

DE ACHTERKANT VAN DE NATIONALE KLIMAATDOELEN

Korte samenvatting

De in 2017 vastgestelde nationale klimaatdoelen (in 2030 een reductie van de uitstoot van broeikasgassen van 49% en in 2050 een reductie van 95% t.o.v. 1990) blijken wonderwel te passen bij de strikte opwarmingsgrens van 1,5°C uit het Akkoord van Parijs. Maar zijn die doelen in de praktijk ook haalbaar? De 49% reductie in 2030 is met kunst en vliegwerk misschien doenlijk, de 95% reductie in 2050 is onuitvoerbaar. Het is uitgesloten om al in 2050 de daarvoor benodigde zeer omvangrijke, fossielvrije energievoorziening op orde te hebben. Daarmee ligt voor Nederland het Parijse 1,5°C doel buiten bereik. Het is om die reden realistischer uit te gaan van een maximale opwarming van 2°C, de bovengrens uit het Akkoord van Parijs. Bij die grens moet de uitstoot tot nul worden teruggebracht tegen het einde van deze eeuw. Ook dat zal een uiterste inspanning vergen.

Jacques Hagoort

Onafhankelijk onderzoeker

Versie: 1.1 – 4 december 2019

Copyright: Vrij van copyright. Alles in deze publicatie mag vrijelijk worden gebruikt en gedistribueerd zonder voorafgaande toestemming van de auteur

Uitgebreide samenvatting

Het kabinet Rutte-III heeft ingezet op een ongekend ambitieus klimaatbeleid. In het Regeerakkoord van Rutte-III is afgesproken dat in 2050 de uitstoot van broeikasgassen in Nederland moet zijn gereduceerd met 95 % van de uitstoot in 1990. In 2030, het einde van de looptijd van het Akkoord van Parijs, moet de uitstoot met 49 % zijn afgenomen. In het Regeerakkoord is ook overeengekomen dat Nederland zich binnen de EU zal inzetten voor een verhoging van de 49% in 2030 tot 55%. De uitstootdoelen van 49% in 2030 en 95% in 2050 zijn verankerd in de in mei 2019 door de Eerste Kamer aangenomen Klimaatwet. Het uitstootdoel van 49% is inmiddels in grote lijnen uitgewerkt in een Klimaatakkoord.

De in het Regeerakkoord en de Klimaatwet vermelde klimaatdoelen worden verondersteld een uitwerking te zijn van het Akkoord van Parijs. Dit Akkoord bepaalt dat de opwarming van de aarde sinds de pre-industriële tijd beperkt moet blijven tot ruim onder de 2°C en dat gestreefd moet worden naar een opwarming van 1,5°C. Volgens het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) passen de 45 en 95% doelen bij de 2°C grens en de 55% bij de 1,5°C grens. Het oordeel van het PBL was ingegeven door de gerapporteerde globale Koolstofbudgetten voor een opwarming van 1,5 en 2°C in het vijfde evaluatierapport (AR5) van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) uit 2013. Een Koolstofbudget geeft aan hoeveel CO₂ er kan worden uitgestoten voordat een bepaalde opwarmingsgrens wordt overschreden.

Na het afsluiten van het Regeerakkoord is er door het IPCC in 2018 een nieuw speciaal rapport gepubliceerd (SR15) waarin de Koolstofbudgetten aanzienlijk zijn opgewaardeerd: het budget voor de 1,5°C grens is verdrievoudigd en voor de 2°C grens toegenomen met een factor 1,7. De belangrijkste reden voor die wijziging is dat er bij de berekeningen van het Koolstofbudget in AR5 werd uitgegaan van uitsluitend klimaatmodellen terwijl in SR15 ook rekening werd gehouden met de werkelijk geobserveerde opwarming en de daarbij behorende werkelijk geregistreerde uitstoot van CO₂. Volgens een recente analyse van de in SR15 gebruikte berekeningsmethodiek zijn de ruimere Koolstofbudgetten in SR15 nog aan de lage kant.

Dankzij de opgewaardeerde Koolstofbudgetten blijken de nationale klimaatdoelen wonderwel te passen bij de strikte Parijse opwarmingsgrens van 1,5°C. Rekening houdend met de conservatieve bias in de IPCC Koolstofbudgetten, leiden de klimaatdoelen zelfs tot een opwarming onder de 1,5°C grens. De in het Regeerakkoord en Klimaatakkoord voorziene aanscherping van de uitstootreductie van 49 naar 55% in 2030 om daarmee de 1,5°C veilig te stellen is dan ook niet meer nodig.

Hoewel passend bij de 1,5°C opwarmingsgrens van het Klimaatakkoord van Parijs is de haalbaarheid van de nationale klimaatdoelen nog maar de vraag. Met een beetje goede wil is het tussendoel van 49% in 2030 misschien doenlijk, maar het einddoel van 95% in 2050 is in de verste verte niet uitvoerbaar.

