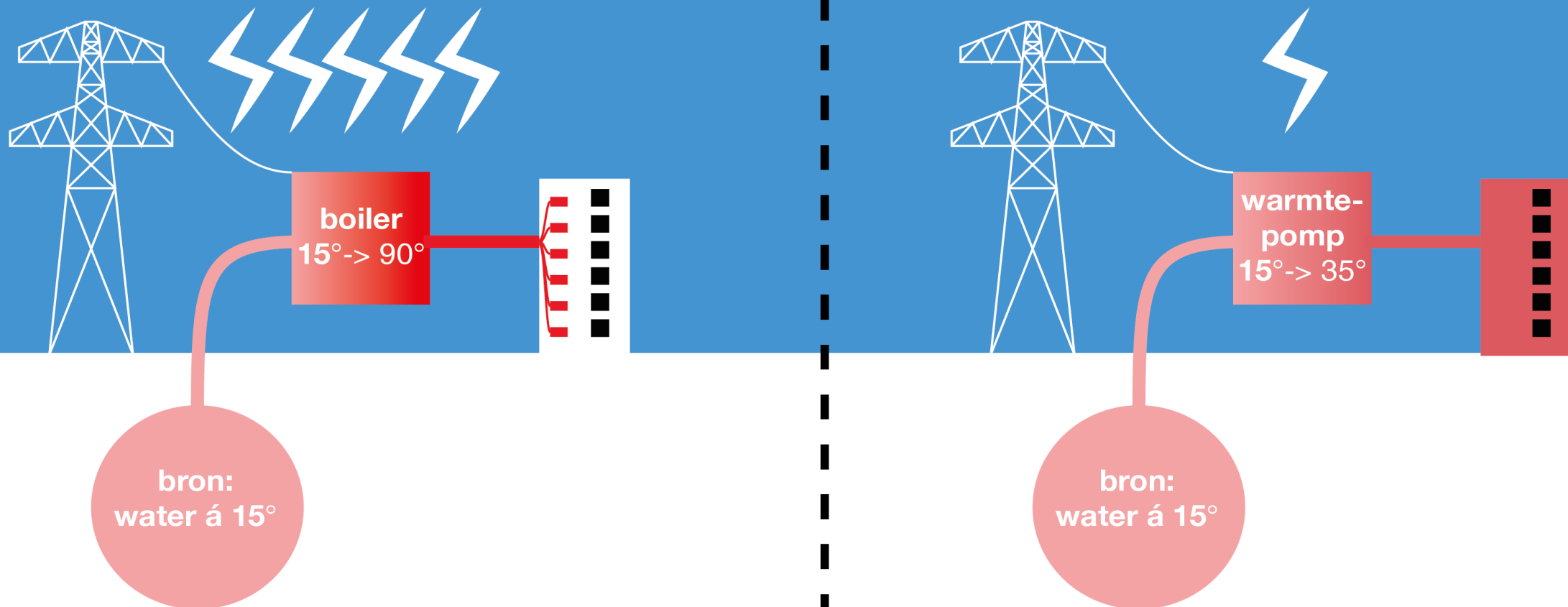
stap 1 = besparen = isoleren

&

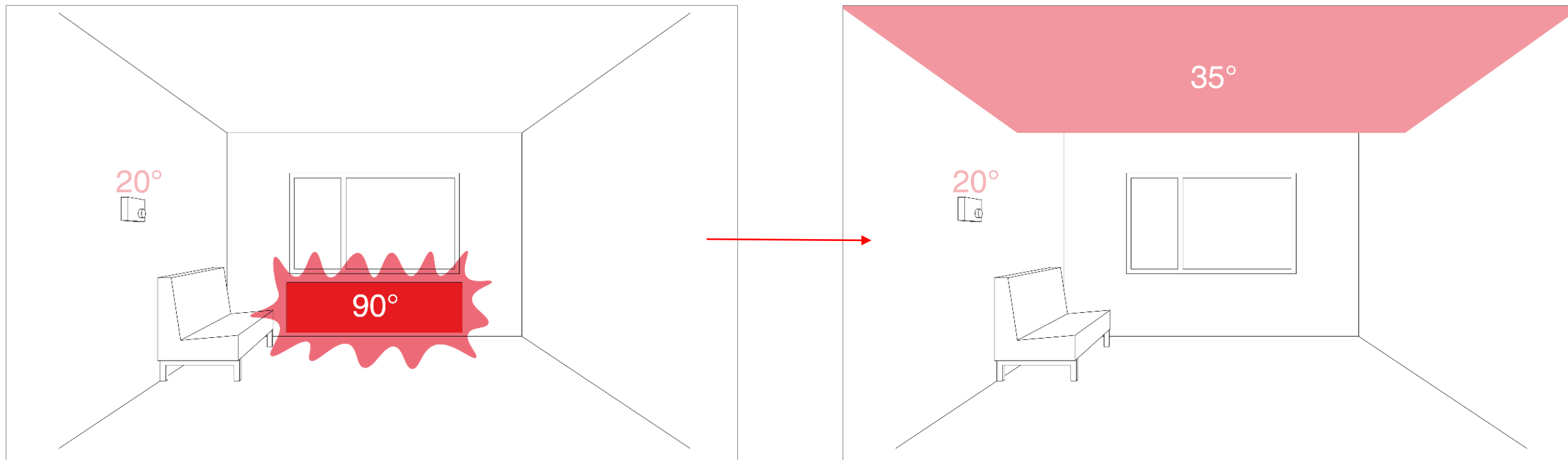
stap 2 = slim gebruikmaken van  
beschikbare hernieuwbare energie



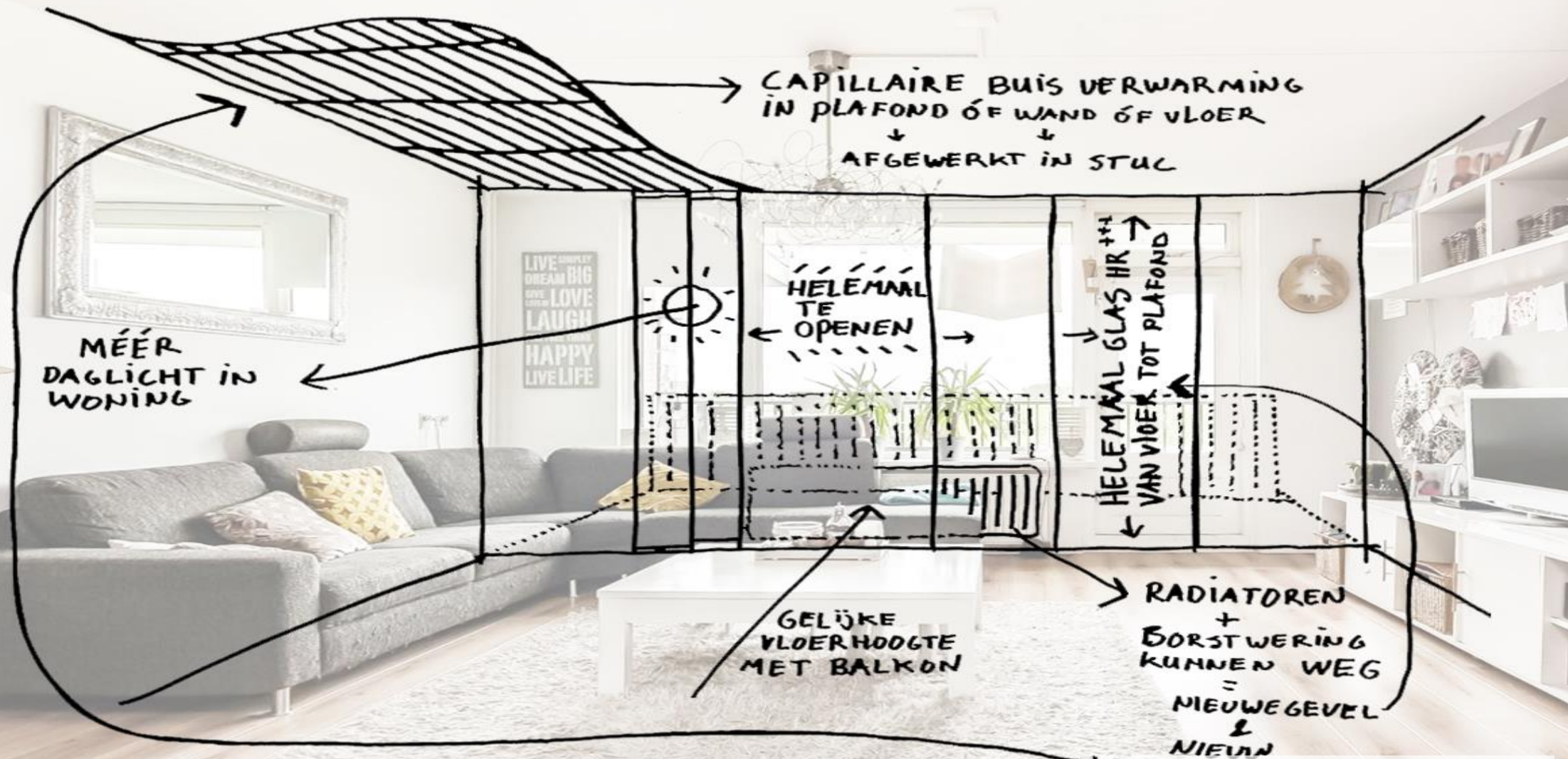
# $\Delta T$ principe – energie-efficiëntie



# $\Delta T$ principe – energie-efficiëntie



# wat betekent dat voor de woningen?





# naar energieneutraal – verwarmen met lage temperatuur



Lage temperatuur afgiftesysteem  
> Bijvoorbeeld in het plafond, d.m.v. capillaire buismatten; heel dun!



