

Effecten en kosten van een kolenexit versus 'schone' kolencentrales

Bezinningsgroep energie
28 juni 2016

Ron.wit@eneco.com

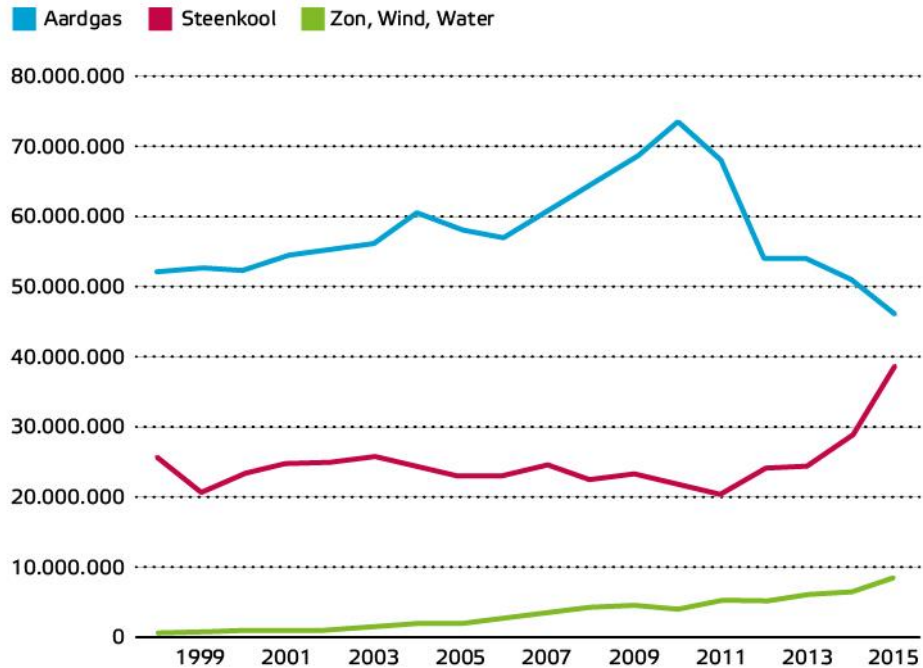


Overzicht presentatie

1. Ontwikkeling aandeel kolenstroom in Nederland
2. Effecten sluiting van de laatste vijf kolencentrales (kolenexit)
 - Kosteneffectiviteit
 - Energievoorzieningszekerheid
 - Effect op import van stroom
 - Kosten voor de consument
3. Effecten 'vergroenen' van een kolencentrale tot het uitstootniveau een gascentrale
 - Effect op CO₂ bij toepassing biomassa en CO₂-opslag (CCS)
 - Benodigde subsidie voor kolencentrale

Elektriciteitsproductie in Nederland

Productie uit kolen met 35% gestegen sinds 2014



Bron: gebaseerd op CBS, 2016

Jaarlijkse CO₂-uitstoot kolencentrales in Nederland bedraagt circa 25 Mton

Centrale	Bedrijf	Datum	Vermogen (MW)	CO ₂ -uitstoot (gram/kWh)	CO ₂ -uitstoot (Mton/jaar)
Amer 9	Essent/RWE	1994	600	800	2,5
Hemweg 8	Nuon	1995	630	800	2,5
Eemshaven	Essent/RWE	2015	1560	730	9
Maasvlakte	Uniper	2015	1070	730	6
Maasvlakte	Engie	2015	780	730	5
Totaal			4,6 GW		25 Mton

* Een nieuwe gascentrale heeft een uitstoot van ca 360 gram CO₂/kWh)



