

# Grootschalige introductie van micro wkk systemen

Harm Jeeninga  
ECN Beleidsstudies  
jeeninga@ecn.nl



## Micro wkk – een controversieel onderwerp?

De discussie rondom het nut van micro wkk wordt niet altijd niet zuiver gevoerd

- Energiebesparing is niet hetzelfde als CO<sub>2</sub> reductie
  - Je kunt CO<sub>2</sub> emissies besparen bij een toename van het energieverbruik (voorbeeld: energiepenalty CO<sub>2</sub> afvang)
  - Je kunt energie besparen bij de eindverbruiker terwijl dit netto tot hogere CO<sub>2</sub> emissies leidt (voorbeeld: de vermeden vorm van opwekking heeft een lagere emissiefactor – speelt bij micro wkk)
- Resultaten zijn sterk afhankelijk van achterliggende veronderstellingen (altijd lastig bij WKK)
- Tevens speelt voorzieningszekerheid een rol
  - Besparing helpt, maar (eventuele) lock in effecten werken contra productief!
  - Diversificatie is nodig
- De discussie heeft soms de vorm van een hype (“de toverketel”)

## De techniek

### Verschillende typen micro wkk systemen denkbaar

- Stirling principe
  - Beperkt elektrisch rendement, redelijk thermisch rendement
  - Warmtevraag volgend
  - “Verwarmingsketel met restelektriciteit”
- Brandstofcel met (lokale) aardgasreformer
  - Hoog elektrisch rendement
  - Lager rendement voor warmteproductie
  - “Kleine elektriciteitscentrale met restwarmte”
- Groen (synthetisch) aardgas (biomassa) in plaats van ‘normaal’ aardgas
  - Geen CO<sub>2</sub> emissies
  - Biomassa beschikbaar?
- Brandstofcel via waterstofnetwerk
  - Waterstofnetwerk nodig (duur, zeker in bestaande bouw)
  - CO<sub>2</sub> emissies afhankelijk van productiewijze waterstof (meer sterke reducties mogelijk – proces is zeer geschikt voor CCS)

## De techniek

- Tendens om voordelen van Stirling systemen (korte termijn optie) en brandstofcelsystemen (lange termijn optie) door elkaar te gebruiken
  - Stirling is eenvoudig inpasbaar – warmtevraagvolgend, geringe elektriciteitsproductie
  - Brandstofcelsysteem levert veel elektriciteit en kan gebruikt worden als virtuele centrale
  - Maar: Stirling systeem is eenvoudig inpasbaar, hoog aandeel brandstofcelsystemen niet (groot warmteoverschot)
  - Brandstofcelsystemen zijn nog niet beschikbaar tegen aanvaardbare kosten

## De techniek

### Grootschalige vs. micro wkk

- WKK: verschuiving van emissies naar centraal punt
  - CO<sub>2</sub>-emissie warmteproductie verschuift van de woning naar de E-centrale
  - Geeft mogelijkheden tot CO<sub>2</sub> afvang en inzet andere brandstoffen dan aardgas
- Micro wkk (op aardgas): verschuiving van emissies naar decentraal!
  - CO<sub>2</sub>-emissie van de E-centrale verschuift naar de woning (klein puntbronnen)
  - Geen afvang van CO<sub>2</sub> en inzet ander brandstoffen mogelijk (... behoudens SNG)
- In alle gevallen: besparing door WKK wordt alleen bereikt als de warmte kan worden afgezet!
  - Warmteopslag nodig bij brandstofcelsysteem (lager systeemrendement, kosten)
  - Na-isolatie (lagere warmtevraag) werkt negatief uit op de rentabiliteit (minder draaiuren)
  - Warmtevraag seizoensgebonden
  - Nieuwbouwwoningen hebben een zeer lage warmtevraag

