

Perspectief voor klimaat neutraal en hernieuwbaar gas

‘Aardgas als transitiebrandstof of transitie van een brandstof?’

Marcel Weeda, ECN

AkzoNobel Center, Amsterdam
VEMW seminar, 22 april 2016

Inhoud

- Uitdaging: emissiereductie en koolstofbudget
- Ontwikkeling inzet aardgas
- Van aardgas naar klimaat neutraal, hernieuwbaar gas

Uitdaging: emissiereductie en koolstofbudget

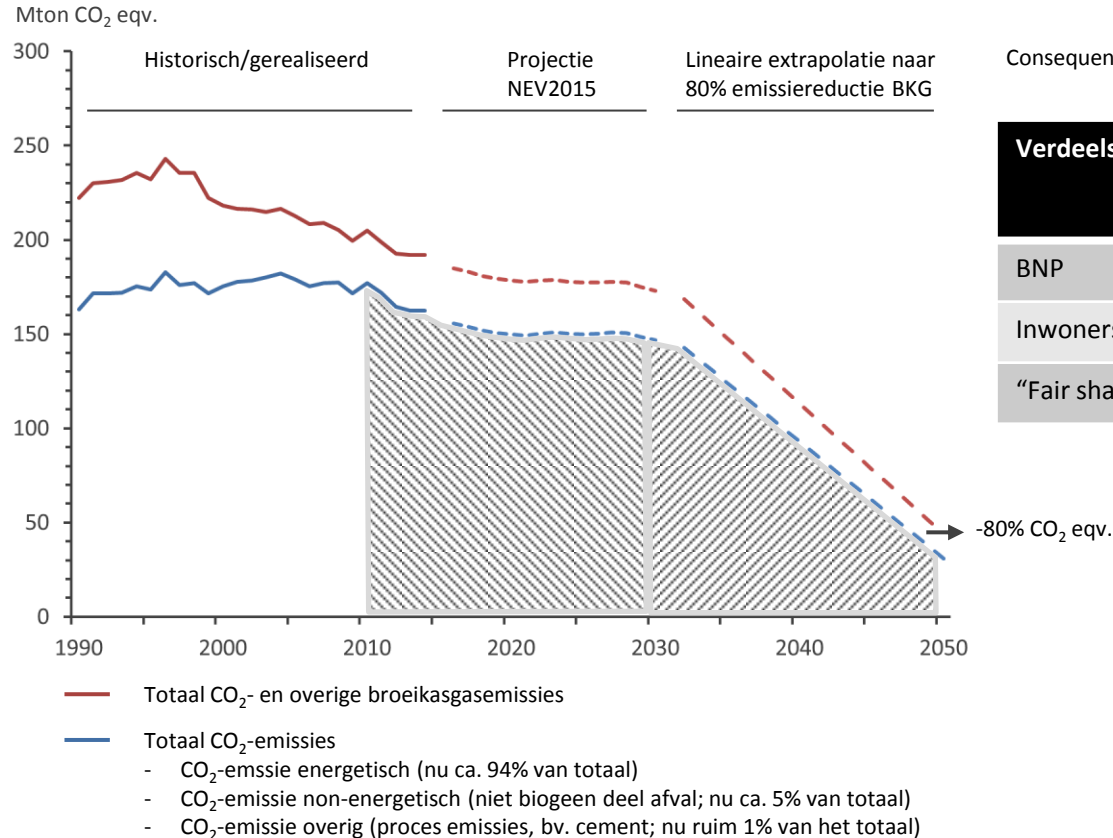
Emissiereductie van broeikasgassen en koolstofbudget



- Emissiereductie broeikasgassen (BKG) in 2050: 80 - 95% t.o.v. 1990
 - 1990: 222 Mton BKG emissies, waarvan 163 Mton CO₂-emissies
 - 80% reductie: 44 Mton BKG emissies in 2050
 - 95% reductie: 11 Mton BKG emissies in 2050
- Overall antropogeen koolstofbudget wereldwijd om met een kans van 66% onder 2°C opwarming te blijven is 1000 Gton:
 - 1000 Gton C = 3667 Gton CO₂
 - t/m 2011 al 51,5% van budget besteed
 - Resterend budget voor Nederland:

