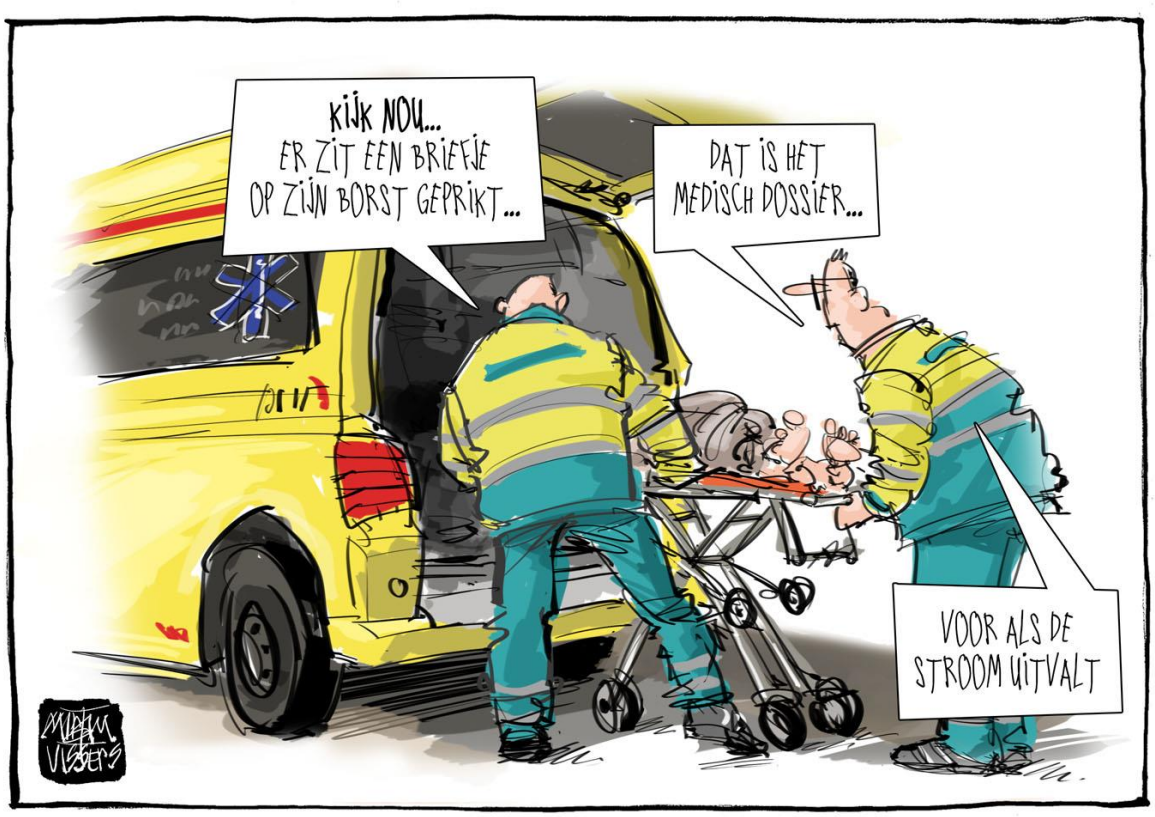
Impasse bij het project energietransitie.
Kunnen kernenergie en waterstof een oplossing bieden?



Door: Ap Cloosterman

Over een energietransitie zijn de Nederlanders het over het algemeen wel met elkaar eens. Wel bestaan er verschillen van mening over de reden van omschakeling van fossiel naar duurzaam.
Alarmisten zijn van mening dat het broeikasgas CO_2, dat vrijkomt bij de verbranding van fossiele brandstoffen, de voornaamste oorzaak is van klimaatverandering. Bovendien hebben zij, evenals de sceptici, problemen met de onbetrouwbare leveranciers van fossiele brandstoffen.
De Overheid heeft haar beleid gefocust op elektrificatie door middel van windmolens en zonnepanelen.
Echter, de vraag naar elektriciteit stijgt nu zo snel dat het elektriciteitsnet op steeds meer plaatsen overbelast raakt. Hierdoor kunnen sommige nieuwe afnemers zelfs niet meer worden aangesloten.
Behalve, dat deze vorm van elektriciteit productie dikwijls niet overeenstemt met de vraag, zijn er met name met windmolens ook nog allerlei gezondheid problemen door geluid, elektromagnetische straling, fijnstof met bisfenol A (zie literatuurbron 1) en verder het levensgevaarlijke risico van het afbreken van de windmolen.