In 2050 moet het hele Nederlandse energieverbruik vrijwel fossielvrij zijn en geleverd worden door of (1) zon en wind of (2) kernenergie of een combinatie van beide. In het geval van zon en wind zou dan vanaf 2030 gedurende 20 jaar iedere week een zonnepark ter grootte van het Vlagtwedde zonnepark (het grootste van Nederland op dit moment) en iedere 5 maanden een windpark ter grootte van het Borssele windpark complex (het grootste op de Noordzee op dit moment) in bedrijf moeten worden genomen. In 2050 beslaan de zonneparken dan een oppervlak bijna zo groot als de provincie Utrecht en de windparken een oppervlak van bijna 30% van het Nederlandse gedeelte van de Noordzee met in totaal bijna 8500 windmolens. In het geval van kernenergie zou er iedere 15 maanden één kerncentrale ter

grootte van het Hinkley Point C complex (de grootste en modernste in Europa) moeten worden opgeleverd.

Het is uitgesloten om in het tijdsbestek van 2030 tot 2050 in welk scenario dan ook een fossielvrije energievoorziening van de geschetste omvang tot stand te brengen. Bijgevolg is voor Nederland het streven om de opwarming te beperken tot de Parijse opwarmingsgrens van 1,5°C illusoir.

Het is meer realistisch om uit te gaan van een maximale opwarming van 2°C, de bovengrens uit het Akkoord van Parijs. Dan is er tot het einde van deze eeuw de tijd om de omslag naar een fossielvrije energievoorziening te maken. Dat biedt ruimte voor een meer geleidelijke overgang zonder de onvoldoend doordachte en overhaaste maatregelen van dit moment. Maar ook de 2°C doelstelling zal een uiterste inspanning vergen.

INHOUD

Inleiding	1
De nationale klimaatdoelen	2
De nationale klimaatdoelen en het Akkoord van Parijs	3
De uitvoerbaarheid van de nationale klimaatdoelen	6
Conclusies	8
Referenties	9

Inleiding

Het kabinet Rutte-III heeft een uiterst ambitieus klimaatbeleid in de steigers gezet met verre gaande doelen om de uitstoot van broeikasgassen terug te dringen. In 2050 moet de uitstoot gereduceerd zijn tot 95% van de uitstoot in 1990 met als belangrijk tussendoel in 2030 een reductie van 49%¹. Ook zal de regering binnen Europa het voortouw nemen om te streven naar een extra reductie van 55% in 2030 in plaats van de 49%. Deze uitstootdoelen zijn afgesproken tijdens de onderhandelingen over het Regeerakkoord van het Kabinet Rutte-III op advies van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL). De 49 en 95% doelen zijn verankerd in een Klimaatwet die in mei 2019 door de Eerste Kamer is goedgekeurd². Daarin is bovendien vastgelegd dat de elektriciteitsvoorziening in 2050 volledig uitstootvrij moet zijn. Het tussendoel van 49% is inmiddels nader uitgewerkt in een klimaatakkoord dat in juni 2019 aan de Tweede Kamer is voorgelegd.³

De klimaatdoelen in Regeerakkoord en Klimaatwet worden verondersteld de Nederlandse vertaling te zijn van het mondiale Klimaatakkoord van Parijs van december 2015 dat bepaalt dat de opwarming van de aarde sinds de pre-industriële periode moet worden beperkt tot ruim onder (“well below”) de 2°C en dat moet worden gestreefd naar een beperking tot 1,5°C. In een evaluatie van het regeerakkoord van het kabinet Rutte-III in najaar 2017 stelt het PBL⁴:

“Het doel van 49% emissiereductie is in lijn met 95% emissiereductie in 2050 en is passend bij het realiseren van de doelstelling uit Parijs-akkoord om de temperatuurstijging te beperken tot ruim onder de 2 graden. Het doel van 55% emissiereductie in 2030 is passend bij het realiseren van de doelstelling uit Parijs-akkoord om de temperatuurstijging te beperken tot 1,5 graden.”

Dit oordeel is mede gebaseerd op de gerapporteerde Globale Koolstofbudgetten (Carbon Budgets) in het vijfde periodieke evaluatierapport van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) uit 2013 (AR5)⁵. Een Koolstofbudget geeft aan hoeveel CO₂ er vanaf een bepaalde datum kan worden uitgestoten om de opwarming binnen de perken te houden. Hoe kleiner de toegelaten opwarming hoe kleiner het koolstofbudget. Met behulp van de Koolstofbudgetten kan dus in principe worden vastgesteld of de uitstootdoelen voldoen aan het Klimaatakkoord van Parijs.

