



# ENERGIETRANSITIE EN DE INDUSTRIE

KIVI Jaarcongres 2 December 2020

# Introductie

- Korte introductie
  - *NAP Kennisnetwerk voor de procesindustrie*
  - *FedEC energieadviseurs*
- Energie transitie en grote industrie
  - *De energieverdeling NL en het aandeel industrie*
  - *De mix die het moet invullen*
- Stellingen

# NAP netwerk



[www.napnetwerk.nl](http://www.napnetwerk.nl)

- September 2013 stage onderzoek
- Actief invullen van de wens kennis te delen
- Praktisch maken van een vloeibaar begrip als 'Duurzaamheid'
- Voorbeelden uit de praktijk van de NAP-leden



Special interest group (SIG)  
Sustainability



**Kennisdelen = waardeketen versterken**



# De SIG Sustainability



BiFINGER



FLUOR®



Een gezonde mix van:

- Asset owners
- Consultants
- Research institutes
- Veelal ingenieurs gedragen

Een technisch praktische invulling van de duurzaamheidsthema's:

- **Energie**
- Water
- Grondstoffen

## VIND EEN ADVISEUR

### FedEC Energieadviseurs

- 300 leden
- Gebouwde Omgeving
- **Industrie**

#### Alle adviseurs

REA Adviseurs

Certificaat van Erkenning

Certificaat Kwaliteitsborging  
EPA-U

#### Energieadvies en begeleiding

FedEC is de beroepsvereniging van energiedeskundigen, -engineers en -adviseurs. Onze adviseurs zijn op verschillende terreinen actief binnen de Gebouwde Omgeving en Industrie. Ze voldoen allen aan de kwalitatieve norm als adviseur, gebaseerd op relevante opleidingen en certificaten ter erkenning.

# Het Nederlandse energielandschap: verbruik

## Hoe is het eindverbruik van energie verdeeld over sectoren?



**Industrie**  
45%



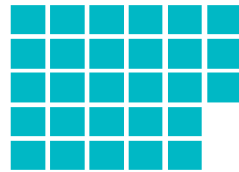
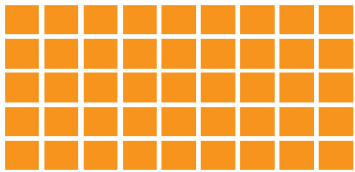
**Gebouwde omgeving**  
28%



**Mobiliteit**  
21%



**Landbouw**  
6%



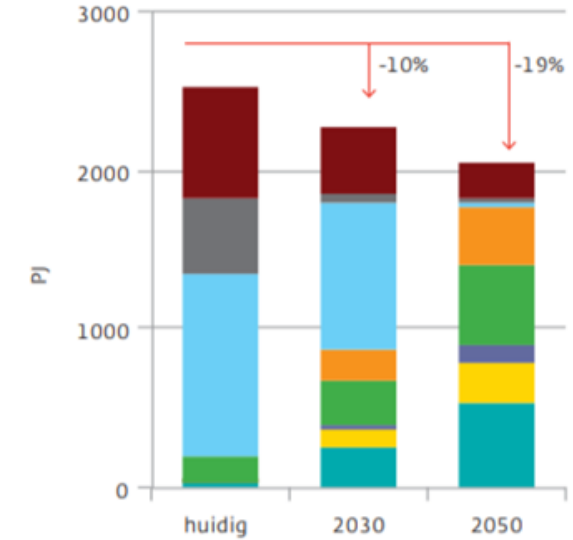
**Waarvan:**  
48% Grondstoffen  
39% Warmte  
13% Elektriciteit