Zeewolde 4 januari 2023. Een van de 16 molens is geknakt.

Bij een controle in 2018 door een gecertificeerd bedrijf zijn alle 16 molens, die toen al 20 jaar draaiden, goedgekeurd.
De geknakte molen is zelfs in december 2022 nogmaals gekeurd en bleek ook toen in orde.
De vraag is dus of de keuringseisen en meetmethodes wel adequaat zijn.



Alle 16 molens zijn nu stil gezet.

Steeds meer Nederlanders verafschuwen windmolens op land en denken dat plaatsing in de Noordzee de geschikte oplossing is, maar ook hier bestaat het gevaar van afbreken en bovendien kunnen zij bij storm gevaar opleveren voor de scheepvaart.
Veel vissers hebben hun beroep moeten opgeven omdat, behalve door de

hoge brandstofkosten, windmolenparken voor hen een enorme belemmering zijn geworden.
De hoge brandstofkosten zijn mede een gevolg van een kortzichtig beleid van de Overheid, raffinaderijen en Gasunie, die zich veel te laat hebben gerealiseerd dat een grote afhankelijkheid van een onbetrouwbare Russische leverancier funest kan zijn.

Zonnepanelen op daken van huizen en gebouwen is een oplossing, maar ook hier geldt dat vraag en aanbod niet met elkaar overeenstemmen. Bovendien is de recycling van oude panelen nog steeds een probleem.

Geplaatst op het land doet de aanblik van deze uitgestrekte paneelvelden schade aan de natuurlijke schoonheid van ons mooie Nederland.
Zelfs waterplassen worden niet ontzien.



In een plas in de buurt van Zwolle liggen 72 duizend zonnepanelen.
Foto: Energiefonds Overijssel

Zo vrezen Natuurmonumenten en de Vogelbescherming, dat vogels en vleermuizen zich tegen de panelen te pletter vliegen omdat ze de glanzende oppervlaktes aanzien voor water. Daarbij bedekken panelen water dat vogels gebruiken om voedsel te zoeken, te rusten en te broeden. Ook zijn zonnepanelen van invloed op de groei van algen en waterplanten. Ze laten bijna geen zonlicht door.

Zowel voor windmolens en zonnepanelen op land geldt:
Er is maar één Nederlands landschap en dat is al niet zo groot en dus moeten we het koesteren en behouden.

De Tweede Kamer drong er al eerder op aan dat zonnepanelen zoveel mogelijk op daken moeten worden gelegd, maar daar is tot nu toe weinig van terecht gekomen**.**

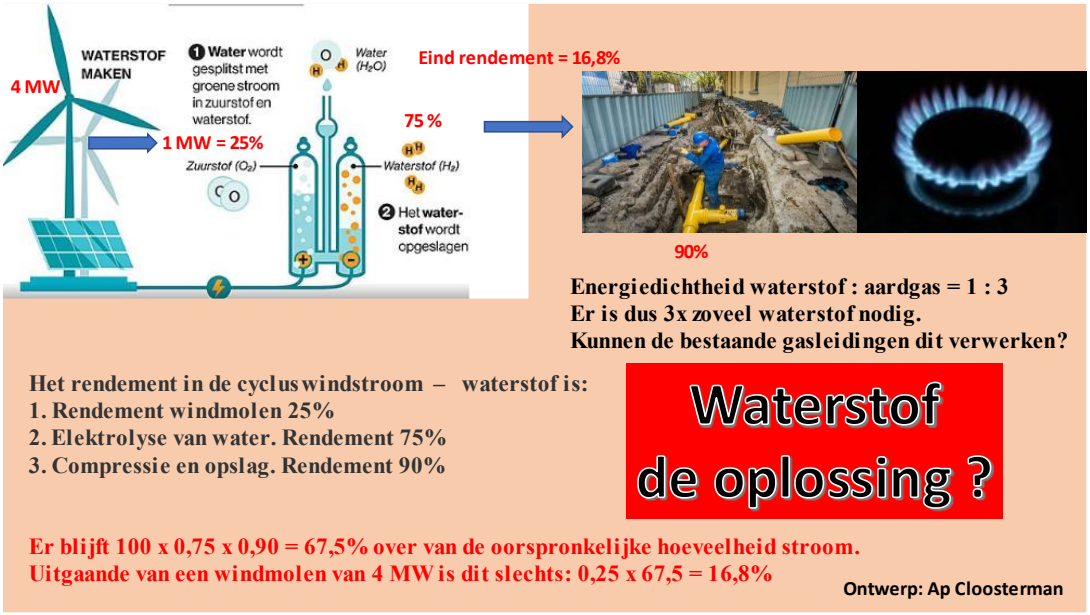
Geschikte energiebronnen.