Na de vaststelling van de nationale uitstootdoelen in 2017 heeft het IPCC in 2018 een speciaal rapport uitgebracht (SR15) waarin de Koolstofbudgetten die horen bij de 1,5 en 2°C grenzen van het Akkoord van Parijs spectaculair zijn toegenomen.^{6,7} Het 1,5°C budget is met een factor 3 verhoogd en het 2°C budget met een factor 1,7. De belangrijkste reden voor de opwaardering is dat het IPCC ook de daadwerkelijk gemeten opwarming heeft meegewogen terwijl daarvoor de budgetten waren gebaseerd op de uitkomsten van klimaatmodellen. Volgens een recente analyse van de in SR15 gehanteerde berekeningsmethode is de opwaardering nog aan de zuinige kant.⁸ Gegeven de ruimere koolstofbudgetten kan er aanzienlijk meer CO₂ worden uitgestoten dan gedacht ten tijde van de onderhandelingen over het regeerakkoord van het kabinet Rutte-III.

In dit rapport stellen we twee kanten van de nationale klimaatdoelen aan de orde die tot nu toe in het klimaatdebat nog niet ter sprake zijn geweest c.q. onderbelicht zijn gebleven. Allereerst, hoe verhouden de nationale klimaatdoelen uit 2017 zich tot het Akkoord van Parijs, uitgaande van de nieuwe hogere Koolstofbudgetten in SR15 uit 2018. Die relatie moet gewijzigd zijn sinds de evaluatie van het PBL in 2017 maar hoe precies is de vraag. Ten tweede, hoe staat het met de praktische uitvoerbaarheid van de nationale klimaatdoelen, in het bijzonder de 95% reductie in 2050. Een ambitieus doel stellen is één ding, maar het moet ook uitvoerbaar zijn.

De opbouw van het rapport is als volgt. We beginnen met een reconstructie van de vastgestelde nationale doelen, met name van het precieze getal van 49%, symbool van het ambitieuze klimaatbeleid van het kabinet Rutte-III. Vervolgens zetten we de nationale doelen in de context van het Akkoord van Parijs met het verouderde Koolstofbudget uit het laatste IPCC rapport (AR5) en met het veel ruimere Koolstofbudget uit het speciale IPCC rapport (SR15) van 2018. We sluiten af met een analyse van de praktische uitvoerbaarheid van de nationale klimaatdoelen.

Tot slot. In dit rapport gaan we uit van de stand van de klimaatwetenschap zoals vastgelegd in de rapporten van het IPCC, met name AR5 en SR15. Dat betekent o.a. dat we in dit rapport aannemen dat de opwarming van de aarde sinds de pre-industriële periode vrijwel uitsluitend wordt veroorzaakt door de uitstoot van broeikasgassen waarvan koolstofdioxide (CO₂) de belangrijkste is. Daar valt wellicht het nodige op af te dingen maar dat valt buiten het bestek van dit rapport.

Nationale klimaatdoelen

De nationale uitstootdoelen van 49, 55 en 95% reductie ten opzichte van de uitstoot in 1990 komen uit de koker van het PBL. Ze zijn tot stand gekomen tijdens de onderhandelingen over het Regeerakkoord van het kabinet Rutte-III in de zomer van 2017. De 49 en 95% doelen zijn verankerd in de in mei 2019 aangenomen Klimaatwet. Het 49% doel is uitgewerkt in het Klimaatakkoord van juni 2019. De uitstootdoelen zijn niet rechtstreeks afgeleid uit de opwarmingsdoelen van het Akkoord van Parijs maar passen er volgens het PBL wel bij. De reducties van 49% in 2030 en 95% in 2050 zouden overeenkomen met de bovengrens van het Akkoord van Parijs van 2°C en de reductie van 55% in 2030 met de ondergrens van 1.5°C. Zoals later in dit rapport zal blijken is deze voorstelling van zaken onjuist.

Bij het bepalen van de uitstootdoelen hebben de opstellers van het Regeerakkoord, op voorspraak van het PBL, de gewenste uitstoot in 2050 als ‘punt op de horizon’ gekozen. In de klimaatdiscussie binnen de EU was er al geruime tijd sprake van een reductie in 2050 van tussen de 80 tot 95%. Met de keuze van 95% is het Kabinet Rutte-III aan de bovengrens gaan zitten. Het tussendoel, een reductie van 49% in 2030, volgt direct uit de 95% reductie in 2050. Voor het jaar 2030 is gekozen omdat dat jaar het einde is van de looptijd van het Akkoord van Parijs. Het tussendoel van 49% reductie in 2030 ligt bijna 10% hoger dan de officiële reductiedoelstelling van de EU ten tijde van het afsluiten van het Regeerakkoord.