Verdeelsleutel	% van budget	Budget vanaf 2011	Gemiddeld jaarbudget t/m 2050
BNP	0,5%	8.900 Mton	230 Mton
Inwoners	0,25%	4.450 Mton	115 Mton
Inwoners gecorrigeerd voor gerealiseerde ontwikkeling	“0,125%”	2.225 Mton	58 Mton

Vooruitblik op besteding NL koolstofbudget



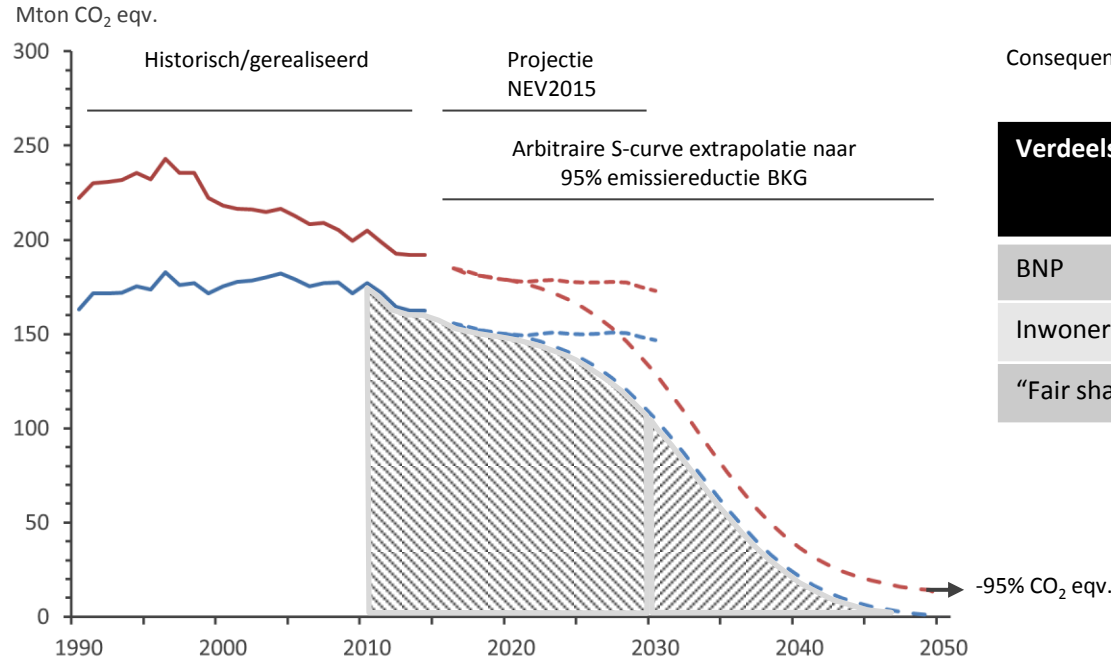
Consequentie voor CO₂ budget:

Verdeelsleutel	Ruimte na 2030 [Mton]	Stand 2050 [Mton]
BNP	6.000	4.200
Inwoners	1.500	- 300
“Fair share”	- 700	- 2.500

● Budget neemt af bij:

- In rekening brengen bijdrage non-CO₂ BKG
- Vrijkomen BKG uit permafrost of methaanhydraten
- Eis voor hogere kans om onder 2°C te blijven

Versnelling emissiereductie nodig met oog op beschikbaar C-budget



Consequentie voor CO₂ budget:

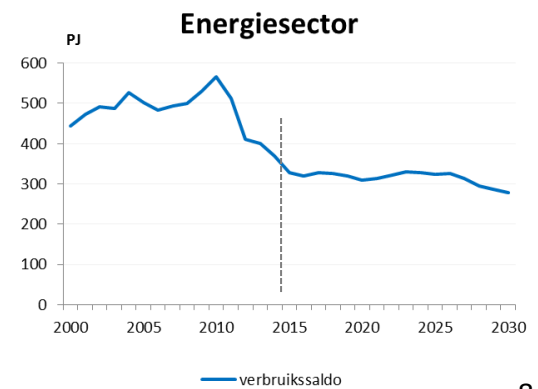
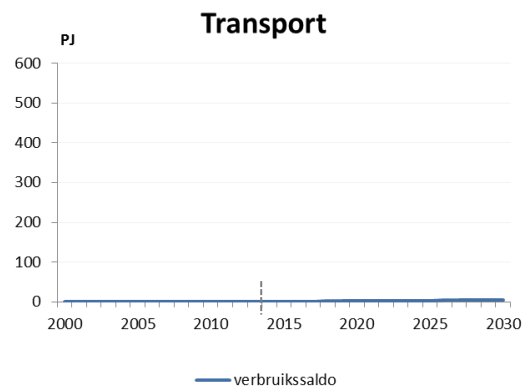
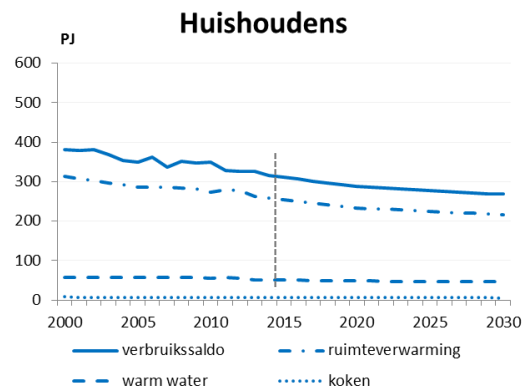
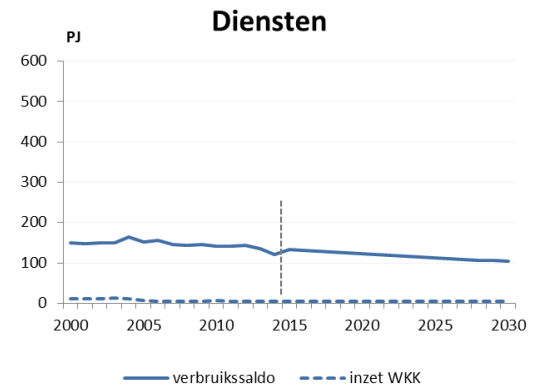
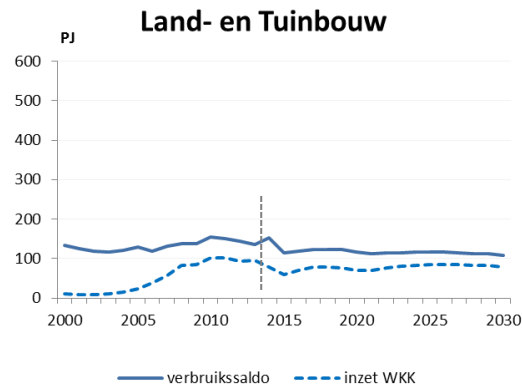
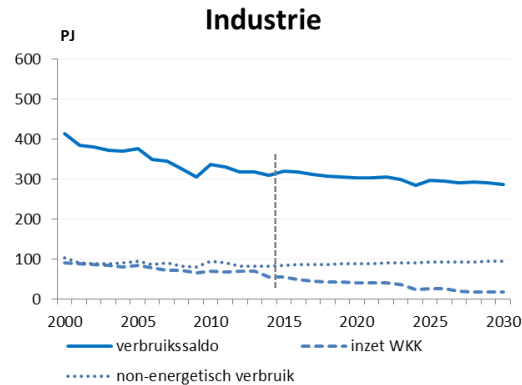
Verdeelsleutel	Ruimte na 2030 [Mton]	Stand 2050 [Mton]
BNP	6.200	5.500
Inwoners	1.700	1.100
“Fair share”	- 500	- 1.100