1. Waterstof.

Waterstof is het meest voorkomende element in ons heelal. Het waterstofmolecuul (H2) is eenvoudig te maken uit water met behulp van elektriciteit. Waterstof is mogelijk, samen met elektriciteit, dé energiedrager van de toekomst, goed te transporteren en zeer grootschalig ondergronds en in tanks (drukvaten) op te slaan.
Waterstof is daarmee een uitstekende mogelijkheid om energie op te slaan.

De mogelijkheid van het waterstoftransport door onze reeds bestaande gasleidingen dient nauwgezet onderzocht te worden.
Een gevaarlijke situatie, die kan ontstaan is HSC (Hydrogen Stress Cracking = waterstofbrosheid).
Waterstofbrosheid is het bros worden van metalen doordat waterstof in de haarscheurtjes van het materiaal opgesloten raakt.
Eenmaal geabsorbeerd kunnen grotere scheurtjes in het metaal ontstaan.
Pijpleidingen en opslagtanks moeten dus uit materialen bestaan die weinig of geen lekkage geven. Praktisch goed beschikbare en al toegepaste materialen als koolstofijzer of HDPE (High Density PolyEthyleen) voldoen daar overigens aan. Deze materialen zijn dus geschikt voor leidingconstructies om in plaats van aardgas, waterstofgas te vervoeren.

Groene waterstof wordt geproduceerd door elektrolyse van water:
$2H_2O > 2H_2 + O_2$;
In de ruimtevaart wordt dit proces toegepast om ruimtevaarders van zuurstof te voorzien.
In onderstaande figuur wordt het elektrolyse proces weergegeven:



Is er dan helemaal geen nuttig gebruik van de elektrolyse-zuurstof?

Mogelijk wel: De vrijgekomen zuurstof kan gebruikt worden om blauwe waterstof te maken:
Blauwe waterstof wordt geproduceerd uit aardgas dat met zuurstof wordt gesplitst in waterstof en kooldioxide door middel van Steam Methane Reforming (SMR) of Auto Thermal Reforming (ATR).
$CH_4 + O_2 > CO_2 + 2\ H_2$
Tijdens het productieproces wordt CO_2 afgevangen en diep onder de grond opgeslagen. Op korte termijn is dat de goedkoopste manier om waterstof te produceren. De techniek achter het productieproces is inmiddels volwassen, maar de techniek achter CO_2-afvang en opslag nog niet. Als de fossiele brandstof gas erg goedkoop is kan blauwe waterstof voor rond de €1,50 per kg geproduceerd worden = 1,50/11,1 = €0,135 per m^3. Dat lijkt een stuk goedkoper dan groene waterstof, maar je hebt wel zuurstof nodig uit het groene (dure) proces en die kosten zullen toch ook doorberekend moeten worden.

Grijze waterstof wordt geproduceerd uit aardgas = CH_4.
$CH_4 > C + 2H_2$
Waterstof is ook op een relatief duurzame manier te produceren uit aardgas. Dat blijkt uit het onderzoek van wetenschappers van de Technische Universiteit Eindhoven en TNO. Door het gas te verhitten tot hoge temperaturen (850ºC) komt er geen kooldioxide vrij, maar alleen puur waterstof en vast koolstof.
Het grootste deel van de waterstof voor industrieel gebruik wordt gemaakt van aardgas.


Dr. Fred Udo heeft in zijn artikel op Climategate (zie literatuurbron 2) het volgende over de productiekosten van waterstof gepubliceerd:
"*De geproduceerde groene waterstof via elektrolyse van water kost €17 per kg.*
Dit is maar een deel van de rekening, want de bedrijfskosten van de elektrolyse en de opslag van waterstof zijn hierbij niet in rekening gebracht.