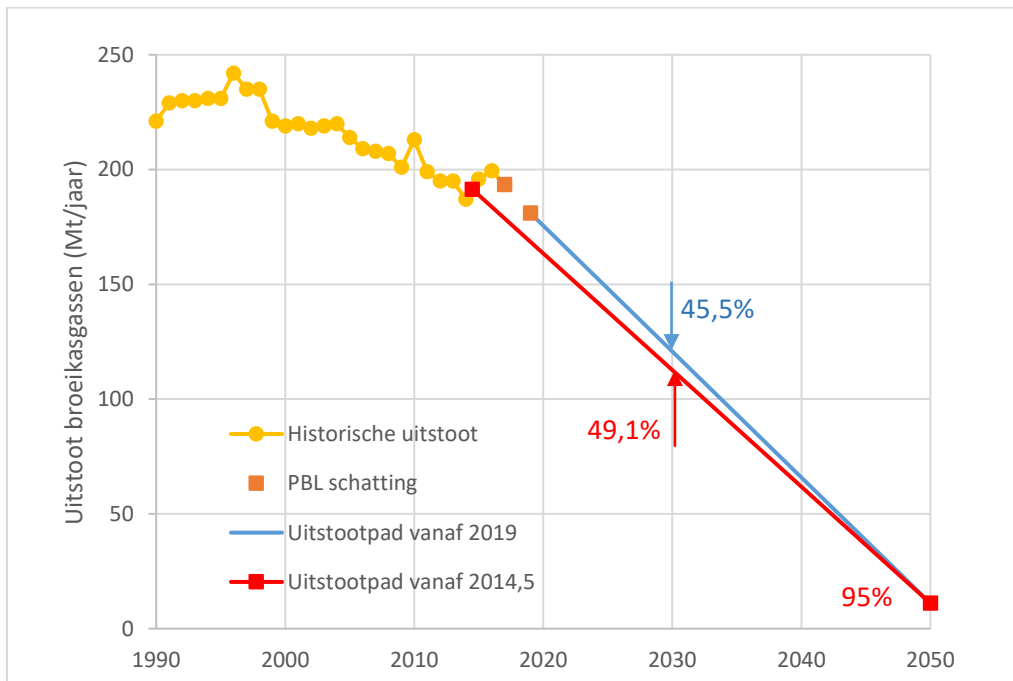
De berekening van de 49% is terug te vinden in een rapport van het PBL van april 2017⁹, ruim voor het aantreden van het Kabinet Rutte-III. Het PBL neemt aan dat de uitstoot van broeikasgassen in Nederland volgens een simpele rechte lijn afneemt naar het gewenste niveau van 95% reductie in 2050 ten opzichte van 1990. De uitstoot in 1990 bedroeg 221,5 MtCO₂ (1Mt = 1 miljoen ton). De gewenste uitstoot in 2050 is dan gelijk aan 11,1 MtCO₂. Daarmee ligt het eindpunt van de rechte lijn vast. Het beginpunt ligt minder voor de hand. Het rapport van het PBL is van begin 2017. Op dat moment waren de twee meest recente bekende uitstootcijfers die van 2014 en 2015. Het PBL laat de uitstootreductie beginnen met het gemiddelde van 2014 en 2015 te weten 191,4 MtCO₂ in tijdpunt 2014,5. Dat levert dan volgens Bartjens een reductie in 2030 op van afgerond 49%.

De berekening van het PBL was waarschijnlijk nooit bedoeld om een precies uitstootdoel vast te stellen voor de einddatum van het Akkoord van Parijs in 2030. Want dan zou het beginpunt van het uitstootpad ongetwijfeld gekozen zijn in 2019, het jaar voorafgaande aan het ingangsjaar van het Akkoord van Parijs. De uitstoot in 2020 is dan de eerste uitstoot onder het Akkoord van Parijs. De keuze van 2019 als beginjaar zou geleid hebben tot een ander uitstootdoel in 2030. Niettemin is het doel van 49% in 2030

een eigen leven gaan leiden, sterker nog, de 49% is een sacrosanct getal geworden en staat symbool voor het klimaatbeleid van het kabinet Rutte-III.

Wat wordt het uitstootdoel in 2030 als we kiezen voor 2019 als beginpunt van het uitstootpad? Volgens een recente schatting van het PBL¹⁰ zal in 2019 de uitstoot op 181,1 MtCO₂ uitkomen. Met dit beginpunt wordt de reductie van de uitstoot in het tussenjaar 2030 niet 49,1% maar 45,5%. Het verschil in uitstoot tussen de twee berekeningen in 2030 is ruim 8 Mt, om en nabij de jaarlijkse uitstoot van een grote kolencentrale.

Figuur 1 illustreert de twee berekeningen in een x,y diagram met de uitstoot op de verticale (y) as en de tijd op de horizontale (x) as. De verbonden gele balletjes staan voor de historische uitstoot volgens de meest recente opgave van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) met 2017 als laatste bekende jaar. Het eerste balletje is de uitstoot in het referentiejaar 1990 van 221,5 MtCO₂. De donkergouden vierkantjes geven de schatting aan van het PBL voor de uitstoot na 2017. Het uitstootpad van de PBL berekening uit 2017 is de rode lijn die start in 2014,5 met een uitstoot van 191,4 MtCO₂ en die in een rechte lijn loopt naar een uitstoot van 11,1 MtCO₂ (0,05x221,4) in 2050. Het uitstootpad van de gewijzigde berekening, de blauwe lijn, start in 2019 met een uitstoot van 181,1 MtCO₂.



Figuur 1 – Uitstootpaden behorend bij een einddoel van 95% in 2050.