**Waarvan:**  
69% Warmte  
30% Elektriciteit  
<1% Grondstoffen

**Waarvan:**  
99% Mobiliteit  
1% Grondstoffen

**Waarvan:**  
74% Warmte  
26% Elektriciteit

Primair Energieverbruik excl. energieverbruik voor grondstof

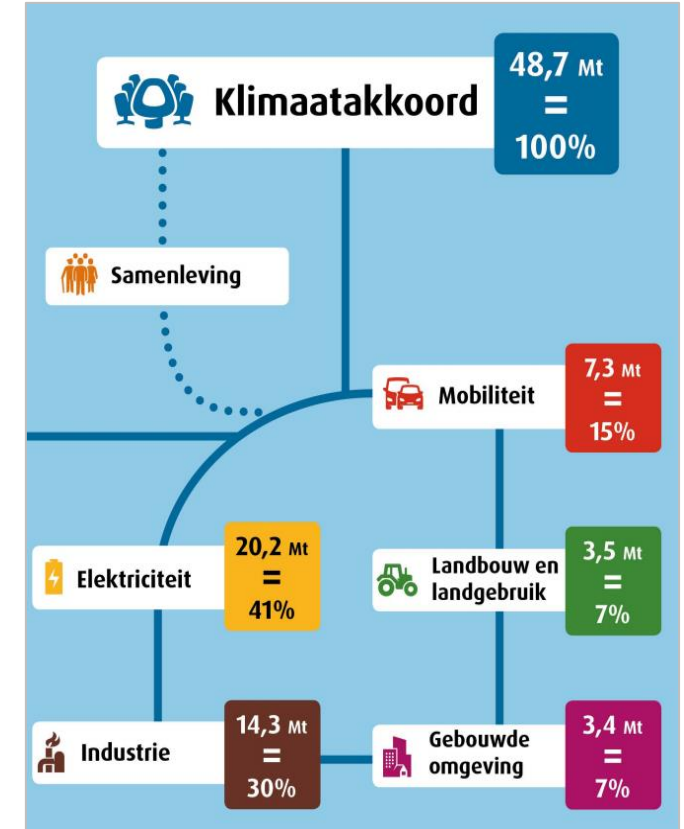
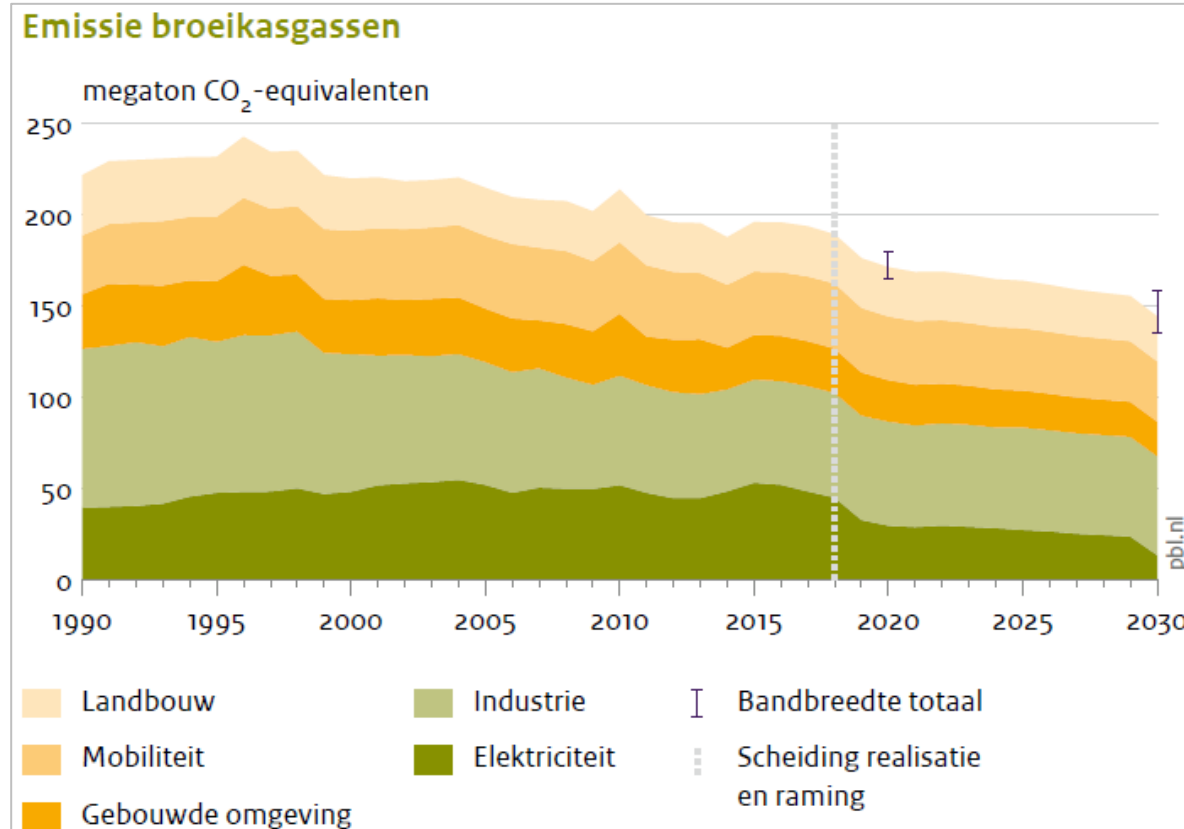


- Olie
- Kolen
- Aardgas
- Waterstof
- Biomassa
- Geothermie
- Zon
- Wind

	2030	2050
Olie	-38%	-69%
Kolen	-90%	-93%
Aardgas	-18%	-98%
Waterstof	Nieuw	Nieuw
Biomassa	+54%	>100%
Geothermie	>500%	>500%
Zon	>500%	>500%
Wind	>500%	>500%