## Rol van het referentiepark

Effect van WKK wordt bepaald door prestaties referentie optie

- Vergelijking (korte termijn) moet gemaakt worden op basis van marginale emissiefactoren – niet op basis van parkgemiddelde
  - Effect bepalen op basis van eigenschappen van het toekomstige park
    - De toekomstige reductie (bij significant marktaandeel) moet afgezet worden tegen het toekomstige park – welke centrale wordt niet gebouwd?
  - Emissiefactor toekomstige park is onzeker maar:
    - Indien micro wkk wordt ‘verkocht’ als optie die in een belangrijke bijdrage kan leveren in geval van vergaande lange termijn CO<sub>2</sub> reductie, dan moet dit worden afgezet tegen een scenario omgeving waarin ook het centrale E-park veel schoner wordt
      - CO<sub>2</sub> afvang en opslag (CCS), wind op zee, nuclair, biomassa centrales
- Bij een lage (marginale) emissiefactor van het centrale park leidt de introductie van micro wkk tot een toename van de CO<sub>2</sub> emissies

## Effecten grootschalige introductie – energievoorziening

Technisch energie- en CO<sub>2</sub>-  
besparingspotentieel van  
micro-wkk in Nederland  
(2010-2030)

Juli 2006

ECOFYS

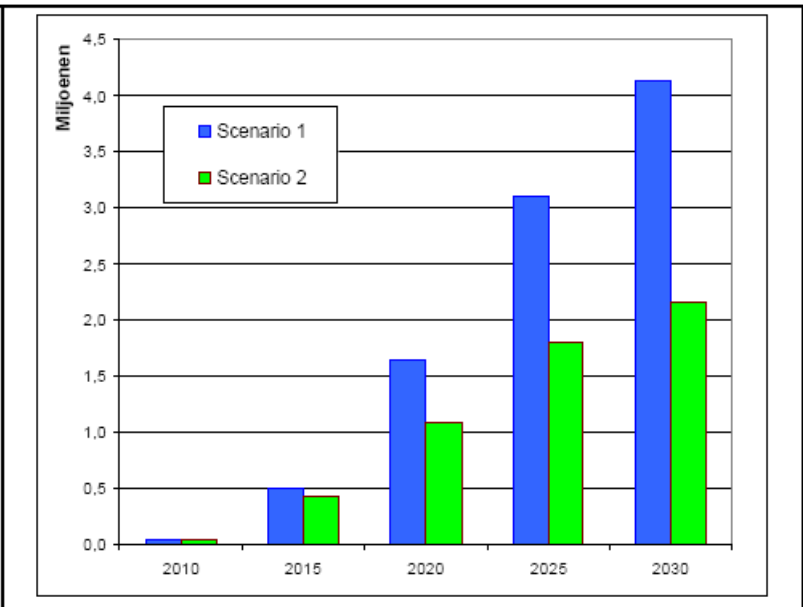
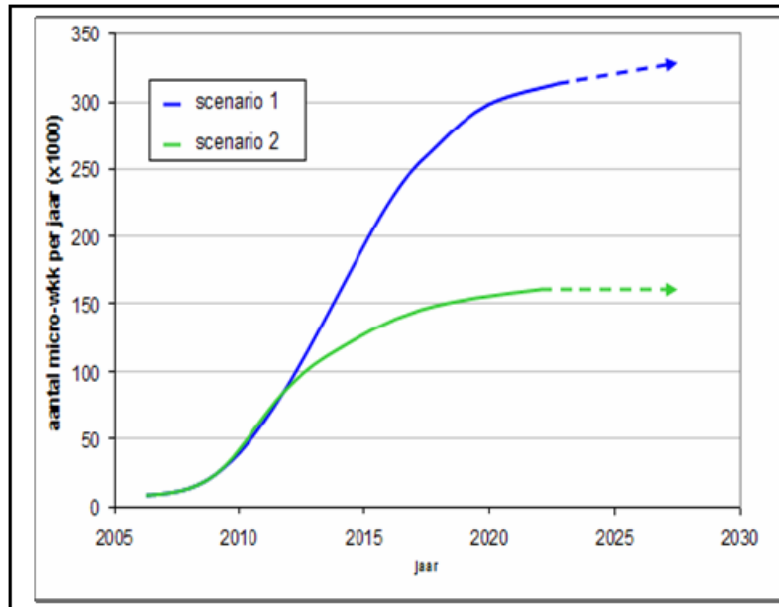
The ECN logo consists of a red and white circular emblem followed by the letters 'ECN' in a bold, white, sans-serif font.