De nationale klimaatdoelen en het Akkoord van Parijs

De nationale klimaatdoelen van 49% en 95 % zijn niet rechtstreeks afgeleid uit de temperatuurdoelen van Parijs. Dat kan in principe wel door gebruik te maken van de Koolstofbudget methode. De Koolstofbudget methode is gebaseerd op de waarneming dat de wereldwijde historische en toekomstige opwarming, berekend op basis van mathematische klimaatmodellen, sinds de pre-industriële periode vrijwel lineair toeneemt met de wereldwijde cumulatieve uitstoot van CO₂ sinds de pre-industriële periode.¹¹ Als we de opwarming willen beperken tot een bepaalde gewenste waarde dan hoort daar dus een bepaalde cumulatieve CO₂ uitstoot bij sinds de pre-industriële periode. We weten hoeveel de

cumulatieve uitstoot bedraagt op een gegeven referentiepunt, b.v. 01-01-2018. Het verschil van de twee cumulatieve waarden is het beschikbare Koolstofbudget dat vanaf de referentiedatum nog mag worden uitgestoten om beneden de gewenste opwarming te blijven. Het Koolstofbudget wordt dus gedefinieerd door de gewenste opwarming en een referentiepunt in de tijd.

Tabel 1 geeft de beste schattingen van de globale Koolstofbudgetten in GtCO₂ (1 GtCO₂ = 1 miljard ton CO₂) per 01-01-2018 voor de opwarmingsgrenzen van 1,5 en 2°C gerapporteerd in AR5 uit 2013 en in SR15 uit 2018. De referentie datum van de budgetten is 01-01-2018, dezelfde als in SR15. De oorspronkelijke Koolstofbudgetten in AR5 hebben als referentie datum 01-01-2011 (zie Tabel 2.2 van AR5 Synthesis Report).⁵ Van die budgetten hebben we de totale emissie van 2011 tot en met 2017 afgetrokken zijnde 290 GtCO₂. De budgetten van AR5 zijn bepaald voor een opwarming gebaseerd op luchttemperaturen zowel boven land als boven zee (SAT = Surface Air Temperature). De vermelde SR15 budgetten zijn gebaseerd op een combinatie van luchttemperaturen (SAT) boven land en temperaturen van het zeeoppervlak (SST= Sea Surface Temperature). Traditioneel wordt binnen het IPCC de opwarming gedefinieerd als een combinatie van SAT en SST. In SR15 worden ook de SAT budgetten gegeven. Die liggen iets lager dan de vergelijkbare SAT/SST budgetten.

Tabel 1 – Beste schattingen van de globale Koolstofbudgetten per 01-01-2018

Opwarming	AR5 (2013)	SR15 (2018)
1,5°C	260 GtCO ₂	770 GtCO ₂
2°C	1010 GtCO ₂	1690 GtCO ₂

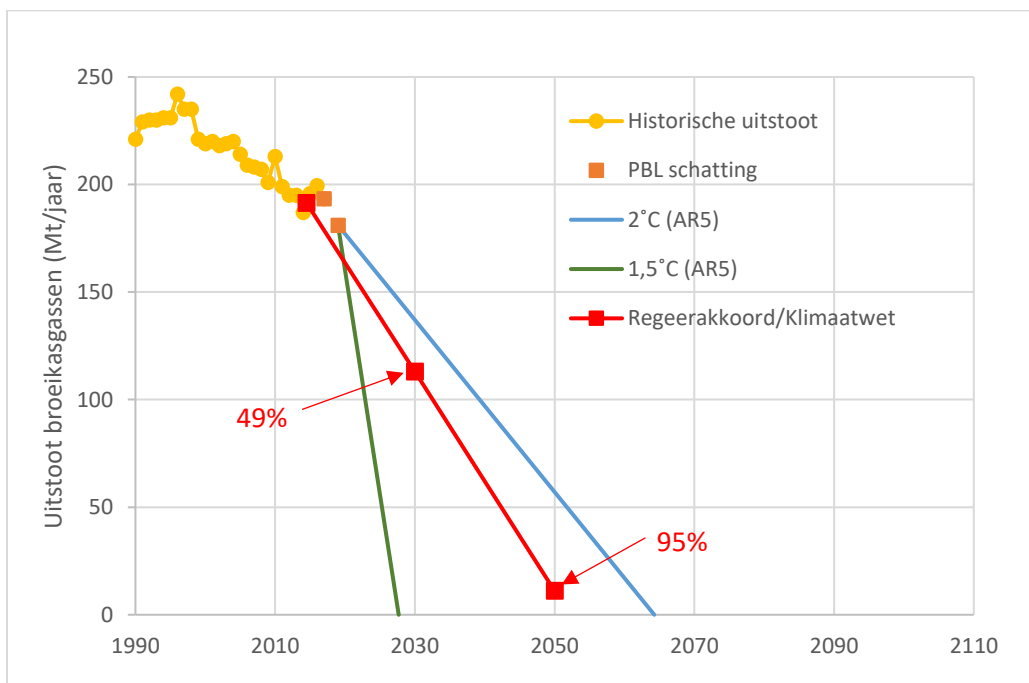
Zoals we kunnen zien zijn de Koolstofbudgetten in AR15 drastisch naar boven bijgesteld ten opzichte van de gerapporteerde Koolstofbudgetten in AR5: een factor 3 voor de 1,5°C grens en een factor 1,7 voor de 2°C grens. De belangrijkste reden voor de toename is dat de Koolstofbudgetten in SR15 zijn gebaseerd op de werkelijk geregistreerde opwarming en de werkelijk opgetreden uitstoot terwijl de Koolstofbudgetten in AR5 zijn afgeleid uit de projecties van klimaatmodellen die de opwarming overschatten en de cumulatieve CO₂ emissies onderschatten.