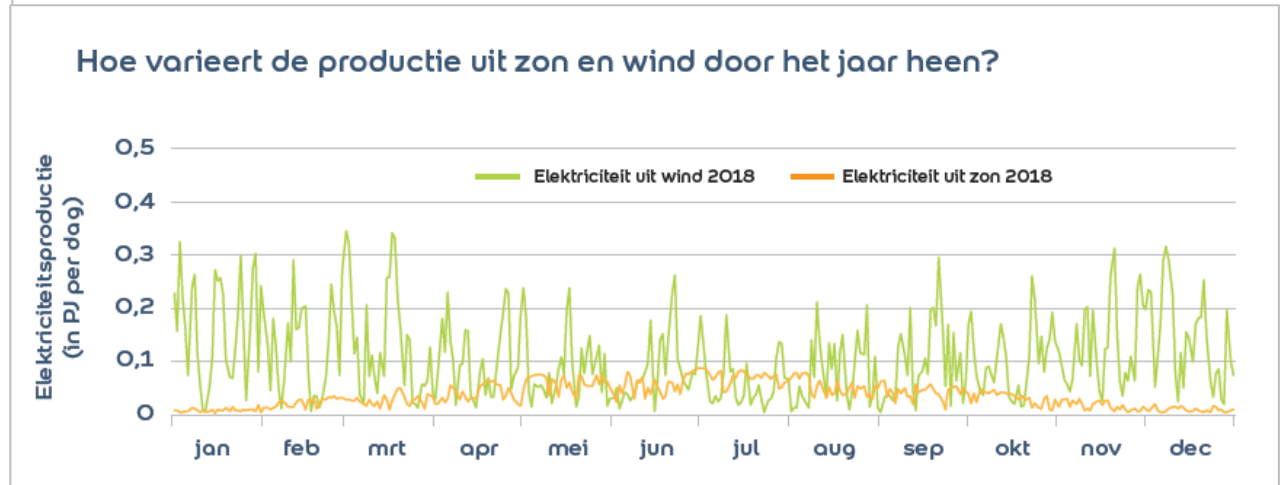
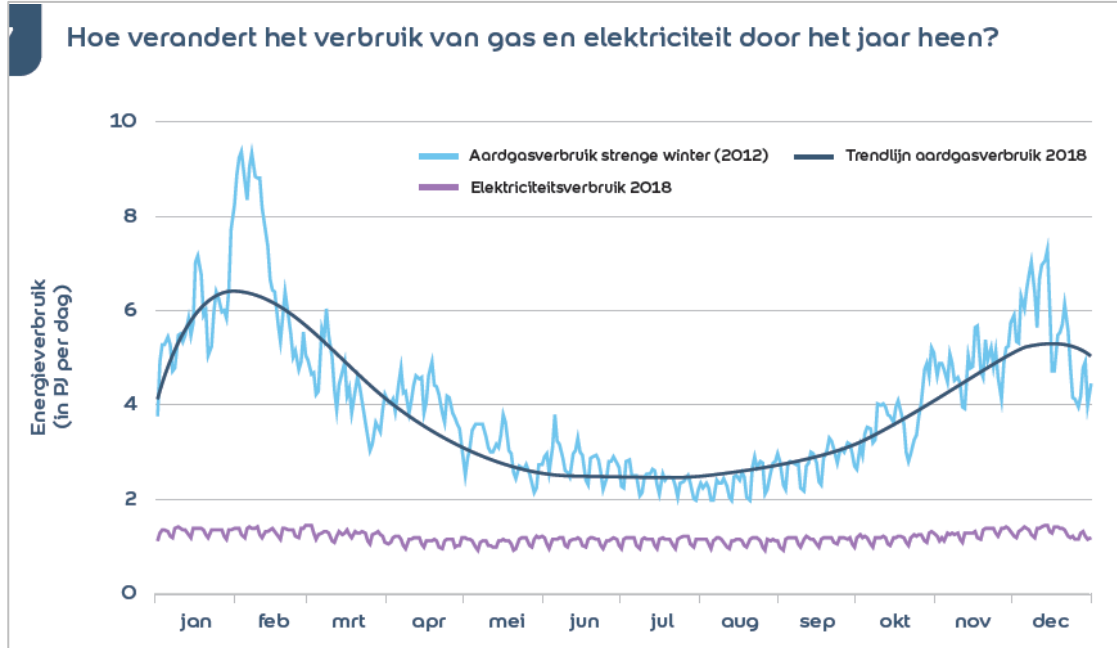
**Nederland is nog zeer afhankelijk van fossiele energiebronnen**

# Het Nederlandse energielandschap: emissie



De industrie speelt bij al deze thema's een belangrijke rol

## Het Nederlandse energielandschap: All electric?



Is all-electric de oplossing voor de industrie?



# Het Nederlandse energielandschap: van Energietransitie naar biobased economy



Industrie en feedstock (HTF)	
Koolstofbron	Slechts door hernieuwbare C vervangbaar
H <sub>2</sub> -bron voor industrie	H <sub>2</sub> nu uit methaan, kan uit (duurzame) elektriciteit
Energiebron/ energiedrager	Deel van processen te elektrificeren, voor deel blijven ook moleculen nodig.
Grootschalig transport- en opslag	Industrie kan zelf opslagfunctie leveren: vraagsturing, power to products.

**Biomethaan als groene bron van koolstofatomen feedstock voor de industrie**

# Een snapshot van de NAP-leden

Heeft u beleid dat aansluit bij het klimaatakkoord?

- Onderschrijven het klimaatakkoord
- Hebben science based targets
- Enkeling zelfs een aparte afdeling 'Energietransitie' opgericht

Kent u uw energieverbruik?