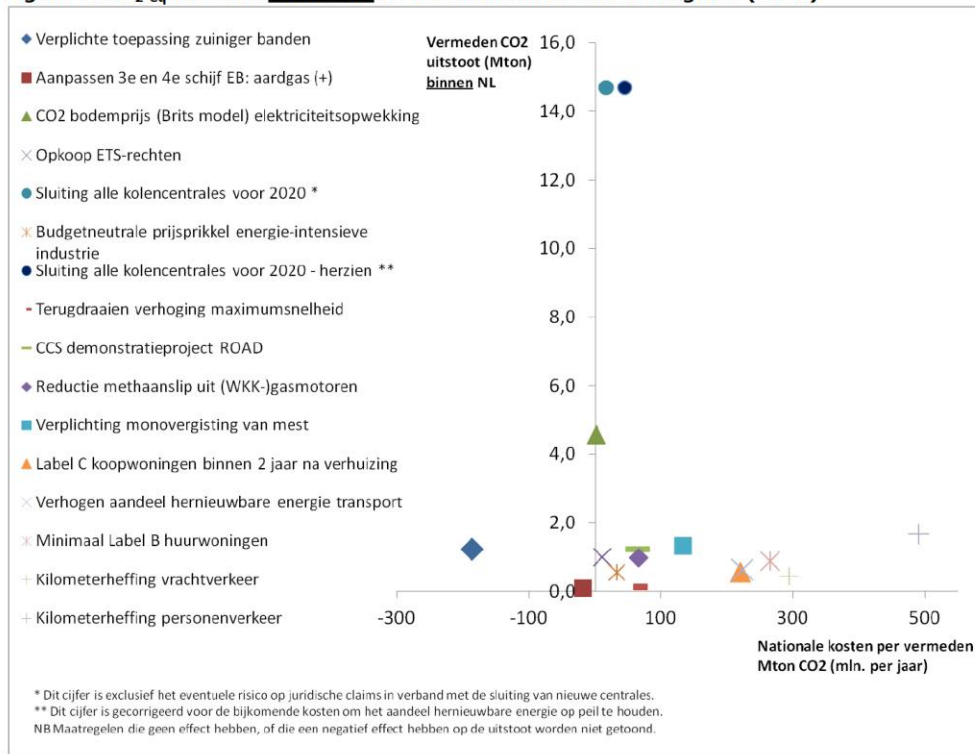
Effecten en kosten van een kolenexit



Kosteneffectiviteit kolen-exit vs andere CO₂-reductiemaatregelen

Sluiten kolencentrales kost 17 - 30 € per vermeden ton CO₂ in 2020

Figuur 4: CO₂-eq-reductie binnen NL vs kosteneffectiviteit maatregelen (2020)