Het globale Koolstofbudget bepaalt hoe lang het duurt voordat de opwarmingsgrens wordt bereikt voor een gegeven ingangsdatum en een gegeven globaal reductieprofiel. We zullen dit illustreren voor de oorspronkelijke Koolstofbudgetten uit AR5. Als begindatum nemen we 01-01-2020, de ingangsdatum van het Akkoord van Parijs. We nemen verder aan dat de nog onbekende globale uitstoot in 2018 en in 2019 gelijk is aan de uitstoot in 2017 van 41 GtCO₂. Dan is het beschikbare budget per 01-01-2020 voor de opwarming van 1,5°C dus gelijk aan 178 GtCO₂ (= 260-2*41) en voor de opwarming van 2°C gelijk aan 928 GtCO₂ (= 1010-2*41). Met een constante jaarlijkse uitstoot van 41 GtCO₂ vanaf 1-01-2020 is het Koolstofbudget voor 1,5°C in 4,3 jaar (=178/41) geconsumeerd en voor 2°C in 22,6 jaar (=928/41). Met een lineaire emissiereductie vanaf 1-01-2020 zijn die periodes twee maal zo lang, dus 8,6 jaar voor de 1,5°C grens en 45,2 jaar voor de 2°C grens.

De lengte van de tijdspaden voor uitputting van het globale Koolstofbudget kunnen we nu gebruiken om nationale uitstootdoelen vast te stellen. De logica is als volgt. Het globale Koolstofbudget zal moeten worden verdeeld over de ondertekenaars van het Akkoord van Parijs. Het ligt in de rede de globale uitstootvermindering over de diverse landen te verdelen naar rato van de uitstoot per land in 2019 en de vermindering lineair te laten verlopen in de tijd. Dit houdt in dat landen met de hoogste uitstoot de grootste inspanning moeten leveren, en dat alle landen op hetzelfde moment een uitstoot van nul

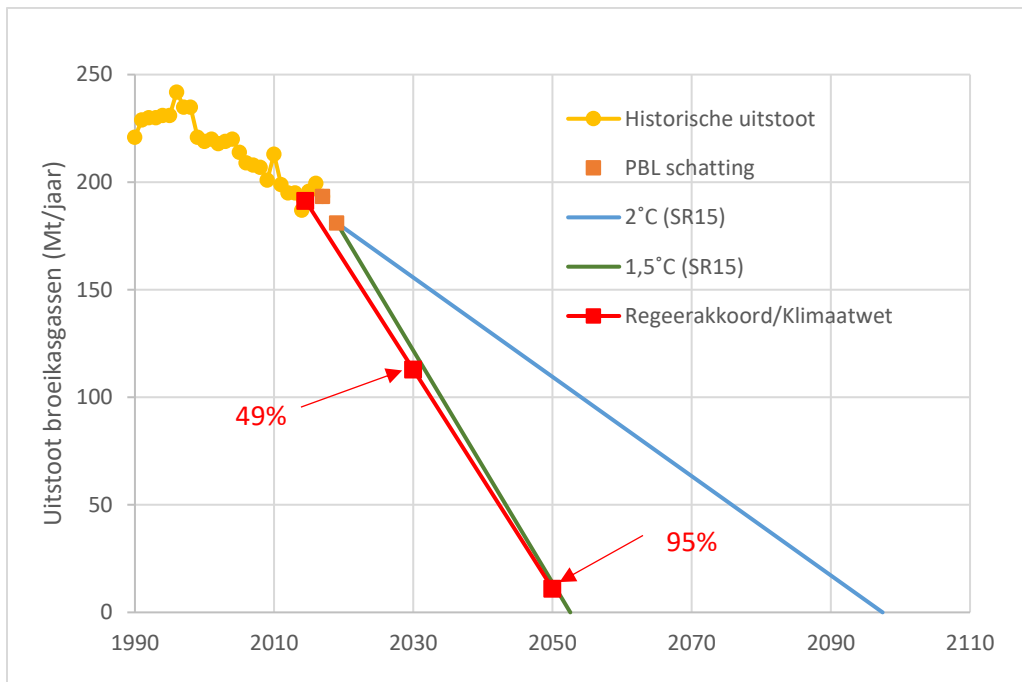
bereiken. Of dat allemaal ook in werkelijkheid gaat gebeuren is niet relevant. Het gaat hier om het uitrekenen van een politiek klimaatdoel.