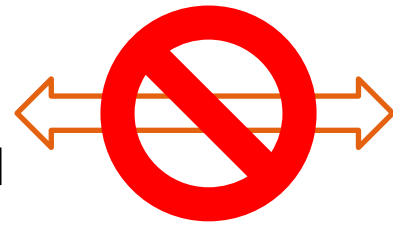
- Kennen over het algemeen hun energiegebruik
- Veelal ook de GHG emissies die daaraan verbonden zijn
- Zelfs van niet energie gerelateerde verbruiken met een emissiecomponent

Waar staat u in de energietransitie naar fossiel vrij?

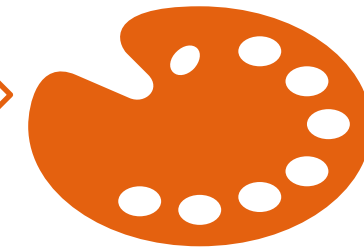
- Internationale leden ranken zichzelf op internationale benchmarks
- Invulling gaat op schema over het algemeen. Conform Parijs.
- Enkeling zelfs een aparte afdeling 'Energietransitie' opgericht, waar eerste CCS projecten al zijn gerealiseerd.
- H2 komt steeds meer als (studie)project naar voren.

**Focus ligt op GHG-emissies breed en energiegebruik specifiek**

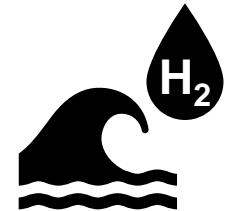
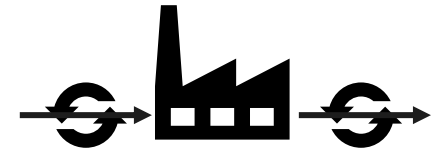
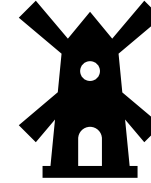
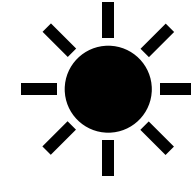
# De energietransitie



Geen one-stop shop



Pallet van keuzes



# De energietransitie en de industrie

Nationaal Programma  
**RES** Regionale  
Energie  
Strategie

▼ KLIMAATPROGRAMMA'S Inloggen Organisatie Contact Zoeken

Home Nieuws Kalender Praktijk Handreiking Regio's FAQ Bibliotheek

Regionale Energie Strategie

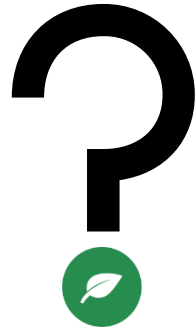
## Nationaal Programma Regionale Energiestrategie

Op 28 juni 2019 heeft het kabinet het [klimaatakkoord gepubliceerd](#). Het is de Nederlandse uitwerking van de internationale klimaatafspraken (2015). Het ontwerp van het Klimaatakkoord uit december 2018 bevat een samenhangend pakket aan maatregelen dat moet resulteren in een van tenminste 49% in 2030 ten opzichte van het jaar 1990. Met het Nationaal Programma RES ondersteunen we de regio's bij het maken van een kennisontwikkelplan en delen data, ondersteuning (analyse, rekenmethodieken, etc.) of informatie over het Klimaatakkoord.



- Hier wordt de energiemix van Nederland bepaald.
- Hier wordt de energie infrastructuur bepaald.
- Genoemde technieken helpen de industrie