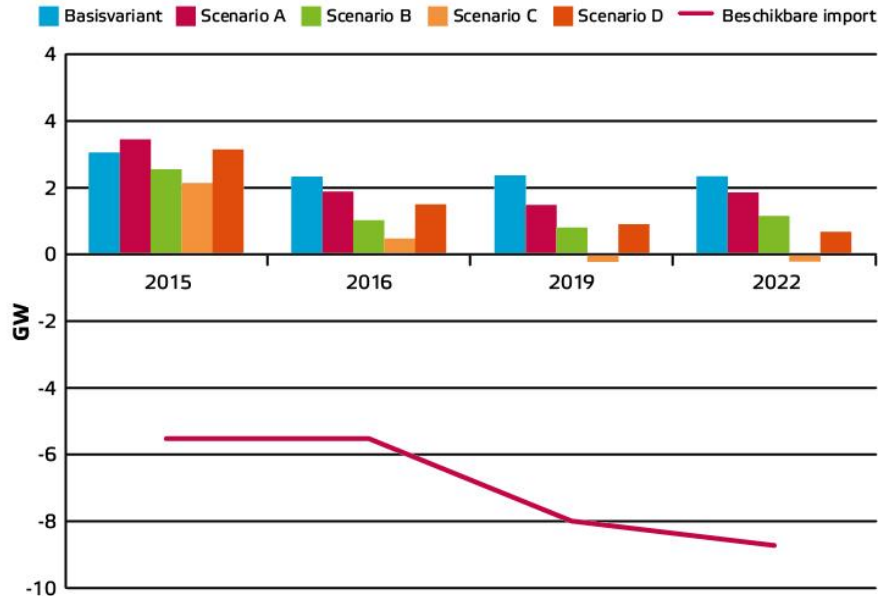


Bron: ECN/PBL, IBO, 2016



Voorzieningszekerheid komt niet in gevaar bij een kolenexit

Leveringzekerheid bij een kolenexit



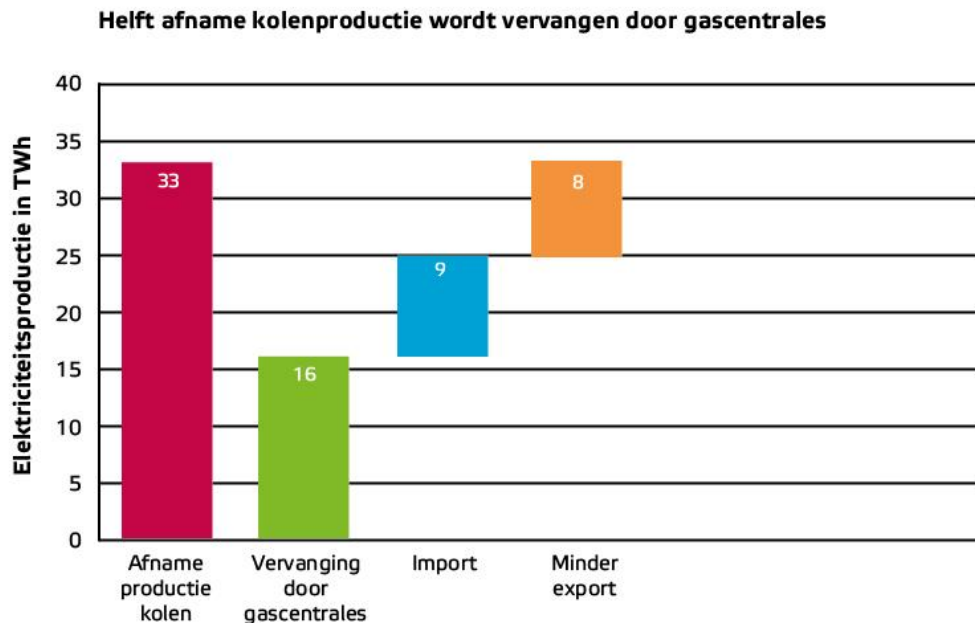
In het Rapport Monitoring Leveringszekerheid 2014-2030 geeft TenneT het vermogenoverschot aan voor de volgende scenario's:

- **Basis:** Referentiescenario
- **Scenario A:** Historische beschikbaarheid i.p.v. geraamd
- **Scenario B:** Scenario A + Extra amoveren 0,94 GW gas
- **Scenario C:** Scenario B + Lage productie wind en PV
- **Scenario D:** Scenario A + hoge elektriciteitsvraag

De figuur laat het vermogenoverschot zien indien alle kolencentrales worden gesloten en het gasvermogen wordt gedeconserveerd. Enkel in scenario C ontstaat een beperkte importafhankelijkheid van minder dan 0,5 GW.

Volgens TenneT kan een eventueel tekort echter eenvoudig worden opgevangen door de aanzienlijke buffer aan beschikbare import/export capaciteit in 2022 van 8,7 GW met omliggende landen.

Bij een kolenexit wordt 50% van de stroomproductie vervangen door gascentrales en 25% door extra import



Ca 25% kolenstroom wordt vervangen door import.

CO₂-intensiteit van de import is afhankelijk van de beschikbare bronnen in het buitenland.

Bron: ECN (2015), 'Effecten van het vervroegd sluiten van de Nederlandse kolencentrales'.

Kosten kolenexit voor de consument

- ECN (2015): kosten van het sluiten van alle resterende vijf..... kolencentrales kost 0,2 – 0,4 eurocent/kWh/jaar door stijging stroomprijs. Ofwel: 8 tot 15 euro per huishouden/jaar

MAAR:

- Indien het uitgangspunt is dat het 'Urgendadoel' in 2020 wordt uitgevoerd dan moeten de kosten van sluiting kolencentrales worden vergeleken met die van alternatieve kosteneffectieve maatregelen.
- Het meest kosteneffectieve maatregelenpakket zonder sluiting kolencentrales kost 60 tot 90 euro meer per huishouden per jaar om het Urgendadoel te halen (*bron: CE Delft, 2016, nog te publiceren*).
- Conclusie: indien het Urgendadoel wordt uitgevoerd dan is het goedkoper voor consumenten als de kolencentrales worden gesloten.