- Mogelijk verdere reductie (negatieve) emissies nodig in 2^e helft van de eeuw

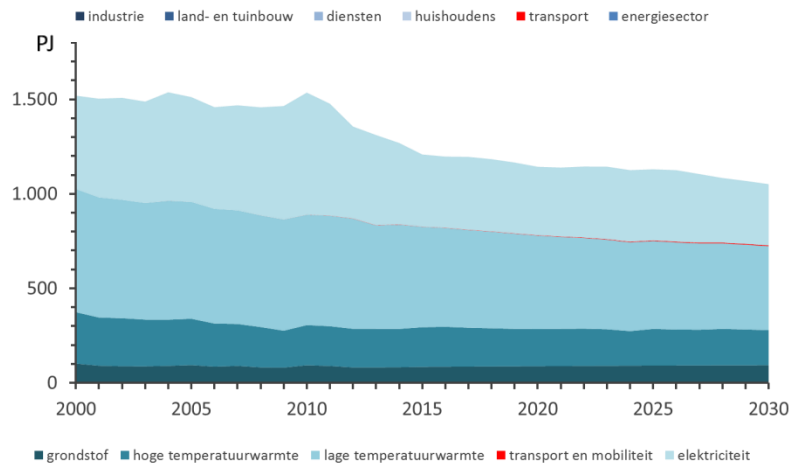
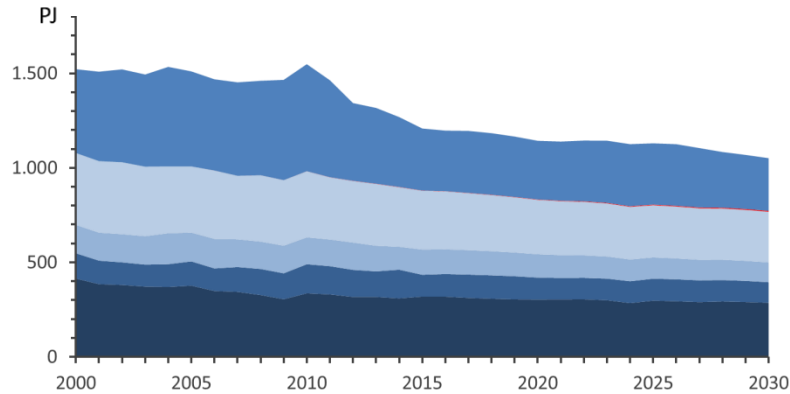
- Totaal CO₂- en overige broeikasgasemissies
- Totaal CO₂-emissies
 - CO₂-emissie energetisch (nu ca. 94% van totaal)
 - CO₂-emissie non-energetisch (niet biogeen deel afval; nu ca. 5% van totaal)
 - CO₂-emissie overig (proces emissies, bv. cement; nu ruim 1% van het totaal)

Ontwikkeling inzet aardgas

Verbruikssaldo aardgas per sector in Nederland



CO₂ emissies van aardgas en opties voor reductie



- CO₂-emissie van aardgas:

- Emissiefactor: 56,7 g/MJ
- Gerealiseerd 2014: 72 Mton
- Projectie 2030: 60 Mton

- CO₂ reductie opties:

- Energiebesparing: vermijd, renoveer, isoleer, optimaliseer (processen, logistiek), ...
- Elektrificeer waar mogelijk (o.a. mobiliteit, lage temperatuur warmte) en zet koolstofvrije elektriciteit in
- Decentraal inzet van gas op basis van biomassa, wind en zon.
- Inzet van aardgas alleen centraal in combinatie met CCS