# Stellingen



**Alleen een groene energiemix helpt de industrie bij het behalen van haar emissiedoelstellingen.**

**In deze mix is geen plaats voor kernenergie.**

**Waterstof is de vervangende energiedrager voor aardgas.**



## Vraag:

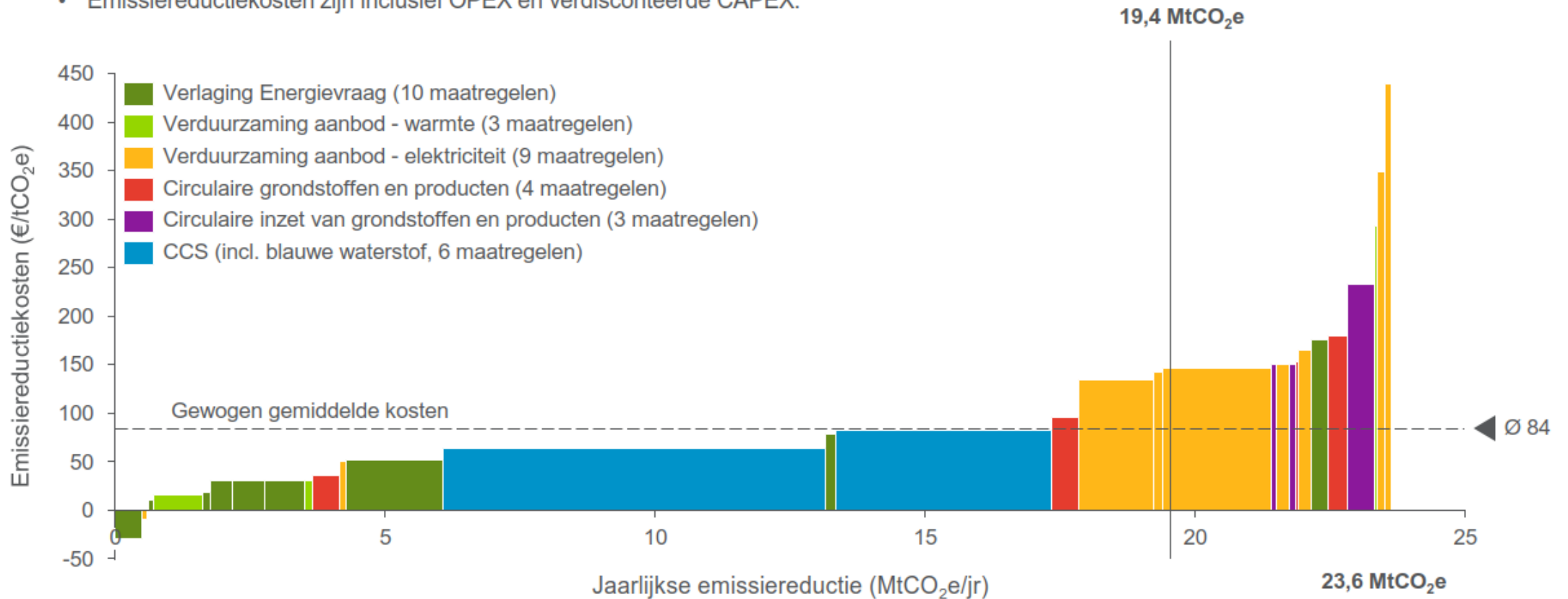
# Wat is de goedkoopste technologie voor CO2 reductie? (per ton vermeden CO2)

Antwoord mogelijkheden

1. Carbon Capture and Storage (CCS)
2. Energy Efficiency
3. Elektrificatie middels Solar en Wind

# Emissiereductiekosten curve en 'technologie'

- Emissiereductiekosten zijn inclusief OPEX en verdisconteerde CAPEX.



# Stelling: Energy Efficiency is nog maar net begonnen.

Nog steeds is de beste manier om **minder CO2 te emitteren** het voorkomen/besparen van het gebruik van **ENERGIE**.

Wat is dan het probleem?

1. Zijn de technologieën niet voorhanden?
2. Zijn de technologie suppliers te druk?
3. Zijn er onvoldoende adviseurs?
4. Zijn er onvoldoende plannen?
5. Zijn de investeringen te hoog?



# Er zijn nog steeds teveel BARRIERS.

**VRAAG : WAT is volgens jou de belangrijkste BARRIER voor Energy Efficiency**

## **ANTWOORDMOGELIJKHEDEN**

### 1. Human Capital:

- de combinatie van voldoende kennis, voldoende capaciteit en voldoende power & motivatie om de uitdagingen rond energy efficiency echt aan te pakken.

### 2. Financial capital:

- ondanks de beschikbaarheid van financiële middelen blijft het complex om voor energy efficiency programma's echt geld te vinden en prioriteit te geven en te blijven geven.

### 3. Technology capital:

- nieuwe technologieën zijn aanwezig maar het blijft een strijd om nieuwe dingen door te drukken en het oude en vertrouwde op te geven.