**Effecten en benodigde subsidies
van het 'vergroenen' van een
kolencentrale tot het niveau van
een gascentrale.**



CO₂-uitstoot per kWh van een kolencentrale met meestook biomassa en CCS in vergelijking tot een gascentrale

CO₂-uitstoot kolencentrale wordt gelijk aan een gascentrale bij gelijktijdige toepassing van 30% meestook biomassa + 1,1 Mton CO₂-opslag en uitkoppeling warmte:

Emissies, g/kWhe	Gas-centrale	Kolen-centrale	Kolen-centrale en 30% Biomassa meestook	Kolen-centrale + 1,1 Mt CCS	Kolen-centrale +Warmte-levering	Kolen-centrale alles
CO ₂	360	730	510	645	710	380

SDE+ subsidie 2016

Meestook biomassa in kolencentrale is relatief dure optie

Techniek/categorie	Basisbedrag (eurocent/kWh)
Bioketel stoom industrie	5,7
bioWKK <100 MWe	7,7
Wind op land	7 - 9
Wind op zee (tenderprijs Borssele)	7,3 (8,6 incl. netkosten)
Zon-thermie (warmte)	10,3
Geothermie van ondiep naar diep	5,6 - 11,2
Meestook biomassa in bestaande kolencentrale	10,7
Meestook biomassa in nieuwe kolencentrale	11,4
Zon-PV	12,8

Het kost 2 tot 6 miljard euro subsidie om de CO₂-uitstoot van een kolencentrale van 1000 MW op het niveau van een gascentrale te brengen.

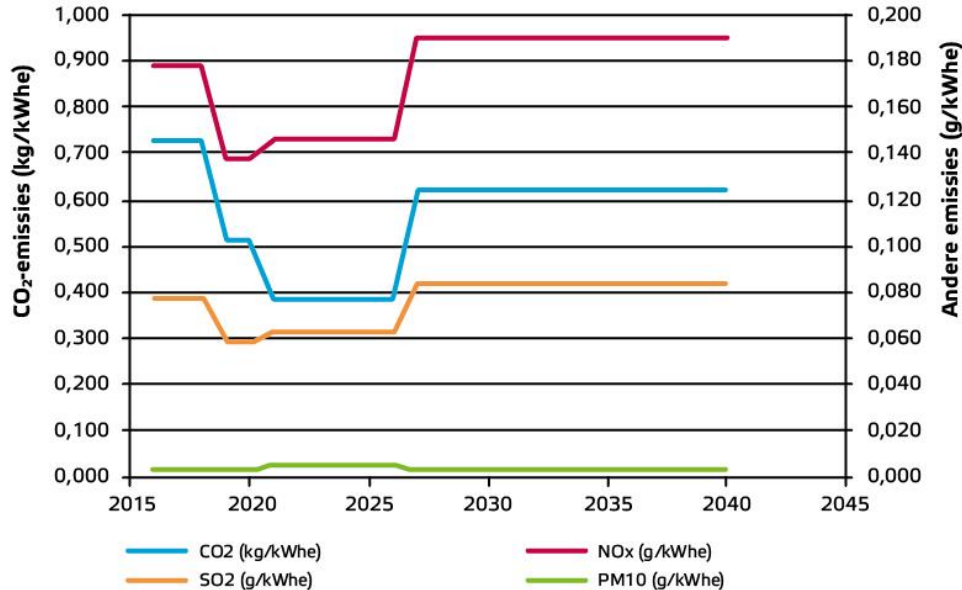
Opties om een nieuwe kolencentrale op CO ₂ -uitstoot niveau van een gascentrale te brengen	Subsidies over 25 jaar
50% meestook biomassa	6 miljard euro
4 Mton CCS (van in total 6 Mton)	2 miljard euro ^a
30% meestook biomassa + 1,1 Mton CCS + warmte	3,7 miljard euro ^b

a: aanname CCS = 50 euro/ton CO₂ (ter vergl.: ROAD CCS kost 65 euro/ton volgens IBO-studie (2016)).

b: Biomassa meestook kost 80 euro/ton (uitgaande van op SDE+ basisbedrag 2016)