Lage temperatuur afgiftesysteem



Extra bron in de vorm van:  
> Warmtecollectoren met PV geïntegreerd of gestapeld.

Warmtepompsysteem en warmte-koude opslag  
> Gesloten lussen in de bodem / ijsreservoir/ ..

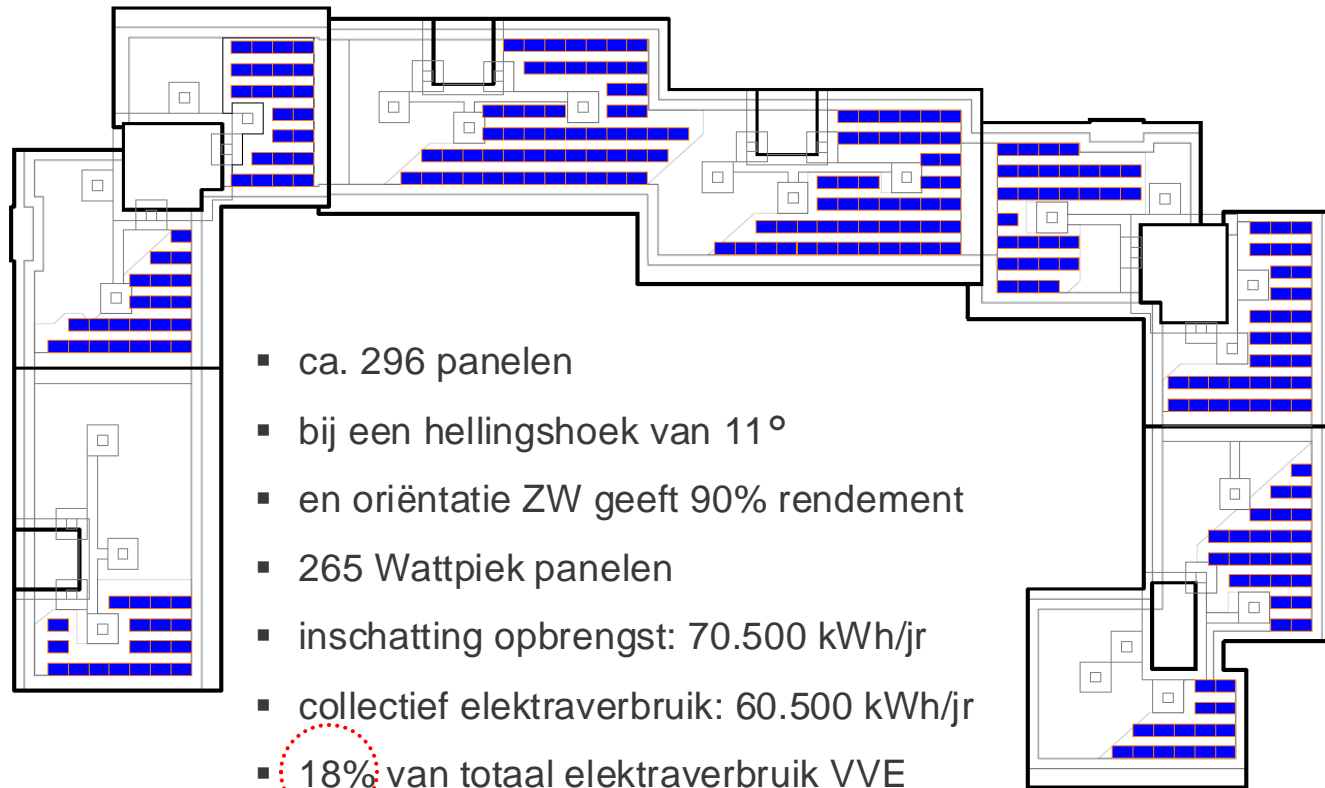


Douche WTW:



# elektriciteit - zonnepanelen

## > dakoppervlak beperkt



- ca. 296 panelen
- bij een hellingshoek van  $11^\circ$
- en oriëntatie ZW geeft 90% rendement
- 265 Wattpiek panelen
- inschatting opbrengst: 70.500 kWh/jr
- collectief elektraverbruik: 60.500 kWh/jr
- 18% van totaal elektraverbruik VVE  
(collectief + individueel verbruik!)