The COGEN PROJECTS logo features a stylized globe icon with red, blue, and white segments, followed by the text 'COGEN PROJECTS' in a blue, sans-serif font.  
COGEN  
PROJECTS

gasunie  
Engineering & Technology

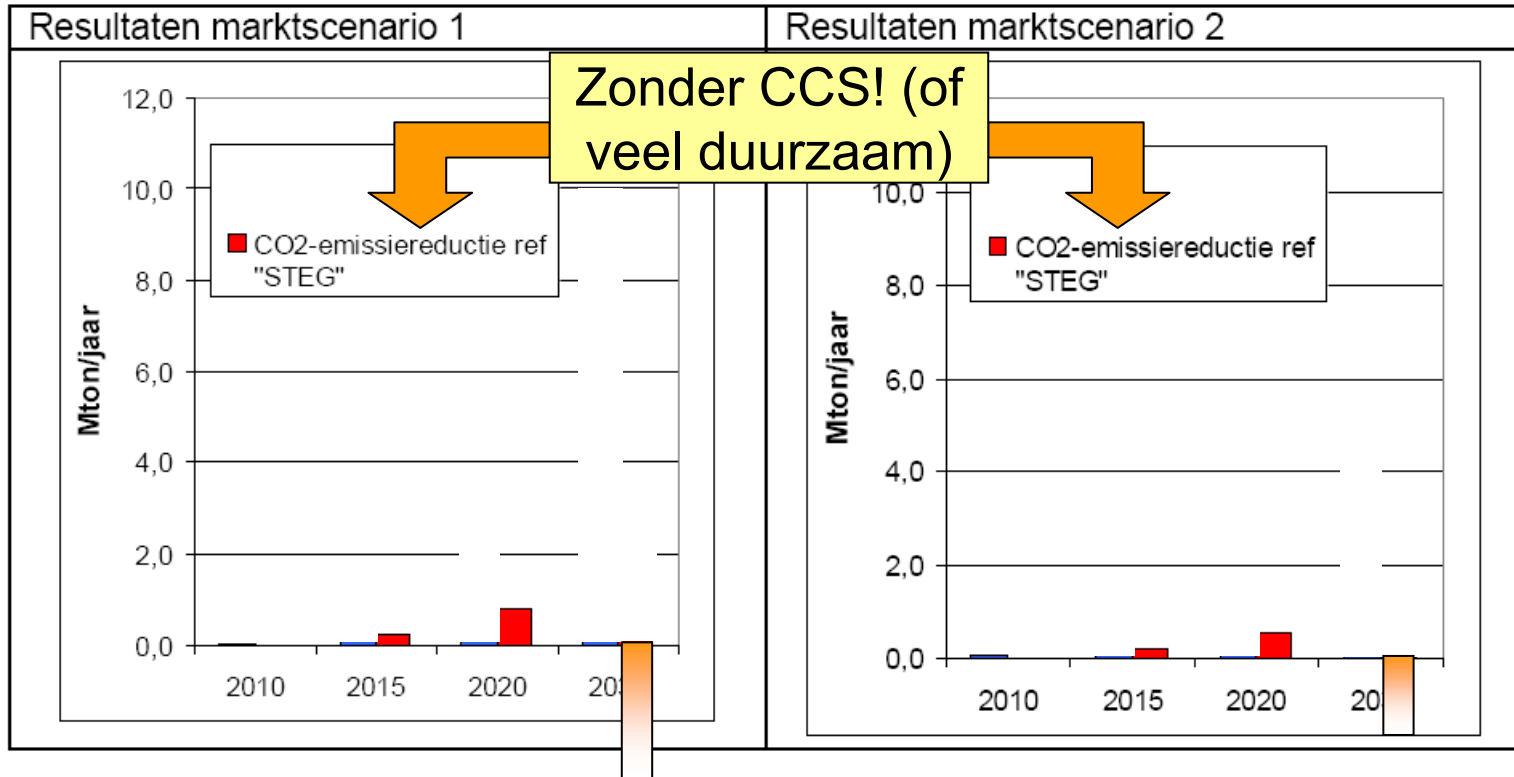
The TNO logo is a stylized blue graphic consisting of the letters 'TNO' in a bold, sans-serif font, with the 'O' being a solid blue circle.