# Maar de DRIVERS gaan echt helpen

**VRAAG: Wat is volgens jou de belangrijkste DRIVER voor Energy Efficiency**

## 1. Europese regelgeving:

- Energy Efficiency Directive en de Europese ETS-tax

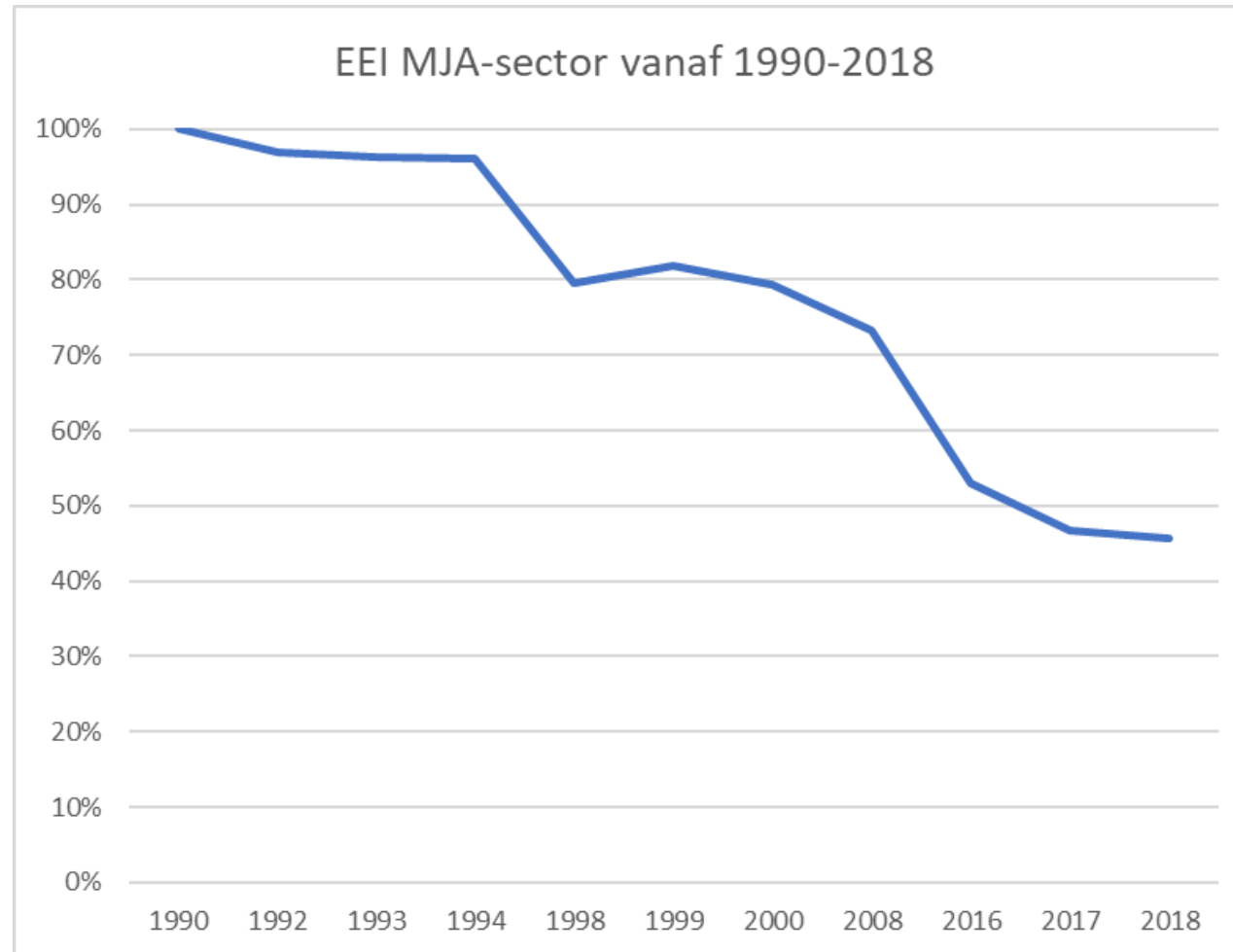
## 2. Nationale regelgeving:

- De nationale CO2-tax en de SDE++

## 3. Infrastructuur:

- Electrical Infrastructure: tbv de Elektrificatie van industriële processen
- CO2 & H2 infrastructure

## Voorbeeld: een MJA-sector en de energietransitie



# Voortgang energiebesparing

## Vergelijking 2018 t.o.v. 1990 voor MJA-bedrijven

<i>Energiegebruik</i>	+26%
<i>Efficiency van deze sector in 2018</i>	+54%
<i>Streefwaarde 2030:</i>	3,8 PJ
<i>Nog te realiseren: 9,3 – 3,8:</i>	5,5 PJ
<i>Plannen MJA-bedrijven 2018 -2030:</i>	0,98 PJ
<i>Plannen MJA + niet MJA-bedrijven:</i>	2,3 PJ

**Conclusie: er zijn meer maatregelen nodig**

jaar	EEI	PJ
1990	100%	7,4
1992	97%	8,0
1993	96%	8,3
1994	96%	8,6
1998	80%	6,6
1999	82%	8,3
2000	79%	7,9
2008	73%	
2016	53%	7,7
2017	47%	8,9
2018	46%	9,3

# Aan welke maatregelen wordt gedacht?

## *Top 10 meest genoemde onderwerpen*

- 1) Besparingen op utilities
- 2) Betere benutting van restwarmte
- 3) Proces gerelateerde maatregelen
- 4) Energiezorg en gedragsmaatregelen
- 5) Overgang van fossiele energie naar elektriciteit
- 6) Inkoop van groene energie met certificaat van oorsprong
- 7) Eigen opwekking duurzame energie (zon-pv, wind, biomassa)
- 8) Toepassen van (groene) waterstof
- 9) Toepassen van geothermie
- 10) Opslag en distributie reststromen en afval

# Stellingen

- De energie-efficiencyverbetering kan nog 30% opleveren in de industrie
- Middelgrote bedrijven hebben de hulp nodig van externe energieadviseurs om de klimaatdoelen te halen.
- De rol van de energieadviseur is belangrijk om de energietransitie te realiseren

## Vragen:

1. Welke mogelijkheden zien de KIVI-leden om de klimaatdoelstellingen te halen?
2. Hoe ziet volgens jullie de toekomstige energievoorziening eruit?
3. Welke rol speelt de CO2-handelssysteem en de CO2-heffing?