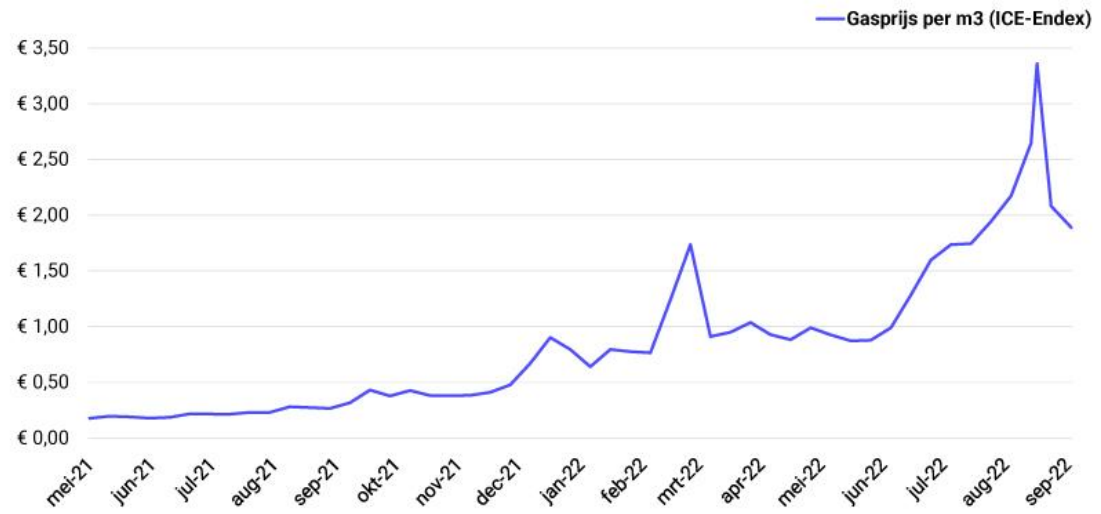
<u>Zijn conclusie:</u>
Er worden hier tientallen miljoenen euro's gemeenschapsgeld uitgegeven aan een project, dat economisch geen zin heeft en waarvan nog niet bewezen is, dat grootschalige elektrolysers kunnen werken met wiebelwindstroom".

Kostenvergelijking Waterstof - Aardgas

<u>Groene waterstof</u> (€17,- per kg)
3m³ groene waterstof kost minimaal 3 x 17/11,1 = €4,59.
Met groene waterstof is het veel duurder stoken dan met aardgas en als de aardgasprijzen verder zouden zakken dan is groene waterstof onbetaalbaar.
Groene waterstof is mogelijk kansrijk met kernenergiestroom met een hoog rendement en water als reagens en dat moet tegenstanders van kernenergie aanspreken.

<u>Grijze waterstof</u> (H_2) gemaakt uit aardgas kost nu tussen € 1,5 tot € 2,- per kg.
1kg H_2 = 11,1 m³ H_2; dat betekent: 1 m³ grijze H_2 kost max.
2/11,1 = €0,18 per m3.

De aardgasprijs fluctueert enorm. Zie onderstaande grafiek:



https://www.energievergelijk.nl/nieuws/daling-gasprijs-zet-door-halvering-begin-2023

We zullen in deze aardgasprijzenchaos een keuze moeten doen.
We kiezen voor €2,- per m³.
1m³ aardgas komt energetisch overeen met 3m³H2.
3 m³grijze H_2 (= 1m³ aardgas) kost 3 x €0,18 = €0,54.
Met grijze waterstof is het dus goedkoper stoken dan met aardgas.
Bovendien komt er bij deze productiemethode geen CO_2 vrij en dat moet alarmisten aanspreken.

P.S. Op de afbeelding van Fred Udo is zichtbaar hoe onze Euro's versnipperd worden.

Proefinstallatie waterstof in Rozenburg

In een bestaand appartementencomplex heeft netbeheerder STEDIN twee waterstofketels op groene waterstof geïnstalleerd.
Vanaf begin 2022 loopt er een onderzoek naar de waterstofkwaliteit in oude gasleidingen. De geurstof die aan aardgas wordt toegevoegd, blijft kleven aan de binnenkant van de leidingen. Als de bestaande gasleidingen worden hergebruikt voor waterstof, komen restanten van die geurstof mee. Mogelijk is dat een probleem, omdat de geurstof van aardgas zwavel bevat en dit in een kleine hoeveelheid al funest kan zijn voor een waterstofbrandstofcel. Doorspoelen met stikstof heeft het probleem opgelost.
Tussen 2018 en 2023 wordt de inzet van 100% waterstof voor verwarming van de bestaande gebouwen gerealiseerd. Het lokaal geproduceerde groene waterstof gaat via een gasleiding naar het ketelhuis van het appartementencomplex. Deze leiding bestaat uit dezelfde materialen als in het reguliere aardgasnet.