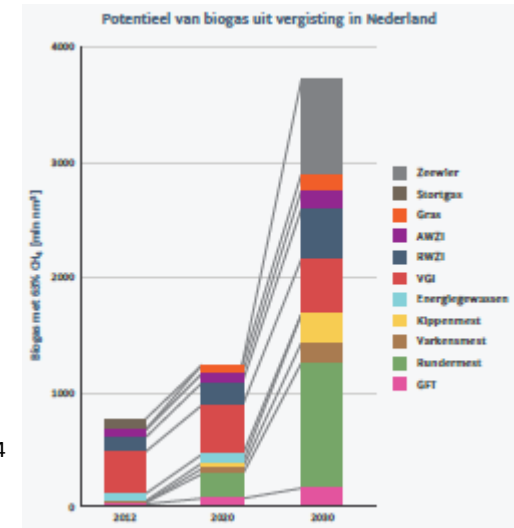
Van aardgas naar klimaat neutraal en hernieuwbaar gas

Groen gas van groot belang, maar potentieel kent grenzen

- Groen gas uit biomassa:

- Vergisting
 - 2020 ca. 25 PJ (0,75 mrd m³ aardgaseq.)
 - 2030 ca. 75 PJ (2,2 mrd m³ aardgaseq.)
- Vergassing
 - Commerciële uitrol richting 2030
 - Ambitie van 0,8 mrd m³ aardgaseq. in 2030

Bron: Routekaart hernieuwbaar gas, juni 2014



- Potentieel biomassa

- Wereldwijd potentieel 50 – 310 EJ, met redelijk potentieel 145 EJ
- Vertaling redelijk potentieel naar NL o.b.v. inwoners of BNP: 300 – 800 PJ
- Oppervlak nodig bij gunstig energiegewas: 16.500 – 44.500 km² (18 MJ/ton, 10 ton/ha droge stof); bij snoeihout factor 5-10 meer (1-2 ton/ha)
- Bij volledige omzetting naar groen gas levert dit ca. 200 – 600 PJ groen gas
- Echter ... ook biomassa nodig voor vloeibare biobrandstoffen en grondstof voor chemie

CCS van groot belang voor transitie, maar potentieel is begrensd

- **Potentieel CCS**

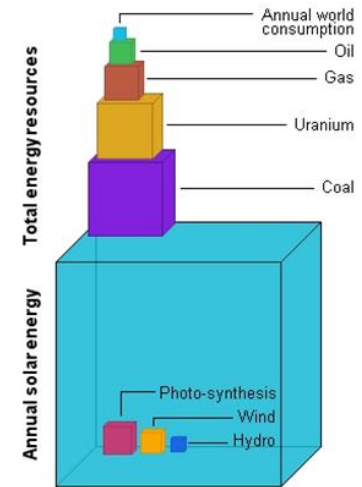
- 25 – 100 Mton/jaar voor 50 jaar met redelijk potentieel van 50 Mton/jaar
- Potentieel offshore en onshore opslag: alleen offshore dan halvering potentieel
- ca. 25-30 Mton CO₂ door inzet aardgas in industrie en energiesector (NEV2015), naast kolen (hoogovens, centrales?) en olie (raffinaderijen): welk deel af te vangen?
- Potentieel aanwenden voor opslag fossiel? Biomassa i.c.m. CCS mogelijk nodig; vol = vol.
- Veranderende inzet gascentrales bij toenemend aandeel zon en wind; CCS wel mogelijk en efficiënt?

Offshore project bij bijna uitgeput gasveld K12-B dat loopt vanaf 2004. Sindsdien ca 90 kton CO₂ geïnjecteerd. (bron: <http://www.k12-b.info/>)