**DANK VOOR JULLIE AANDACHT**



**EN JULLIE ENTHOUSIASME**

# Het Nederlandse energielandschap

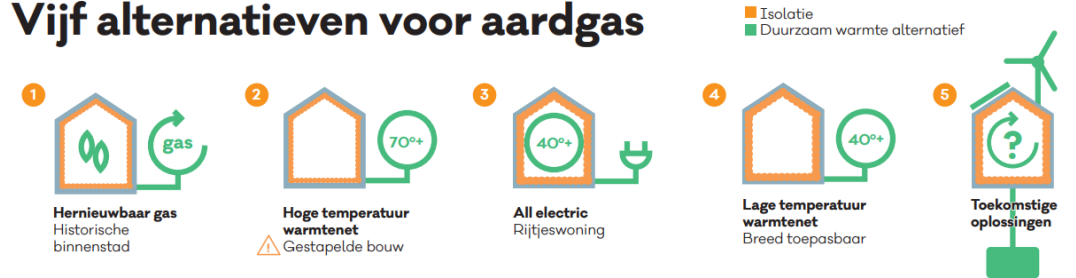
## 4. De Gebouwde omgeving

Restwarmte uit de industrie kan een belangrijke bron vormen voor warmte. Voor het gebruik van deze warmte in gebouwde omgeving moet een **warmtenet**.

Een aanzienlijk deel van de warmtevoorziening zal worden geelektrificeerd door warmtepompen. Ook warmtenetten zijn een route, mits voldoende restwarmte beschikbaar is.

**Hoe om te gaan met oude kernen?** (oude boerderijen of monumentale binnensteden).

### Vijf alternatieven voor aardgas



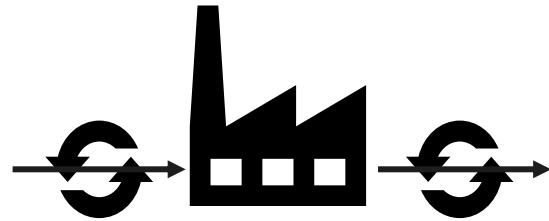
TABEL A: KENMERKEN VAN DE VIJF STRATEGIEËN IN DE STARTANALYSE

	Strategie naam	Energiebron en temperatuur	Collectieve installatie	Temp. bij afgifte-systeem	Individuele installatie
S1	Individuele elektrische warmtepomp	Buitenlucht of bodem, 15 °C	Stroomnet	50 °C	Combinatiewarmtepomp en LT-radiatoren
S2	Warmtenet met HT-MT-bronnen	Restwarmte en/of geothermie, 70 °C	Warmtecentrale, restwarmtebron, MT-warmtenet, hulpketels	70 °C	Aansluiting op warmtenet en HT-radiatoren
S3	Warmtenet met LT-bronnen	Restwarmte 30 °C of WKO op 15 °C en/of aquathermie op 10-20 °C	MT of LT-net, Collectieve warmtepomp	30 – 70 °C	Aansluiting op MT- of LT-warmtenet, Combi- of boosterwarmtepomp, LT- of HT-radiatoren
S4	Groengas	Groengas	Gasnet	70 °C	Hybride lucht-WP of HR-ketel, beide + HT-radiatoren
S5	Waterstof	Waterstof	Gasnet	70 °C	idem

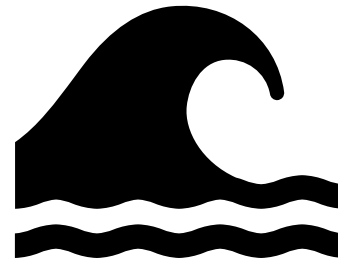
Kan de industrie de CV-ketel thuis vervangen?



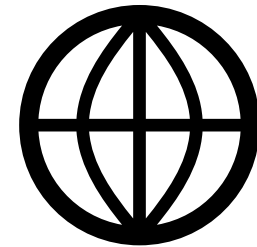
# De energietransitie en SIG-S



Warmte pompen



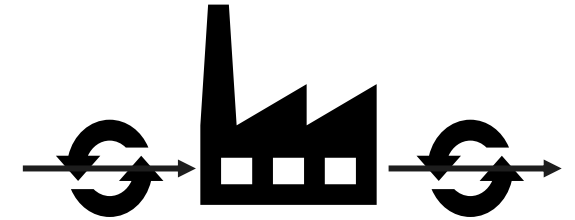
Energie uit (afval)water



Geothermie

# De energietransitie en SIG-S

Twee keer een contactmoment georganiseerd:  
Pitch van technieken voor hoog thermische systemen 2015  
Workshop industriële warmtepompen eind 2018 bij Tata Steel