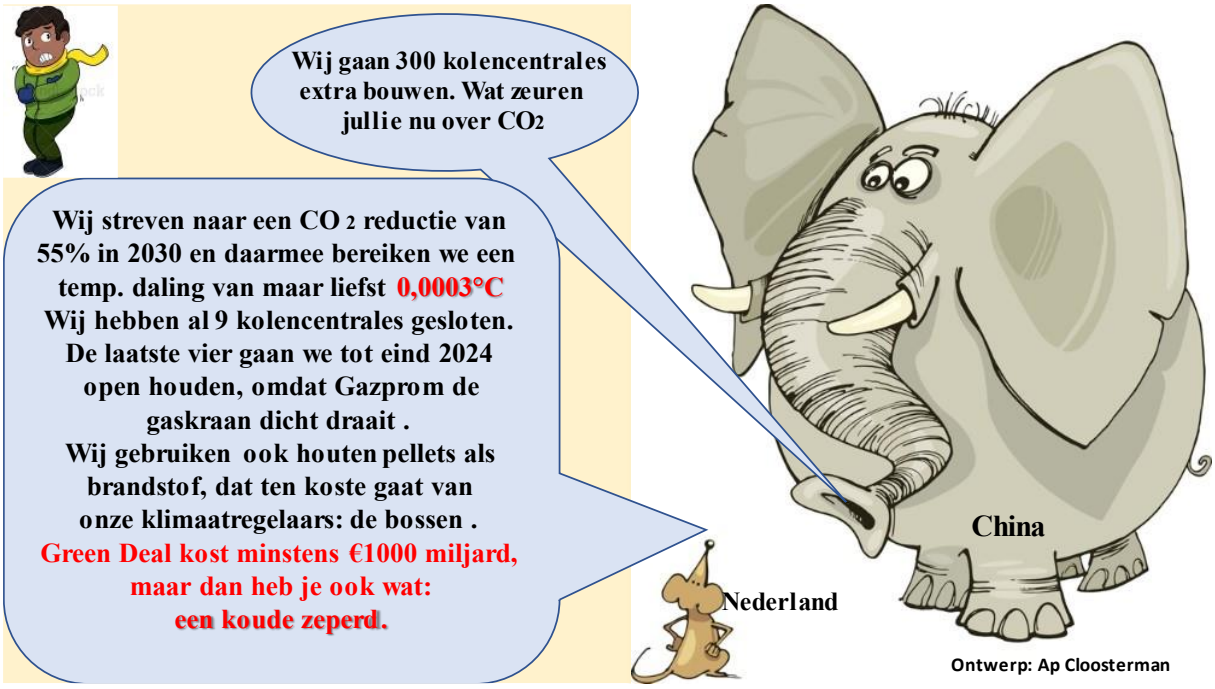
Kernenergie.

Landen als Duitsland, Denemarken en Spanje willen helemaal niet dat kernenergie wordt bestempeld als groene energie.
Nederland dient hier afstand van te nemen. Immers we zullen nooit in staat zijn om "just in time" en in voldoende mate elektriciteit te kunnen opwekken met windturbine- en zonnepanelenparken.
Zonnepanelen op daken voldoen prima.

In 2010 telde de Duitse Bondsrepubliek 17 kernreactoren die samen een kwart van de totale elektriciteitsbehoefte leverden. In 2011 besloot de regering, dat de centrales eind 2022 moeten zijn gesloten, de zogenaamde "Atomausstieg".
De drie laatste Duitse kerncentrales zouden eind 2022 van het net gaan. Vanwege de energiecrisis heeft minister Habeck van Economische Zaken en Klimaatbescherming besloten dat twee van de drie centrales nog tot 15 april 2023 in reserve blijven.
Duitsland zet nu volop in op bruinkool. Alarmisten worden hiermee op de kast gejaagd:
Van alle vormen van energieopwekking is het verbranden van bruinkool volgens hen het alle slechtst voor het klimaat. Ter vergelijking:
Bij het opwekken van een kilowattuur elektriciteit komt met duurzame bronnen geen gram van het broeikasgas CO_2 vrij. Met de 'schoonste' energiecentrales komt bij het gebruik van aardgas zo'n 0,4 kilo CO_2 vrij, en in het geval van steenkool 0,8 tot 0,9 kilo. Bij bruinkool is het 1,2 tot