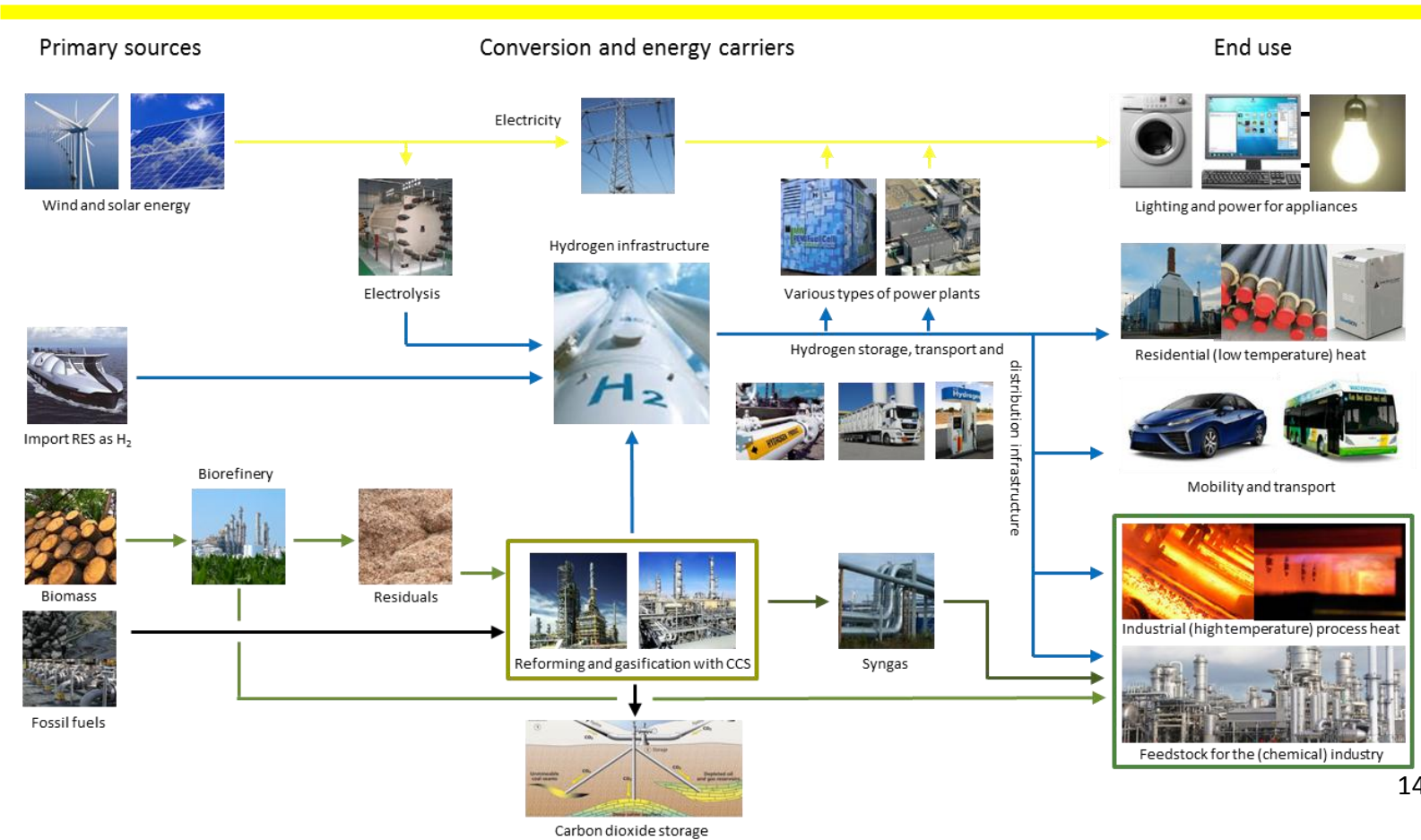


Er is veel te zeggen voor waterstof; wanneer gaat het gebeuren?