schaduwstudie dak  
21 maart 2019  
08:00 uur

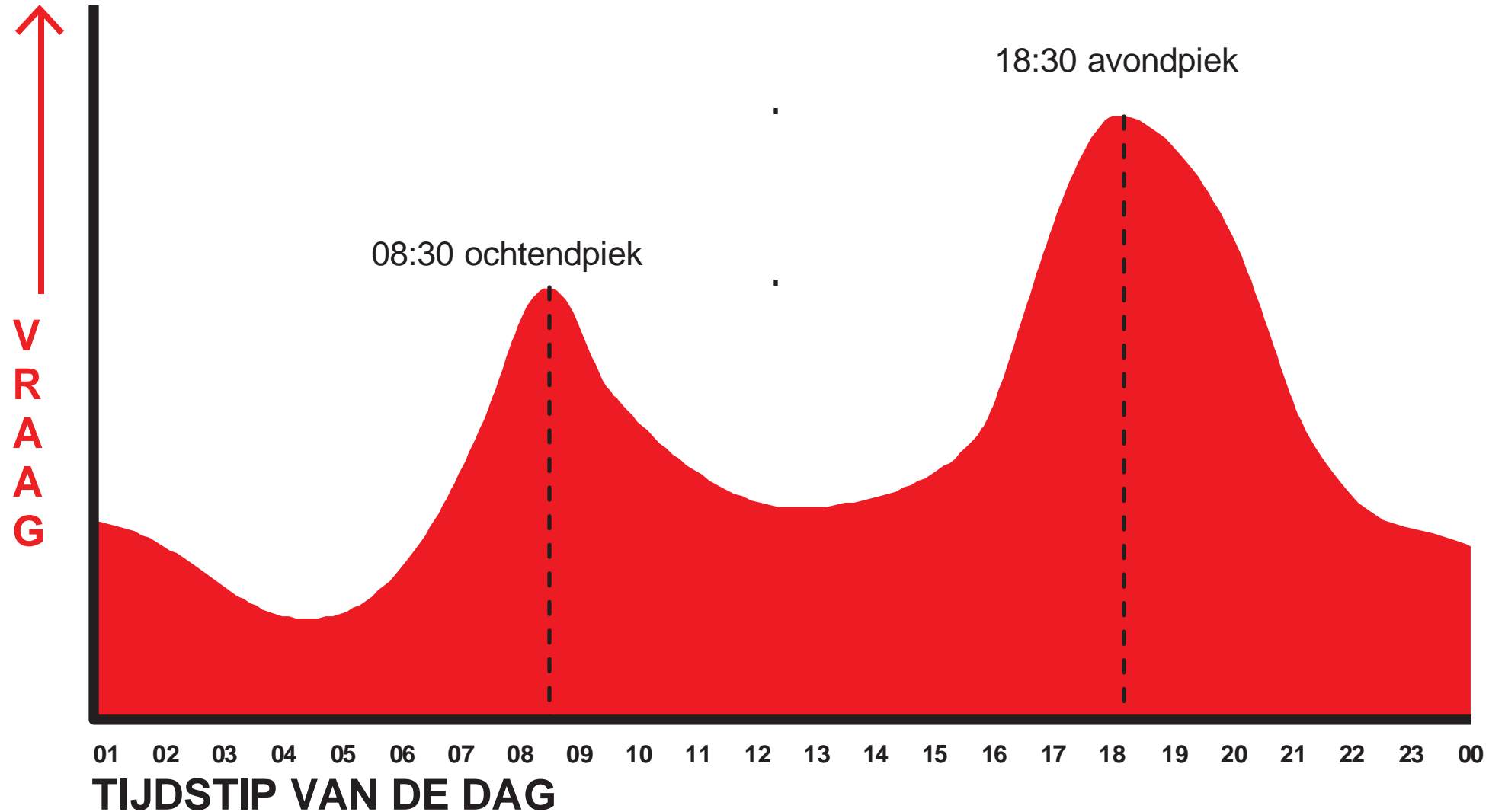


schaduwstudie dak  
21 maart 2019  
11:00 uur

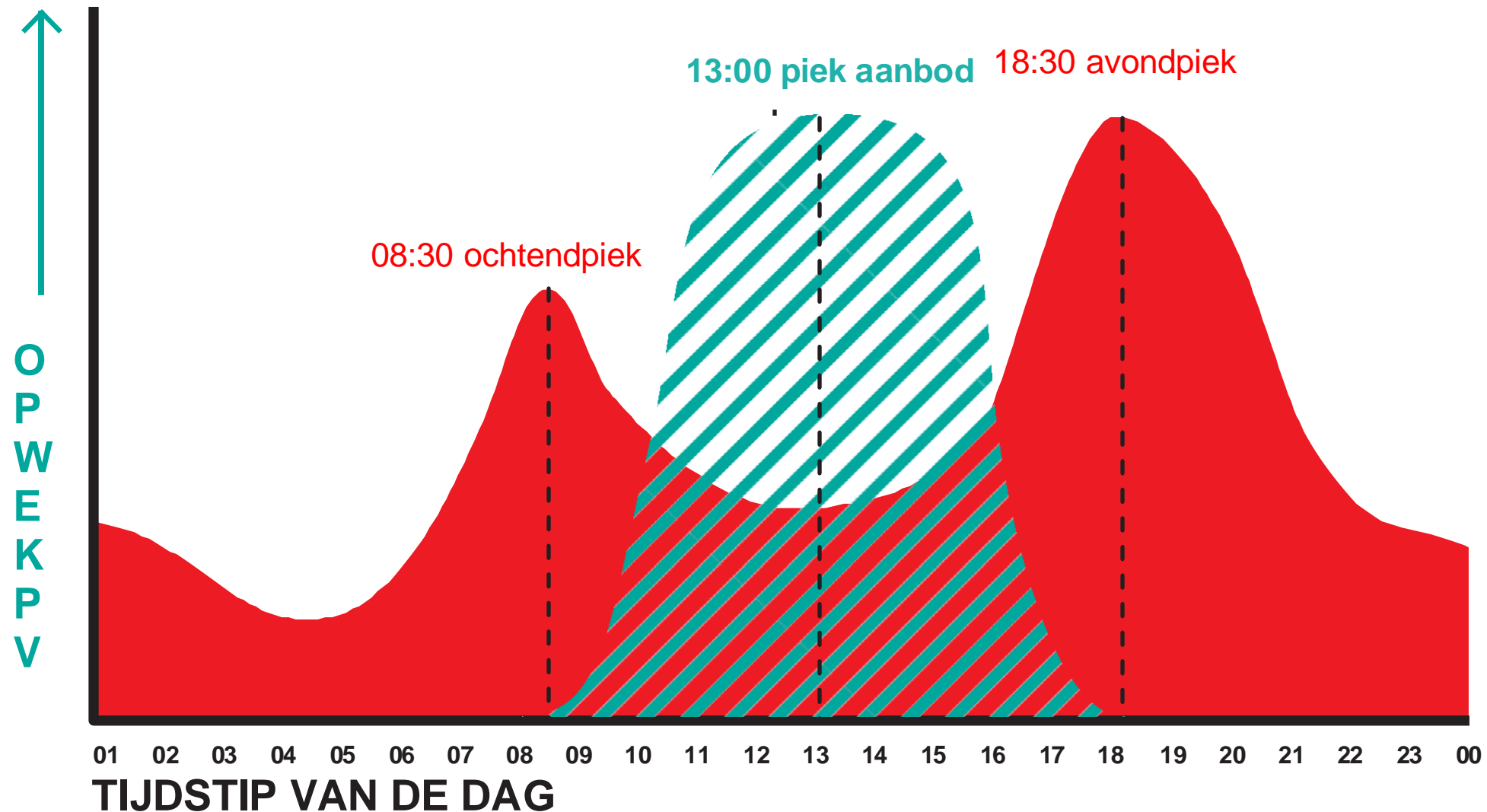


schaduwstudie dak  
21 maart 2019  
16:00 uur

# elektriciteitsvraag huishouden - dag



# elektriciteitsvraag vs aanbod: mismatch



# elektriciteit: mismatch dag opslaan

huidig = energielevering wanneer wij willen