1,3 kilo.
Duitsland dekt met bruinkool 20% van haar energiebehoefte.
Vanwege de oorlog in Oekraïne en de energiecrisis zegt Duitsland genoodzaakt te zijn om de eigen bruinkool (en ook kolen) te blijven gebruiken.
Ondertussen neemt de vraag naar energie in Duitsland nog verder toe! Denk aan de elektrificatie van de industrie, warmtepompen en elektrische auto's.
Zo lang Nederland nog niet beschikt over voldoende kernenergie is het met deze gigantische Duitse CO_2-wolk onzin om "van het gas af te gaan". Met het doorgaan met aardgas zou het mogelijk moeten zijn om tijd en gelegenheid te winnen voor het plaatsen van meer kerncentrales en daarmee ook de uitbreiding en vervanging van windturbines te stoppen. We komen dan ook van die gezondheid gevaarlijke en natuur ontsierende zwaaipalen af!

En wat te denken van de CO_2 uitstoot van <u>China</u>:



Tenslotte ook nog iets over het <u>Russische</u> klimaatbeleid:
"Misschien is klimaatverandering helemaal niet zo slecht in zo'n koud land als het onze", merkte de Russische president Vladimir Poetin in 2003 gekscherend op, nadat het Kremlin weigerde het Kyoto-klimaatprotocol te ondertekenen. *"Twee tot drie graden erbij zou geen kwaad kunnen: dan geven we minder uit aan bontjassen en zal de graanoogst toenemen."*

Vijftien jaar later, in 2018, deed Poetin daar nog een pseudowetenschappelijk schepje bovenop toen hij stelde dat "*klimaatverandering te danken is aan kosmische veranderingen en onzichtbare bewegingen in het heelal".*

Ik ben **absoluut geen** Poetin fan, maar ik kan hem niet helemaal ongelijk geven.

De uitspraken waren lange tijd illustratief voor de Russische klimaatpolitiek die zich kenmerkte door ontkenning. Op een paar kleinschalige projecten na gebeurde er nagenoeg niets. Hoewel Rusland een enorm potentieel heeft voor het gebruik van water-, wind- en zonne-energie, namen die duurzame energiesoorten in 2020 bijvoorbeeld maar 0,32 procent van het stroomnet voor hun rekening.
Zie literatuurbron 3.

Al met al: Nederland wilt het beste jongetje van de klas zijn, maar het kost ons wel heel veel slecht besteed geld en een toenemende armoede.

Samenvattend komen we tot het volgende beleid- en actieplan:

- Het getreuzel met het plaatsen van de twee geplande kerncentrales is niet verwonderlijk. Rob Jetten is antikernenergie. Hij doet enorm zijn best, maar zo iemand moet je geen minister voor Klimaat en Energie maken.
  Een atheïst benoem je toch ook niet als godsdienstleraar?
- Adequate voorlichting aan de burgers over kernenergie.
- Doorgaan met het gebruik van aardgas, totdat waterstof en kerncentrales de taak kunnen overnemen.
- Plannen ontwikkelen voor verdere uitbreiding van kerncentrales.
- Bouwen van kerncentrales.
- Stoppen met het bijplaatsen van nieuwe windturbines.
- Geen vervanging van oude windturbines en afgedankte zonnepaneelparken.
- Stoppen met het plaatsen van grote zonnepaneelparken.
- Het plaatsen van zonnepanelen op daken aanmoedigen.
- Elektrolyse om groene waterstof te produceren is veel te kostbaar.
- Oude aardgasleidingen in takt houden voor waterstof transport.
- Productie van grijze waterstof uit aardgas promoten, zolang er aardgas beschikbaar is.
- Heroverweging:invloed van broeikasgas CO_2 op klimaatverandering.
- Stoppen met de bijdrage aan het kostbare (€1000 miljard) en het niet-werkende Green Deal programma.

Literatuurbronnen

1. https://www.climategate.nl/2022/03/nieuw-onderzoek-naar-gezondheidsproblemen-door-windmolens/
2. https://www.climategate.nl/2022/06/wat-kost-groene-waterstof/#
3. https://www.trouw.nl/buitenland/zijn-ruslands-klimaatambities-enkel-voor-de-buhne~bdecee3e/