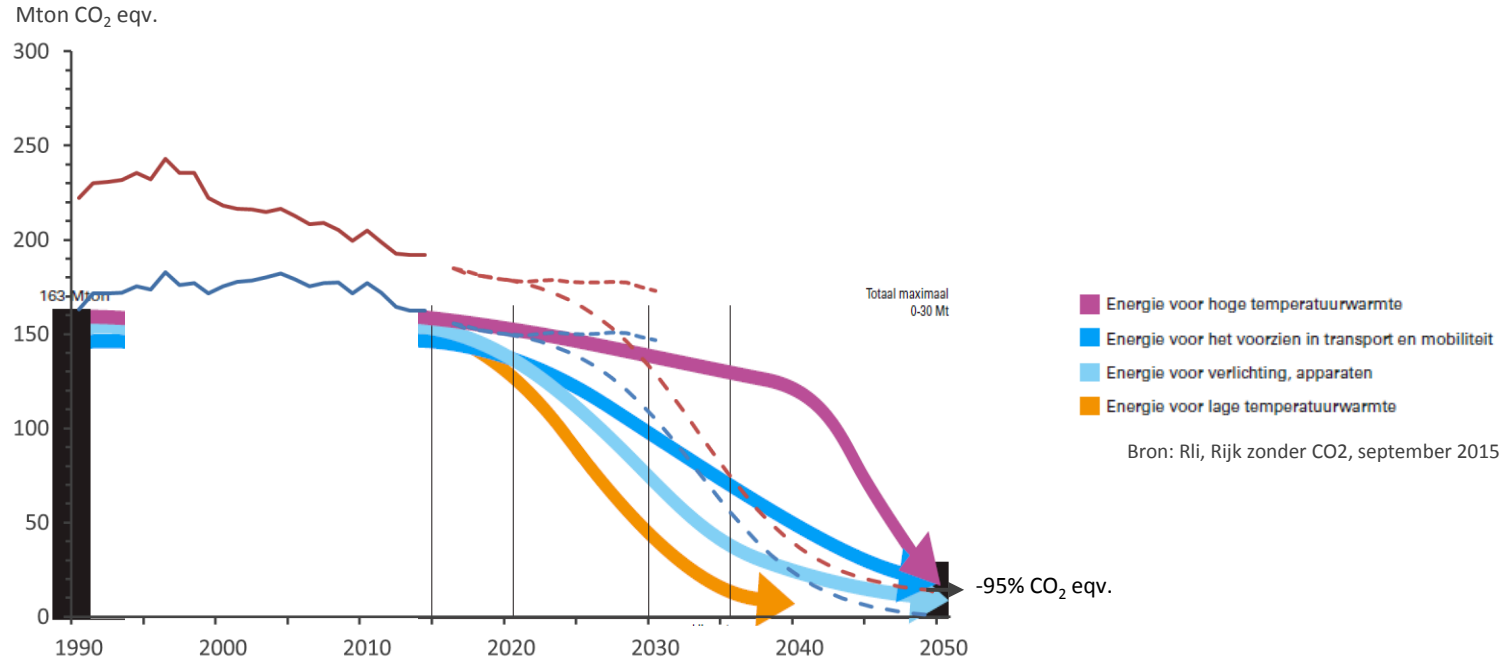
- Behoeftte aan gas naast elektriciteit; waterstof is een gas:
 - Flexibel stuurbaar vermogen (aanbod)
 - Buffering en opslag van energie uit zon en wind
- Behoeftte aan klimaat neutrale, koolstofloze energiedragers
 - Elektriciteit en waterstof complementair en uitwisselbaar; nieuwe ruggengraat
- Rol in brede elektrificatie van transport en mobiliteit
 - Wel elektrisch rijden maar grotere actieradius en kortere tanktijd
 - Grotere voertuigen
- Transitieperspectief: productie o.b.v. duurzaam en fossiel
 - Productie uit water via elektrolyse; diverse biomassa routes; ...
 - Op basis van fossiel: pre-combustion CCS
- Nieuwe kansen voor benutting van gaskennis en uitgebreide gasinfra.
- Ruimte voor hernieuwbare energie schaars: import zon en wind als waterstof



Een blik op het perspectief voor waterstof in de energievoorziening



Versnelling emissiereductie nodig met oog op beschikbaar C-budget



- Geen enkelvoudige oplossingen – alles uit de kast
- Transitie van aardgas naar bio-methaan en waterstof
- Innovatie en implementatie urgent: meer en sneller, zeker ook industrie

Dank voor uw aandacht

Vragen?

Marcel Weeda

weeda@ecn.nl

T +31 88 515 4495

ECN

Westerduinweg 3

1755 LE Petten

The Netherlands

P.O. Box 1

1755 ZG Petten

The Netherlands

T +31 88 515 49 49

F +31 88 515 44 80

info@ecn.nl

www.ecn.nl