aanbod energie



vraag energie



aanbod energie



toekomst = opslag nodig om vraag en aanbod af te stemmen

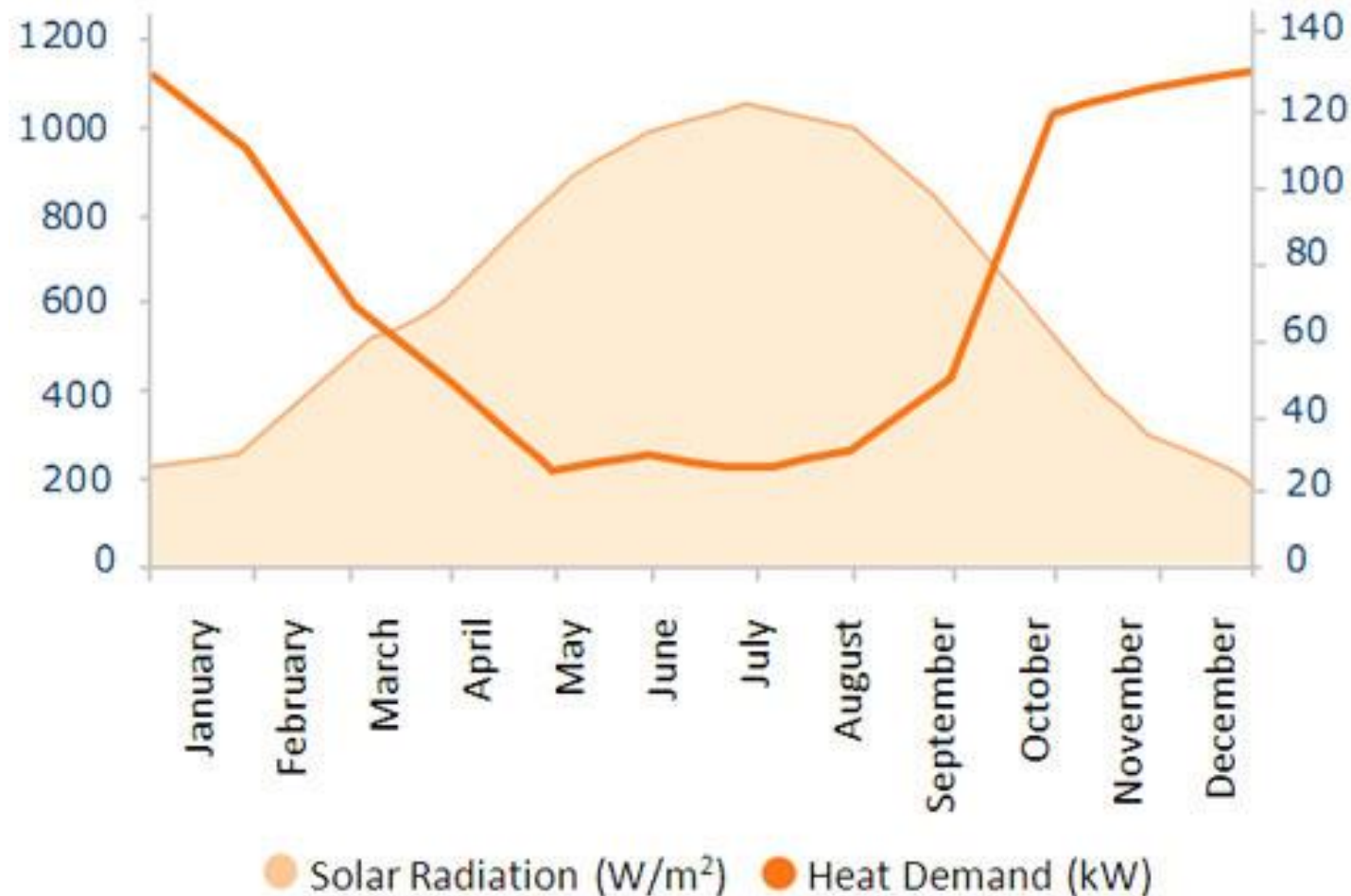


opslag energie

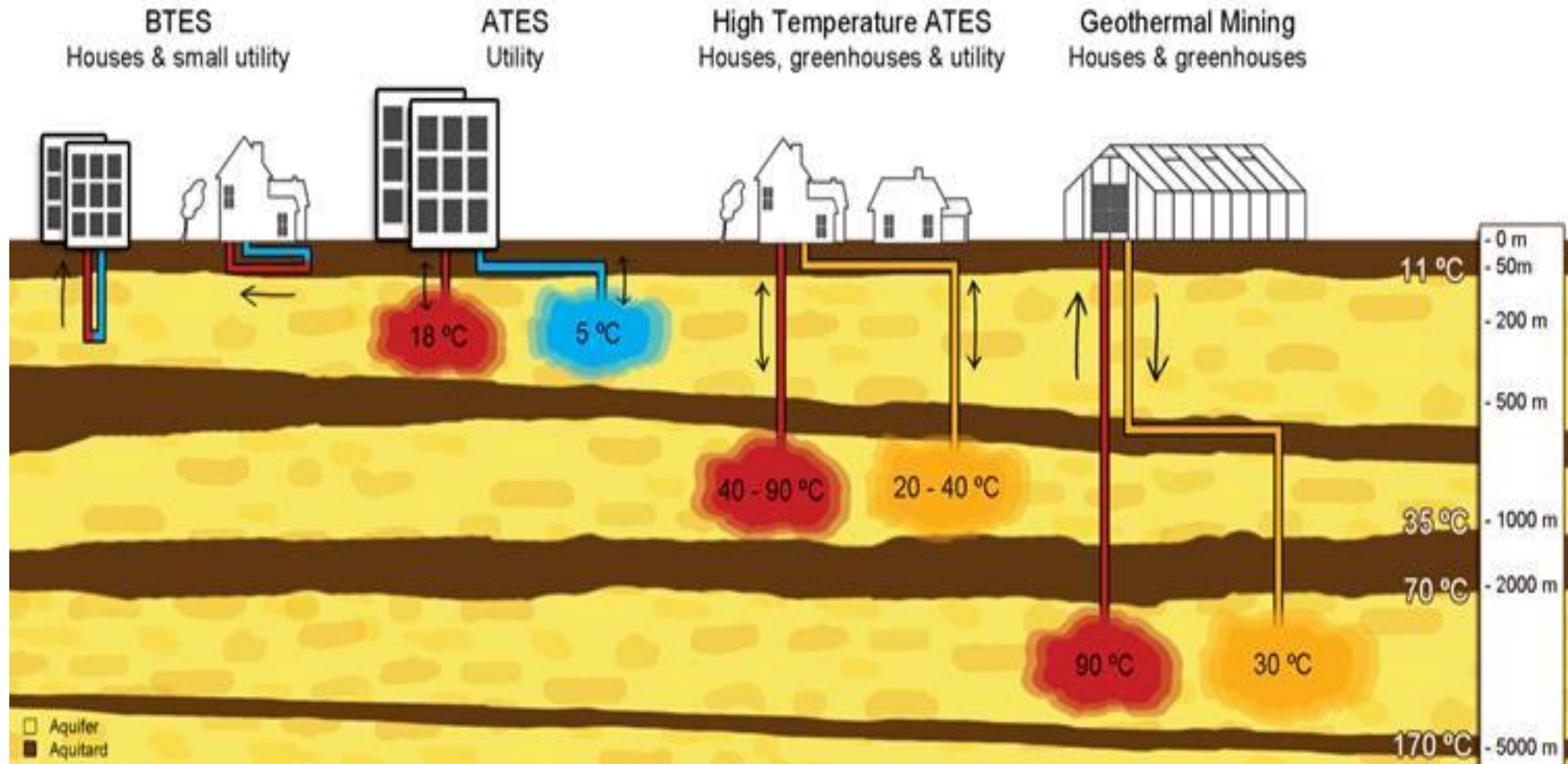


vraag energie

# warmtevraag jaar vs aanbod: mismatch



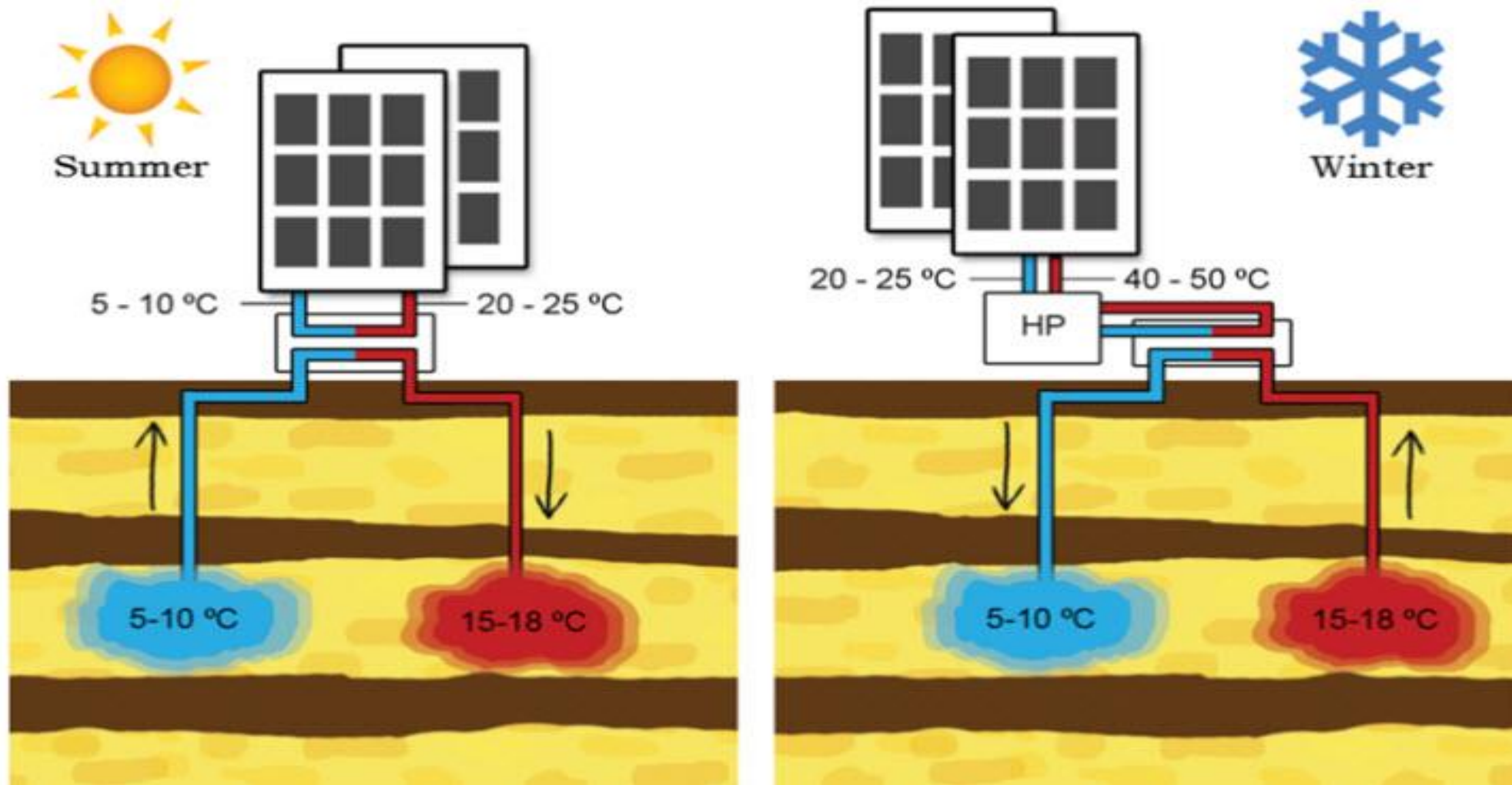
# warmte: mismatch jaar opslaan / geoth.