De ‘naar rato’ aanname komt er voor Nederland op neer dat de Parijse 1,5 en 2°C doelen kunnen worden bereikt door de uitstoot van het niveau van 181,1 MtCO₂ in 2019 via een rechte lijn naar nul terug te brengen in een periode van respectievelijk 8,6 en 45,2 jaar. Figuur 2 laat de twee uitstootpaden zien in een x,y diagram, groen voor 1,5°C en blauw voor 2°C samen met het nationale uitstootpad in rood. Het nationale uitstootpad komt uit op een opwarming van ruim onder de bovengrens van 2°C (op 1,83°C om precies te zijn), geheel in lijn met het Akkoord van Parijs. De 1,5°C grens ligt niet in het verschiet. Om deze grens te halen moet de uitstoot al voor 2030 tot nul worden gereduceerd, een onhaalbaar doel. De afgesproken extra inspanning van 55% reductie in 2030 uit het Regeerakkoord juist om de 1,5°C grens zeker te stellen komt daarmee ook in een ander licht te staan. Het 55% doel uit het Regeerakkoord staat niet vermeld in de Klimaatwet.



Figuur 2 –Uitstootpaden voor de temperatuurgrenzen van het Akkoord van Parijs (blauw en groen) voor de Koolstofbudgetten uit AR5 (2013). In rood het uitstootpad volgens Regeerakkoord en Klimaatwet.

Hoe ligt het nu als we de opgewaardeerde schatting van de SR15 Koolstofbudgetten als uitgangspunt nemen? Het Koolstofbudget per 01-01-2020 voor de 1,5°C grens bedraagt dan 688 GtCO₂ (=770-82) en voor de 2°C grens 1608 GtCO₂ (=1690-82). Bij een constante uitstoot van 41 GtCO₂ is het budget voor 1,5°C verbruikt in 16,8 (=688/41) jaar en voor 2°C in 39,2 (=1608/41) jaar. Bij een lineaire reductie duurt het dan voor 1,5 en 2°C respectievelijk 33,6 en 79,4 jaar. Figuur 3 laat het bijbehorende uitstoot diagram zien samen met het nationale uitstootpad. Het nationale uitstootpad valt bij het opgewaardeerde SR15 budget nu net onder het uitstootpad van de 1,5°C van Parijs. Aanscherping van de uitstootreductie van 49% naar 55% om dichterbij de 1,5°C grens te komen is niet meer aan de orde en komt daarmee te vervallen.



Figuur 3 – Uitstootpaden voor de temperatuurgrenzen van het Akkoord van Parijs (blauw en groen) voor de Koolstofbudgetten uit SR15 (2018). In rood het uitstootpad volgens Regeerakkoord en Klimaatwet.

Volgens een recente analyse van de door het IPCC in SR15 gehanteerde methode voor het berekenen van Koolstofbudgetten zijn er sterke aanwijzingen dat de gerapporteerde budgetten te conservatief zijn ingeschat.⁷ De Koolstofbudgetten voor de opwarmingsgrenzen van 1,5 en 2°C zouden wel eens 50% en 30% hoger kunnen zijn dan de in SR15 gerapporteerde Koolstofbudgetten vermeld in Tabel 1. Het uitstootpad van het Regeerakkoord en Klimaatwet zou dan ruim onder het uitstootpad van de 1,5°C opwarmingsgrens liggen. In dat geval komen de nationale klimaatdoelen dus uit op een aanzienlijk lagere opwarming dan de ondergrens van Parijs. Naar verwachting zullen in het komende IPCC rapport (AR6) de Koolstofbudgetten verder worden verhoogd.

De uitvoerbaarheid van de nationale klimaatdoelen

Volgens de huidige inzichten van het IPCC komen de nationale klimaatdoelen van 49 en 95% reductie overeen met een opwarming van 1,5°C, de ondergrens van het Klimaatakkoord van Parijs. Het zijn gewenste doelen maar zijn ze ook in de praktijk uitvoerbaar? De recente evaluatie van het Klimaatakkoord door het PBL heeft laten zien dat met veel kunst en vliegwerk en wat extra maatregelen de 49% reductie in 2030 niet onmogelijk is.¹² Maar of de reductie tot 95% in de daarop volgende periode van 20 jaar tot 2050 ook uitvoerbaar is valt nog te bezien. Dat is de periode waarin de grootste en meest ingrijpende veranderingen in de energievoorziening moeten gaan plaatsvinden. Daarmee vergeleken zijn de maatregelen voor de 49% reductie in 2030 niet meer dan klein bier.