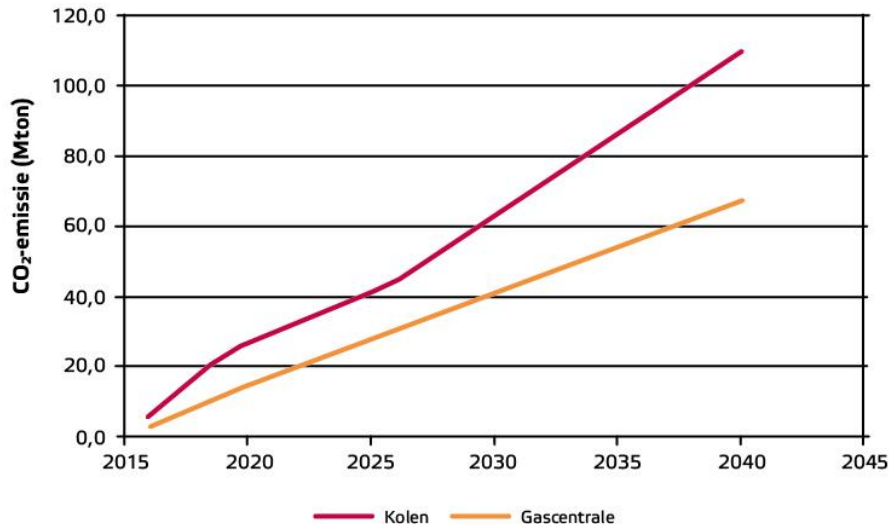
Ontwikkeling CO₂-uitstoot per kWh

Ontwikkeling CO₂-uitstoot van een kolencentrale met 1,1 Mton CCS en acht jaar meestook van 30% biomassa:



Cumulatieve CO₂-uitstoot van een kolencentrale met 30% meestook biomassa (gedurende 8 jaar) en 1,1 Mton CCS bedraagt 110 Mton na 25 jaar.

Cumulatieve CO₂-uitstoot van een gascentrale versus kolencentrale met 30% meestook biomassa en 1,1 Mton CCS:



Sturen op CO₂ betekent omschakelen naar gascentrales of permanente steun voor CO₂-opslag

Maatregel	Kosten (euro/ton CO ₂) in 2020
Sluiten kolencentrales	17 – 30 ^a
Shift kolen naar gas	30 -50
CCS kolen	>65 ^a

- CCS Road kost circa 65 euro per vermeden ton CO₂.
- Bij een CO₂-prijs van vanaf 30 euro worden gascentrales concurrerend en vallen kolencentrales stil.
- CCS voor kolen is dus alleen haalbaar met permanente staatssteun.

a: bron: IBO studie 'Kostenefficiëntie CO₂-reductiemaatregelen, Rijksoverheid (2016)

Conclusies (1)

- Aandeel kolenstroom is in 2015 met 35% gestegen
- Sluiting kolencentrales kan tegen relatief lage kosten:
 - Kosten 17 tot 30 euro/ton CO₂
 - Energievoorzieningszekerheid komt niet in gevaar.
 - Bij kolenexit wordt de helft van de uitgevallen stroomproductie overgenomen door Nederlandse gascentrales. 25% wordt opgevangen door import van stroom.
 - Kolenexit kost 8 tot 14 euro per huishouden per jaar.
- Indien Urgendadoel in 2020 wordt uitgevoerd, dan is het goedkoper voor consumenten om dit te halen door sluiting kolencentrales dan met een alternatief pakket.

Conclusies (2)

- Afhankelijk van de gekozen techniek is er 2 tot 6 miljard euro subsidie nodig om een kolencentrale van 1000 MW gedurende 25 jaar te vergroenen tot het CO₂-uitstootniveau van een gascentrale met dezelfde stroomproductie.
- Een CO₂-prijs vanaf 30€/ton zorgt voor een switch van kolen naar gas en is voordeliger dan kolencentrales op hetzelfde emissieniveau te brengen met gesubsidieerde CCS en meestook biomassa.
- Meestook van biomassa in een kolencentrale is een relatief dure manier om hernieuwbare energie te produceren. Bijna alle andere opties zoals wind op land en zee, geothermie, biostoom, en zonthermie zijn veelal fors goedkoper.

**Welkom
in de
nieuwe
wereld.**