Bron: <https://www.tudelft.nl/citg/over-faculteit/afdelingen/watermanagement/staff/staff-hydrology/post-docs/drir-jm-bloemendal/>

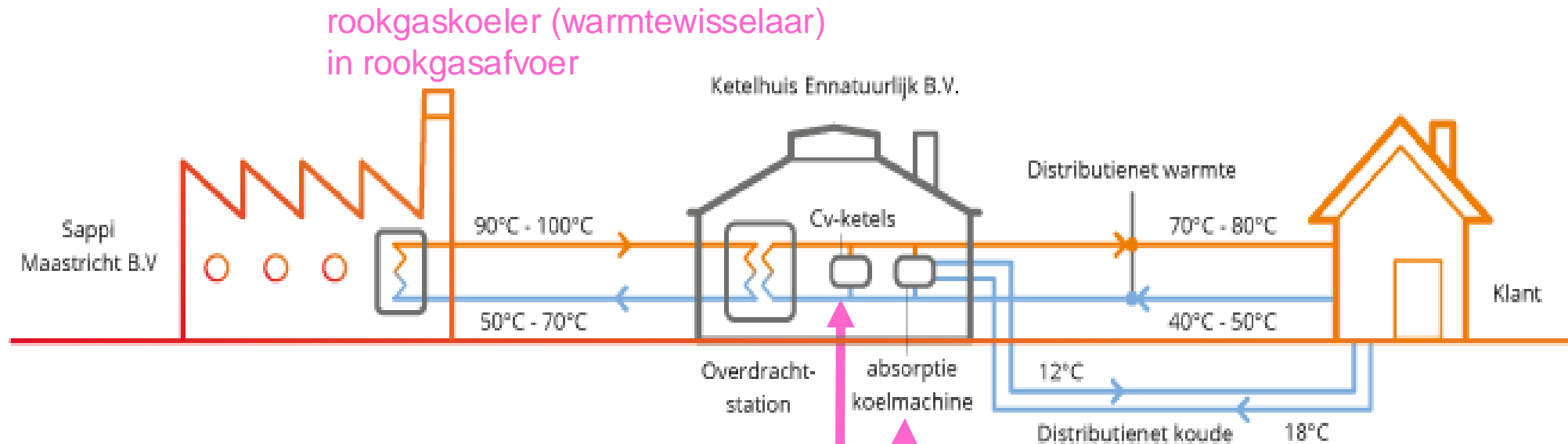
ATES = aquifer thermal energy storage (aquifer = waterdragende laag)

# warmte koude opslag (wko)



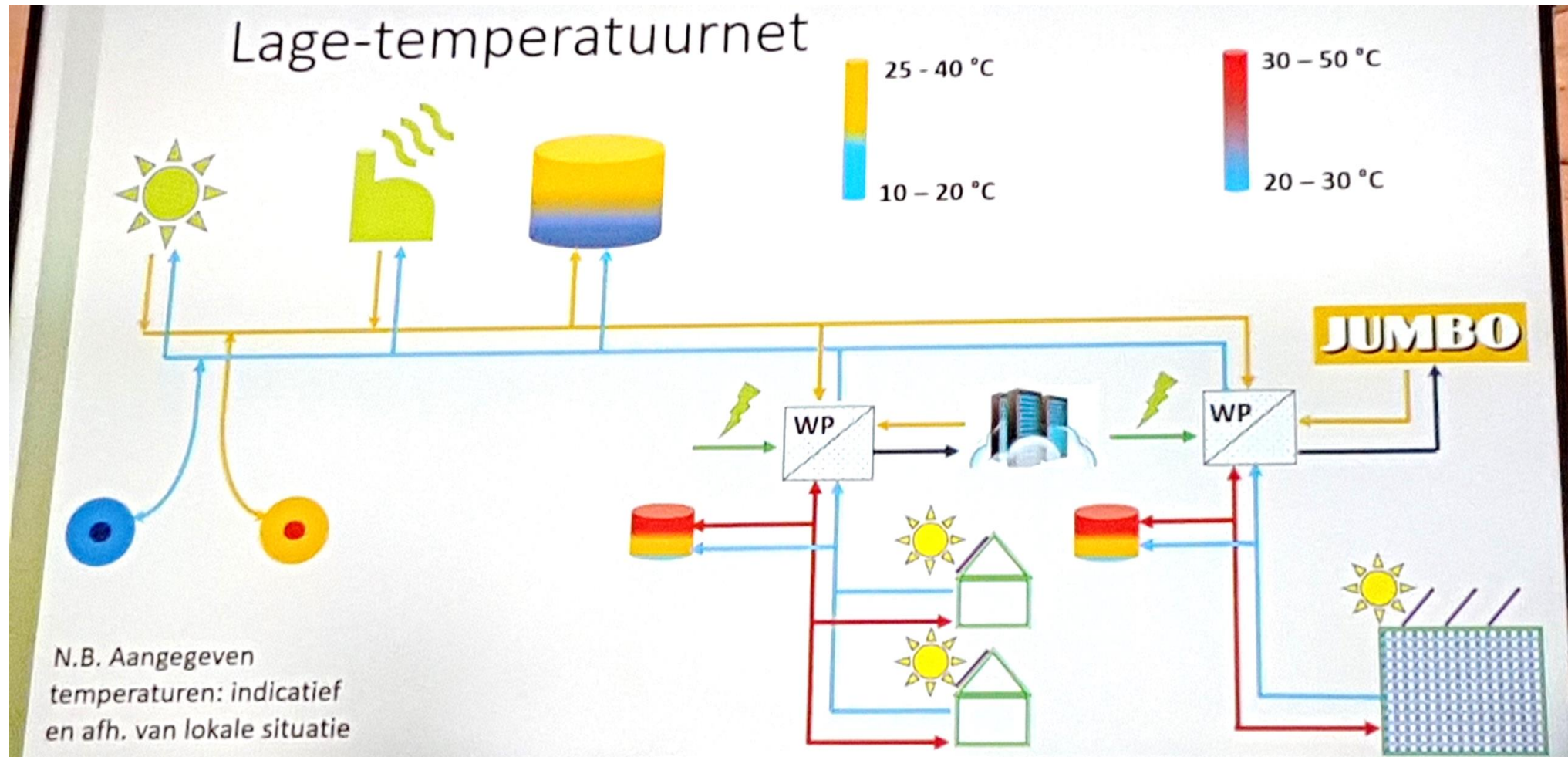


# lokaal warmte- èn koudenet: Sappi



back-up bij onvoldoende warmte (20%)

# lage temperatuur restwarmtenet – in balans en cascadering

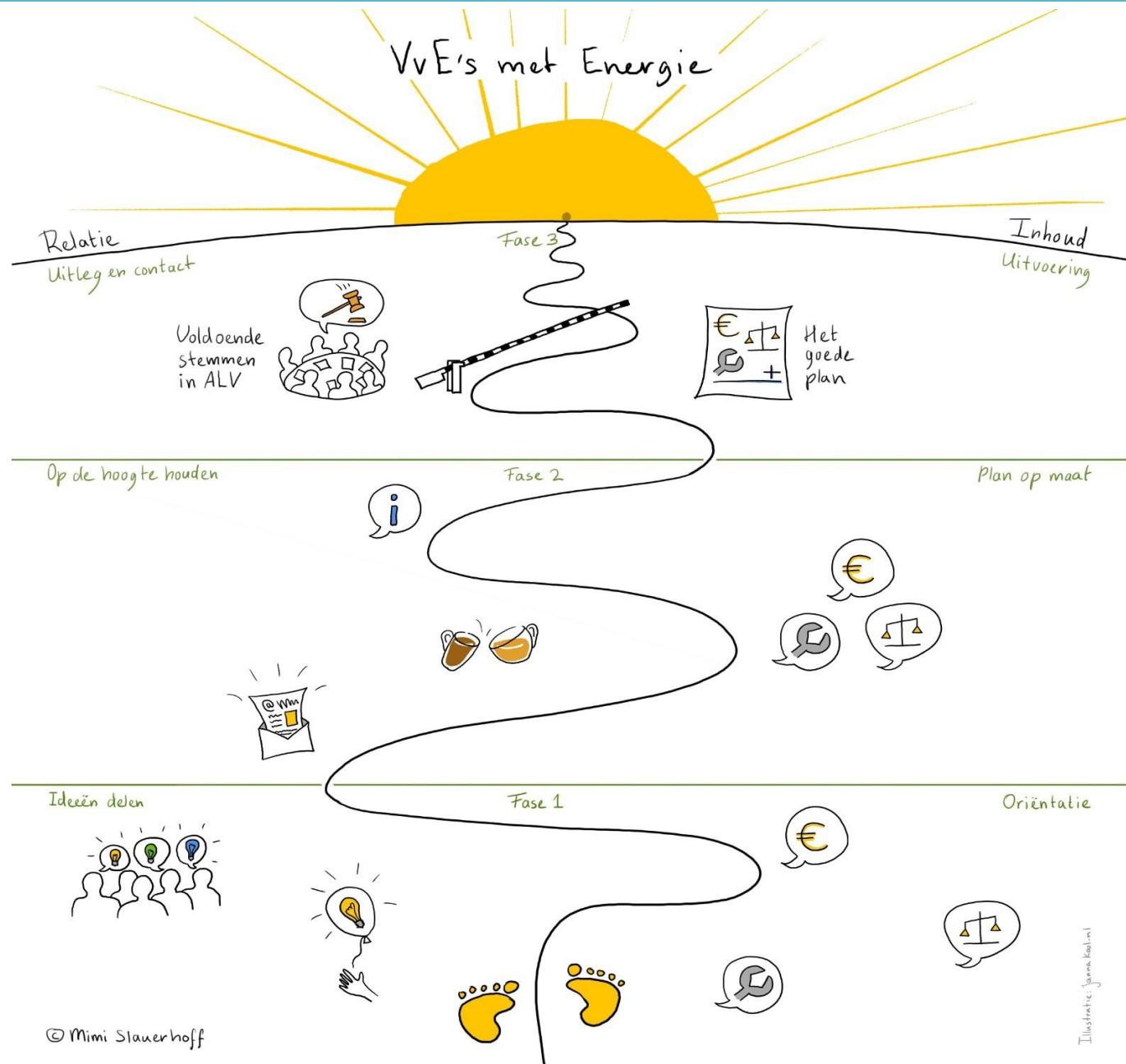


# Programma vandaag:

- Energiemix van de toekomst
- *pauze*
- Keuzemenu
- Volgende stappen

# Huiswerk voor vandaag: bedenk

- Heeft je VvE een ambitie/stip op de horizon, en zo ja, welke?
- Waar staat de VvE nu? En jij, na de cursus?
  - in welke fase op de “Inhoud” en
  - in welke fase op de “Relatie/ besluitvormings-/draagvlak” kant?
  - 0 meting voor gebouw/ energie gebruik/ huishoudboekje/ proces?
- Wat is (zijn) de volgende stap(pen)? Hoe ga je die zetten? ,
  - hoe zou je de volgende stappen aan beide zijden van ‘het pad’ willen vormgeven in jouw VvE?
  - beschrijf de eerst komende stappen die je wilt gaan zetten op beide kanten?
- Wat heb je daarbij nodig? Hoe kom je daaraan?