Warmte pompen

Hoge temperatuur warmtepompen

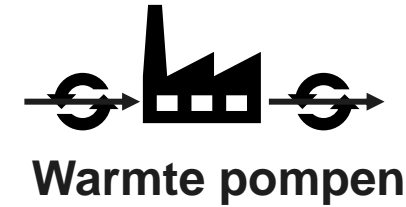
Chemische warmtepomp

Thermo-akoestische warmtepompen



SWOT analyse

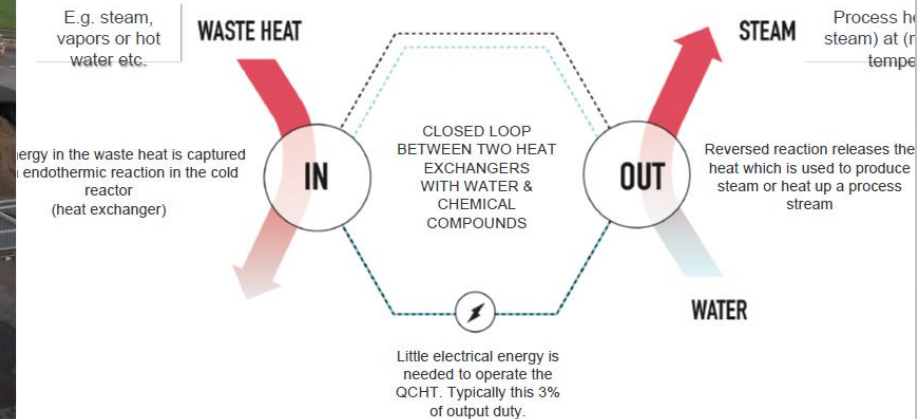
# De energietransitie en SIG-S



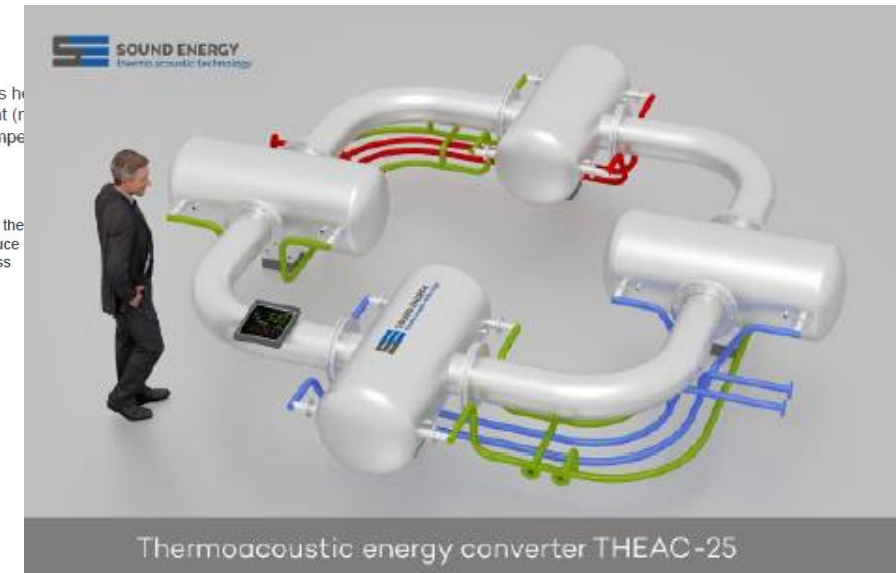
## Hoge temperatuur warmtepompen



## Chemische warmtepomp



## Thermo-akoestische warmtepompen



- Temperatuur restwarmte 70 C
- Temperatuur in de verdamper 55 C
- Temperatuur stoom~130C
- Werkmedium Butaan

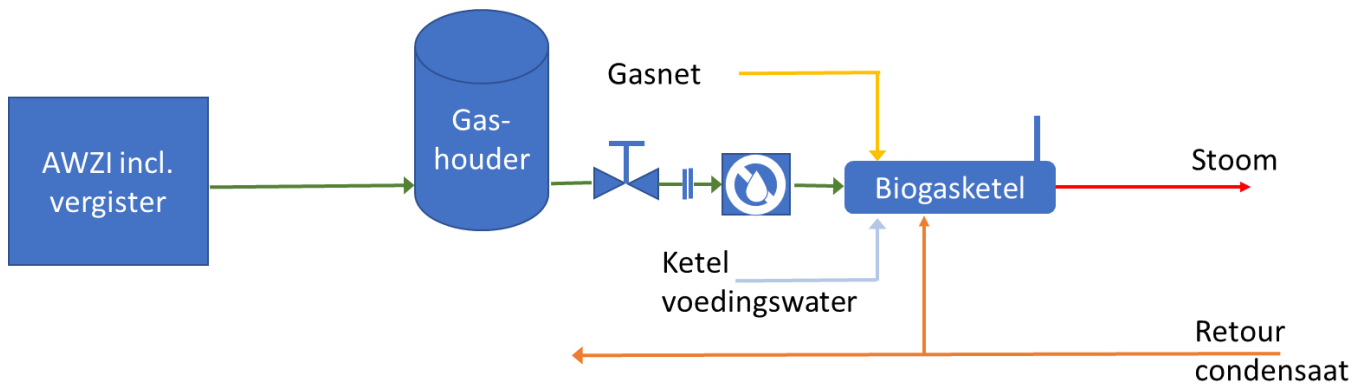
- Stoom van 156 C bij 4,5 barg
- Gebruik van restwarmte
- Gebruik van een chemische warmte omzetter

- Temperatuur 100 – 300 C bij warmte
- Temperatuur tot -30 C bij koude
- Eerste operationele versie in Dubai

# De energietransitie en SIG-S

Bedrijfsafvalwater heeft sterk circulair potentieel:

- Grondstoffen, zoals water voor koeling of stoom.
- Rest warmte
- Grondstoffen voor biogas, omzetting naar methaan



Energie uit (afval)water



Bezoek aan de AWZI BioCampus Delft