# Effecten grootschalige introductie – energievoorziening





# Effecten grootschalige introductie – energievoorziening



## Effecten grootschalige introductie – energievoorziening

- (Aard)gasvraag gebouwde omgeving neemt sterk toe
  - Negatief effect op de voorzieningszekerheid
  - CO<sub>2</sub> emissies in de gebouwde omgeving nemen evenredig toe (vaste emissiefactor 0,0561 Mton / PJ aardgas)
- Elektriciteitsvraag centrale park neemt af
  - Afname van het primaire verbruik (gas, kolen, nucleair....)
  - CO<sub>2</sub> emissies nemen af, omvang reductie afhankelijk van duurzaamheid E-productie (emissiefactor)
- Netto effect
  - Grotere afhankelijkheid van aardgas (op een moment waarop Slochteren leeg is)
  - CO<sub>2</sub> emissies nemen toe indien er (significant) klimaatbeleid gevoerd gaat worden

## Effecten grootschalige introductie – eindverbruiker

### De virtuele power plant

- Aansturing van de virtuele power plant zal waarschijnlijk door E-bedrijven plaats vinden
- De consument zal waarschijnlijk de installatie leasen (en niet meer in eigendom hebben)
  - Lease periode zal waarschijnlijk een periode omvatten langer dan de economische levensduur
  - Overstappen naar ander E-bedrijf wordt lastiger – installatie moet verwijderd worden, nieuwe geplaatst
- Klanten worden (meer) gebonden
- Rentabiliteit sterk afhankelijk van de terugleververgoeding
  - Inkoop gas kleinverbruikersprijs, terugleververgoeding: commodity prijs + ??? - vergelijk met pv
  - Speelt nauwelijks bij Sterling, wel bij sterke penetratie brandstofcel

## Samenvattend

Grootschalige introductie van micro wkk:

- Is aantrekkelijk voor Gasunie / Gasterra
  - Gasvraag neemt toen
  - Afhankelijkheid van gas neemt toe (lock in)
  - Mogelijkheid voor hogere marges (?????)
- Is mogelijk aantrekkelijk voor E-bedrijven
  - Klantenbinding
- Is nadelig voor de overheid / samenleving
  - Negatief effect op diversificatie (voorzieningszekerheid)
  - CO<sub>2</sub> emissies nemen toe wanneer klimaatbeleid wordt gevoerd (lage emissiefactor E-park)
  - Besparing op warmtevraag wordt ontmoedigd – wkk bespaard alleen bij aanwezigheid warmtevraag

## Wat dan wel?

- Eerst besparing op de warmtevraag!
- Efficiënte conversie
  - Gasgestookte warmtepomp?
  - ....
- Duurzame productie van warmte (zonneboiler)
- Inzet van koolstofloze energiedragers in puntbronnen
  - Geen lokale emissies, op vele manieren te produceren (diversificatie)
  - Elektrische warmtepompen
- ....micro wkk alleen in combinatie met een verschuiving naar SNG (aardgas uit biomassa)