# Inventarisatie

- Presenteer
    - Ambitie
    - Waar sta je na de cursus? En de VvE?
    - Wat is de volgende stap?
    - Wat heb je nog nodig?
  - > Urgentie / verleiding
- Introductie van de VvE/ herhaling van presentatie van dag 1 is niet nodig.
  - Bedoeling is om het geleerde in de cursus toe te passen in de realiteit, op de eigen VvE.
  - Max 5 minuten per VvE:
    - Timer: 1 keer 3, 1 keer 2 min
    - Na 2<sup>e</sup> bel: afronden (anders wordt het laat vanavond ...)

# VvE Boschstraat-Oost, woningblok 1.4 te Maastricht, o.m. Hoogzwanenstraat 100 – 155, Raamstraat 2b – 38 en Coxstraat 3 – 37

## Arjan Nieuwland en Guido Vissers

### Presenteer

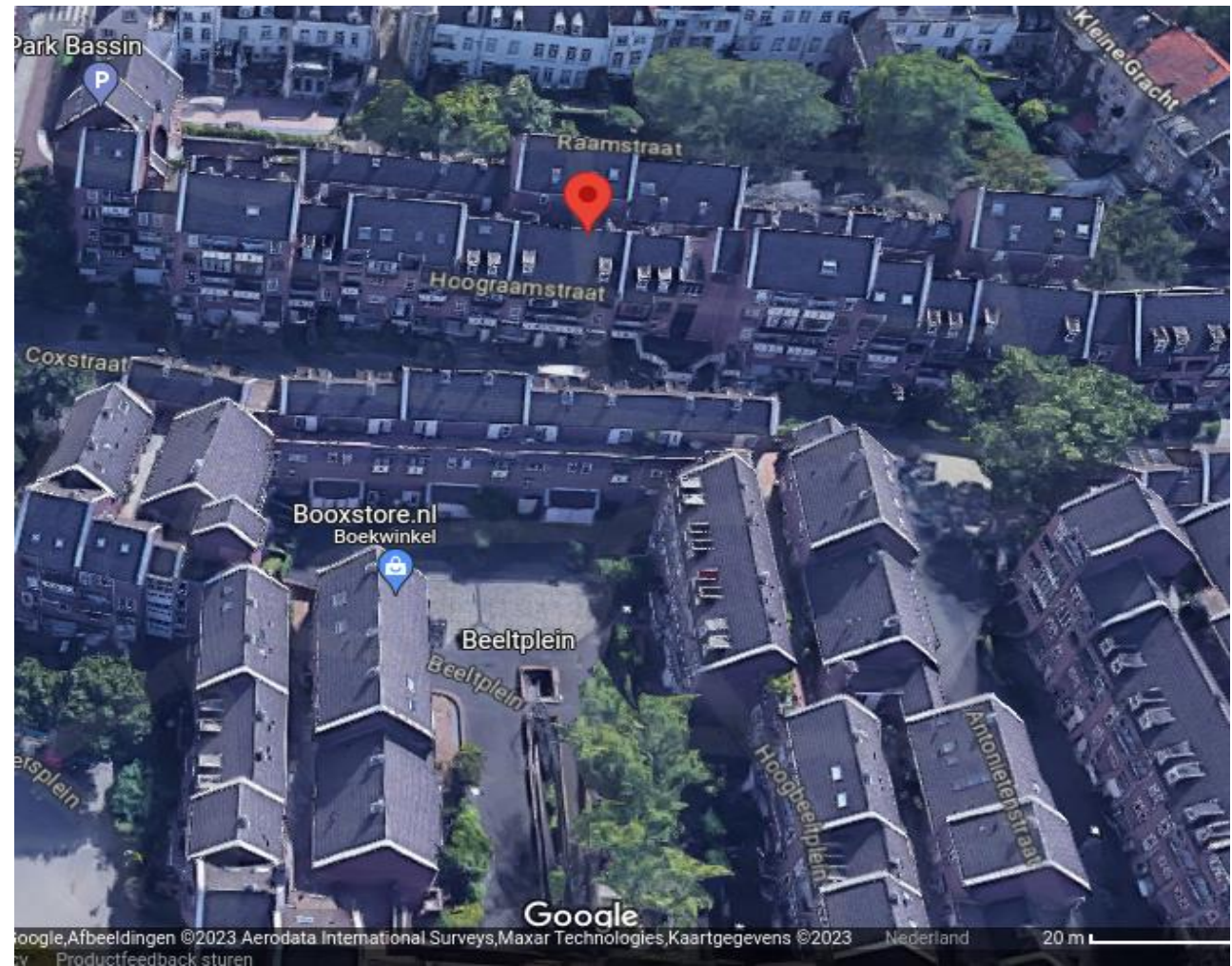
Ambitie

Waar sta je na de cursus? En de VvE?

Wat is de volgende stap?

Wat heb je nog nodig?

> Urgentie / verleiding



# VvE flatgebouw Eburonenweg 37 tot en met 45

Joël Castermans

## Presenteer

Ambitie

Waar sta je na de cursus? En de VvE?

Wat is de volgende stap?

Wat heb je nog nodig?

> Urgentie / verleiding





# Vereniging Vernieuwend Wonen Maastricht, dopplerdomein 2b-20d, Itersondomein 2-26d, Randwycksingel 1a-15c Fred van Tankeren en Jos Kuntzelaers

## Presenteer

Ambitie

Waar sta je na de cursus? En de VvE?

Wat is de volgende stap?

Wat heb je nog nodig?

> Urgentie / verleiding



# VvE Gebouw Nassaulaan 1 tot en met 15 en 2 ABCDE tot en met 24 ABCDE te Maastricht Gerard Jansen

## Presenteer

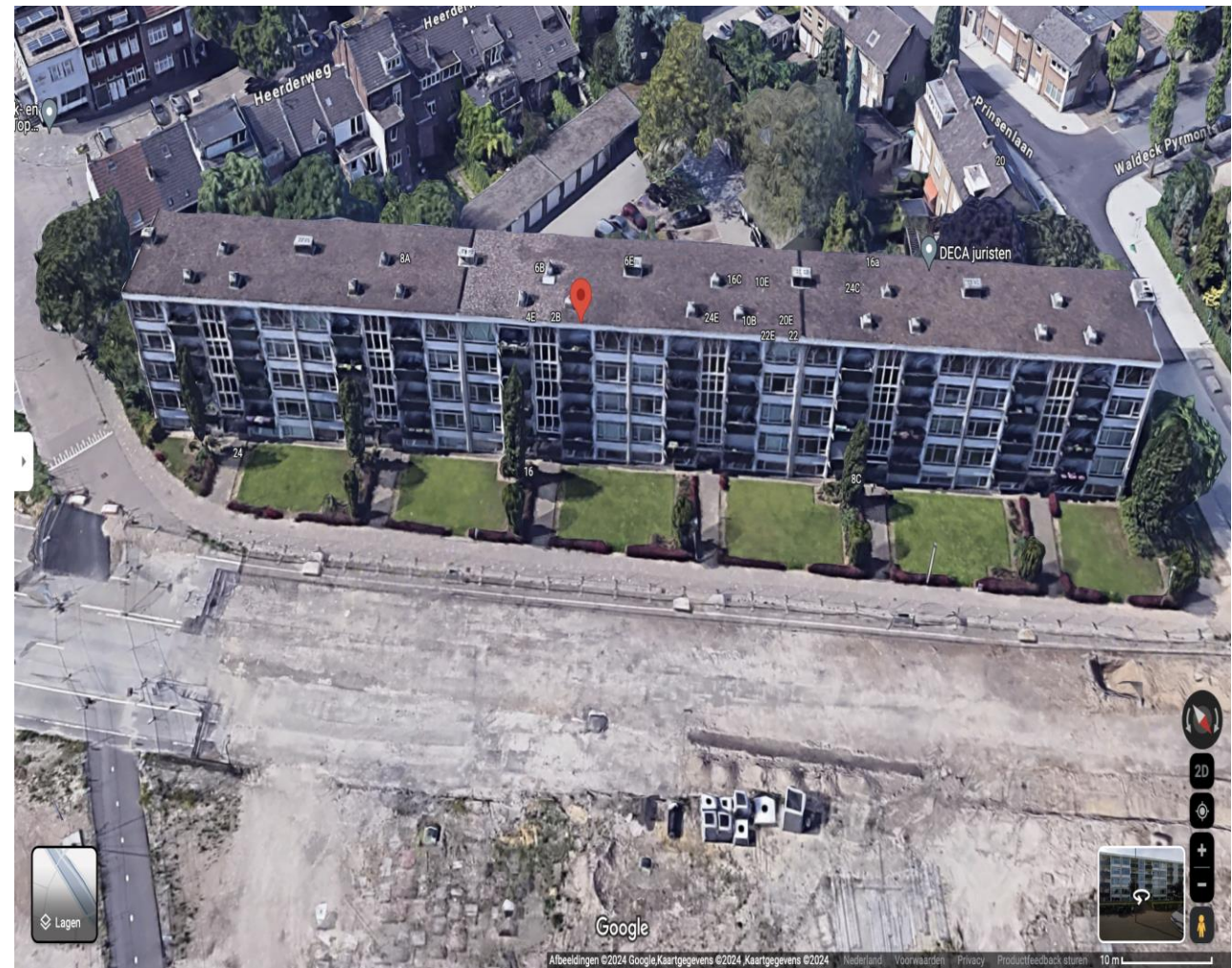
Ambitie

Waar sta je na de cursus? En  
de VvE?

Wat is de volgende stap?

Wat heb je nog nodig?

> Urgentie / verleiding



# VvE ondersplitsing "Bosstraat 17, en garages Bosstraat te Echt" Jasper Buit en Niels Verkoelen

## Presenteer

Ambitie

Waar sta je na de cursus? En de VvE?

Wat is de volgende stap?

Wat heb je nog nodig?

> Urgentie / verleiding



# VvE appartementseigendom Koepelstraat, 1a, 1b, 1c, 1d, 3a, 3b, 3c, 3d, 5a, 5b, 5c, 7a, 7b, 7c

Erica Jamin-van Wunnik en Helene Kamerbeek

## Presenteer

Ambitie

Waar sta je na de cursus? En  
de VvE?

Wat is de volgende stap?

Wat heb je nog nodig?

> Urgentie / verleiding



# VvE Wolkammersdreef 41A tot en met 79D Maastricht

Petra Moermans

## Presenteer

Ambitie

Waar sta je na de cursus? En de VvE?

Wat is de volgende stap?

Wat heb je nog nodig?

> Urgentie / verleiding



VvE Patronaat i.o. , Kerkhofweg 1A

Gaby Aerts

Presenteer

Ambitie

Waar sta je na de cursus? En de VvE?

Wat is de volgende stap?

Wat heb je nog nodig?

> Urgentie / verleiding



# MVGM VvE beheer

Dwight Brabant en Dean Essers



## Presenteer

Ambitie

Waar sta je na de cursus? En je organisatie?

Wat is de volgende stap?

Wat heb je nog nodig?

> Urgentie / verleiding

**VVE'S** gebouw Kanunnikencour 1-a en 1-b + Appartementencomplex Henric van Veldekeplein/Papenstraat + van het flatgebouw Henric van Veldekeplein + van het flatgebouw Papenstraat, o.m. Kanunnikencour 1a - 10 en Papenstraat 6a – 8a-01

## Huub Delnoy

### Presenteer

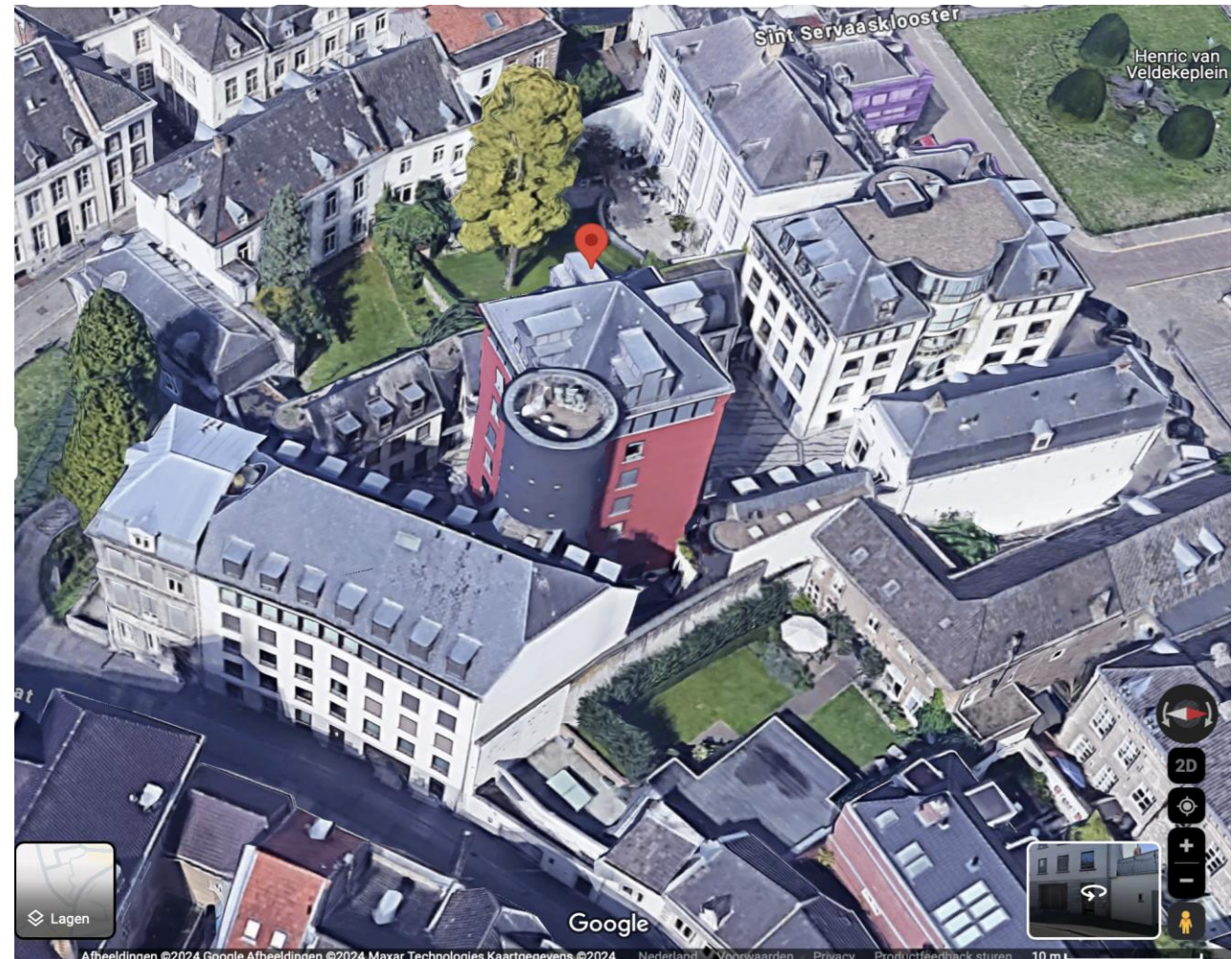
Ambitie

Waar sta je na de cursus? En de VvE?

Wat is de volgende stap?

Wat heb je nog nodig?

> Urgentie / verleiding





# VvE Noordsegment STOA, Bellefroidlunet 2A tot en met 16F

Henk van Toor

## Presenteer

Ambitie

Waar sta je na de cursus? En de VvE?

Wat is de volgende stap?

Wat heb je nog nodig?

> Urgentie / verleiding



# VvE Via Regia 120A t/m 142E

## Fred Kruse en Harry van Beers

### Presenteer

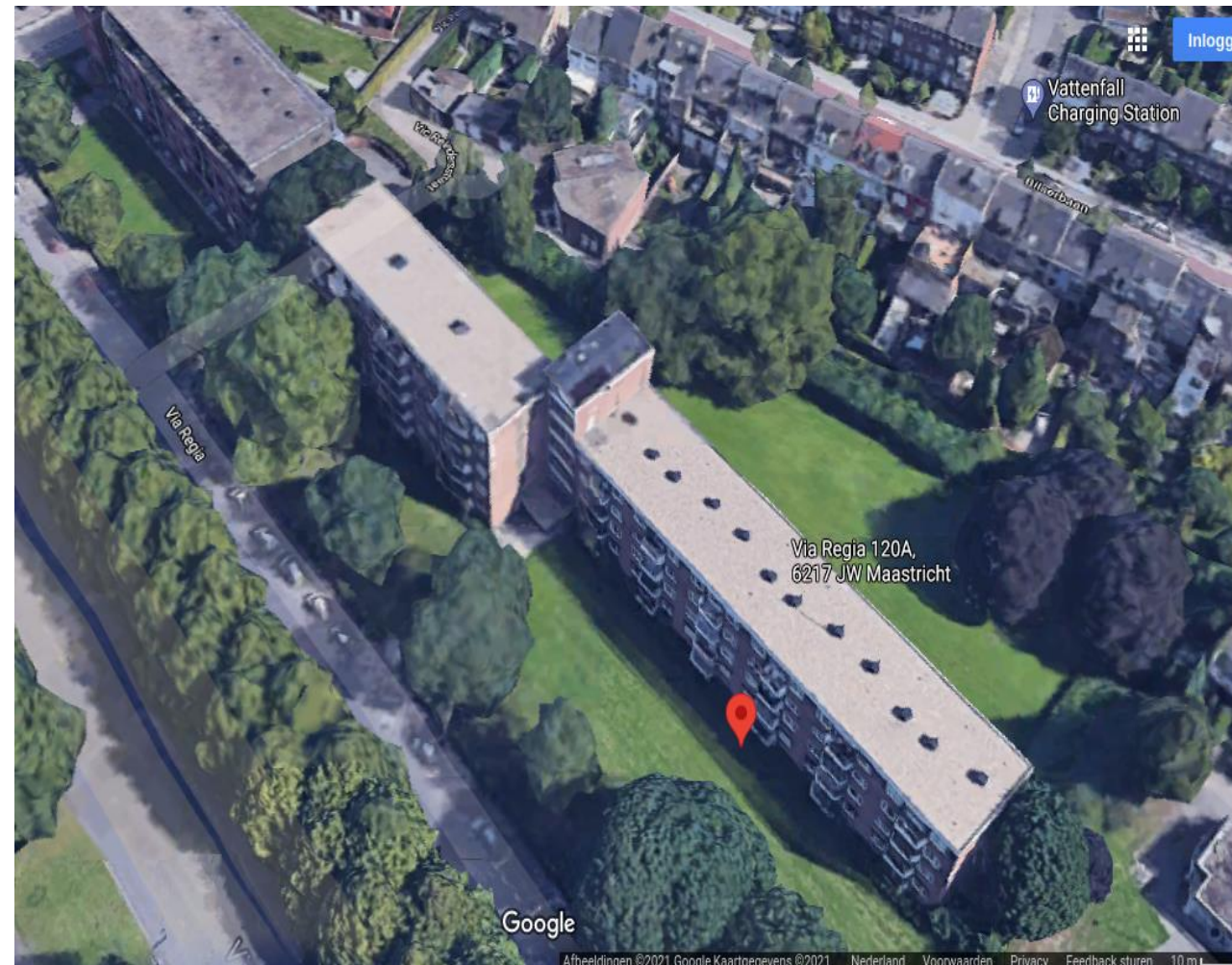
Ambitie

Waar sta je na de cursus? En de VvE?

Wat is de volgende stap?

Wat heb je nog nodig?

> Urgentie / verleiding



# VvE Stapelwoningen Daalhof Noord Blok 7, Ovidiushof 1a – 19b

Ton Menning

## Presenteer

Ambitie

Waar sta je na de cursus? En de VvE?

Wat is de volgende stap?

Wat heb je nog nodig?

> Urgentie / verleiding



# VvE Appartementseigendom Willem Vliegenstraat 90 Maastricht

Maarten van Neerven

## Presenteer

Ambitie

Waar sta je na de cursus? En de VvE?

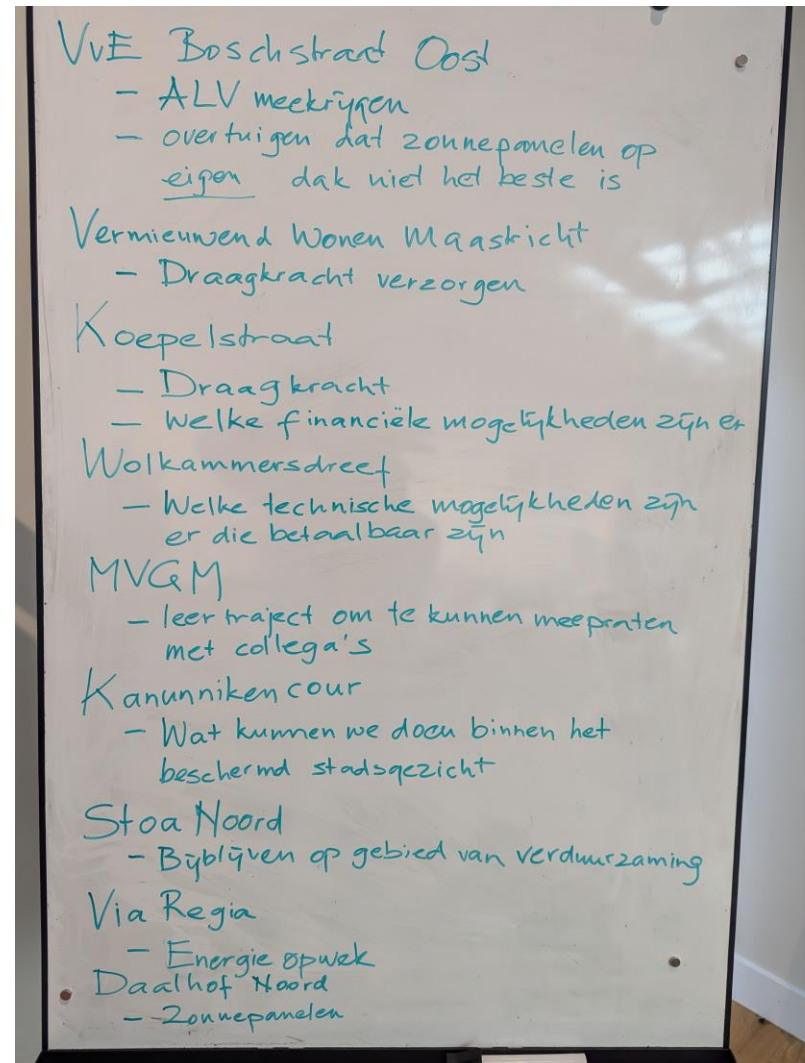
Wat is de volgende stap?

Wat heb je nog nodig?

> Urgentie / verleiding



# Leerwensen 3 september 2024



# Afronding

- Wat viel trainers op
- Evaluatie deelnemers
  - Nu?
  - Evaluatieformulier/enquête

# Verdere vragen?

- [www.lvme.nl](http://www.lvme.nl)
- [info@lvme.nl](mailto:info@lvme.nl)

# colofon

Deze presentatie is gemaakt ten behoeve van de cursus *Limburgse VvE's Met Energie*. Voorbeelden zijn ontwikkeld gedurende de begeleidingstrajecten voor VvE's met een verduurzamingsambitie in opdracht van:



Deze cursus wordt mogelijk gemaakt en doorontwikkeld door:

- VvE-energiebalie Maastricht: [www.vve-energiebalie-maastricht.nl](http://www.vve-energiebalie-maastricht.nl) iov Gemeente Maastricht.
- VvE-balie Energiek Heuvelland: <https://lvme.nl/vve-balie-energiek-heuvelland/> iov gemeenten Eijsden-Margraten, Gulpen-Wittem, Meerssen, Vaals, Valkenburg.
- CNME Maastricht: [www.cnme.nl](http://www.cnme.nl) / [energiecoach@cnme.nl](mailto:energiecoach@cnme.nl)
- LVmE: Lysianne Starmans, Arno van Tetering

De cursus is oorspronkelijk ontwikkeld door:

- Mimi Slauerhoff (antropoloog en procesbegeleider), Energiesprong VvE's NoM
- Corine Erades (architect en docent Bouwtechnologie TUD), Synopel, Blijstroom, VME
- Wouter van den Acker, (bouwkundige en BRL 9500-2 gecert. energieadviseur), PKW
- Rianne van der Krogt (bedrijfskundige, Projectleider Duurzaamheid, Wonen en Leefkwaliteit, Gemeente Maastricht)
- Bert Dierick (wiskundige, VvE-Zonnecoach, Buro Brug)

Meer informatie: [www.LVme.nl](http://www.LVme.nl) / [info@LVme.nl](mailto:info@LVme.nl)

© Limburgse VvE's met Energie – oktober 2024



# *Limburgse* **VVE's** *met energie*

*Training, advies en begeleiding van VvE's in de energietransitie*