In 2050 moet de uitstoot van broeikasgassen in Nederland zijn teruggebracht naar vrijwel nul. In een fossielvrij Nederland zal alle benodigde energie afkomstig zijn uit fossielvrije elektriciteitscentrales (zon, wind, biomassa en kernenergie). In de laatste Klimaat en Energieverkenning 2019 (KEV) van het PBL wordt het totale jaarlijkse energieverbruik van Nederland in 2030 geschat op 1737 PJ (1PJ = 10¹⁵ Joule).¹³ Hiervan wordt 871 PJ (50%) gebruikt voor warmte, 481 PJ (28%) voor motorbrandstoffen en

385 PJ (22%) voor elektriciteitsopwekking. De eerste twee worden vrijwel geheel geleverd door fossiele brandstoffen. Volgens dezelfde KEV is de bijdrage van zon en wind aan het totale aanbod van elektriciteit in 2030 ongeveer 66%, dat is 257 PJ ($=0,66 \cdot 385$). Van het energieverbruik aan elektriciteit in 2030 is dus 128 PJ (385-257) van fossiele oorsprong. Het totaal aan fossiel energieverbruik in 2030 is dus 1480 PJ ($= 871+481+128$), oftewel 85% ($=1480/1737$) van het totale energieverbruik. We nemen nu aan dat het totale energieverbruik in 2050 hetzelfde is als in 2030 en dus gelijk aan 1737 PJ. Verder nemen we aan dat in 2050 het fossiele verbruik van 1480 PJ in 2030 in zijn geheel is vervangen door niet-fossiel verbruik. Tot slot nemen we aan dat energie uit biomassa in 2050 een onderschikte rol zal spelen. Dat betekent dat in 2050 1480 PJ fossielvrije energie moet worden opgewekt door middel van zonenergie en/of windenergie en/of kernenergie.

Om de gevolgen van de overgang van 85% fossiel in 2030 naar fossielvrij in 2050 te kwantificeren hebben we twee eenvoudige basis scenario's voor de Nederlandse energievoorziening gedefinieerd: een Zon&Wind en een Nucleair scenario. In het Zon&Wind scenario wordt in 2050 het gehele fossiele verbruik in 2030 van 1480 PJ geleverd door zon en wind, een directe voortzetting van het al ingezette beleid in Nederland. In het Nucleair scenario wordt in 2050 het gehele fossiele verbruik in 2030 geleverd door kerncentrales. De inzet van kerncentrales is niet voorzien in het huidige klimaatbeleid maar is ook niet uitgesloten. De twee basis scenario's sluiten elkaar niet uit; het is goed denkbaar dat, als puntje bij paaltje komt, het zal uitdraaien op een combinatie van beide.

We zullen de twee scenario's nu analyseren op hun omvang en daarmee op hun praktische uitvoerbaarheid. We zullen daarbij geen wissels trekken op toekomstige technologische ontwikkelingen maar uitgaan van de stand van de techniek op dit moment. Daartoe hebben we een drietal concrete referentie projecten gekozen voor zon-, wind- en kernenergie die allemaal op dit moment onderhanden zijn en binnen afzienbare termijn zullen worden opgeleverd. Vervolgens zullen we de beide basis scenario's uitdrukken in die referentieprojecten. Dat geeft dan een direct beeld van de omvang van de overgang naar een fossielvrije energievoorziening. Wat we in deze exercitie buiten beschouwing laten zijn de kosten, inpassing in bestaande ruimtelijke ordening, energie bezuinigingen, opslag voor zon- en windenergie, en aanpassing en uitbreiding van het landelijke elektriciteitsnetwerk. Dat zijn stuk voor stuk belangrijke zaken maar op dit moment voor ons doel niet relevant.

Als referentieproject voor zonenergie hebben we gekozen voor het grootste op dit moment in ontwikkeling zijnde zonnepark in Nederland in Vlagtwedde.¹⁴ Het beslaat een aaneengesloten oppervlakte van ruim 1 km² en levert jaarlijks een energie van 103.000 MWh. De ontwikkeling van het Vlagtwedde zonnepark startte in 2016. De oplevering wordt verwacht in de tweede helft van 2020.

Voor windenergie hebben we het Borssele complex genomen, op dit moment het grootste windpark complex op de Noordzee.¹⁵ Het bestaat uit 5 aaneengesloten kavels voor de kust van Vlissingen en beslaat een oppervlak van 344 km², met in totaal 173 windmolens, ieder met een capaciteit van of 8 of 9,5 MW. Het totaal opgestelde vermogen van het Borssele complex bedraagt 1503 MW. De exploitatievergunningen voor Borssele werden verleend in juni en december 2016. Naar verwachting zal het Borssele complex beginnen met stroomlevering in 2020 en volledig operationeel zijn in de loop van 2021.

Voor kernenergie hebben we gekozen voor de Hinkley Point C nucleaire elektriciteitscentrale in Somerset (Engeland) die op dit moment wordt gebouwd.¹⁶ Dit complex bestaat uit 2 reactoren met ieder

een vermogen van 1600 MW. Het oppervlaktebeslag van het complex is bijna 1km². De vergunning werd verleend in 2012, de bouw begon in december 2018 en de oplevering staat gepland voor 2023.

We zullen nu de twee basis scenario's vertalen in de bovenstaande referentie projecten.

Allereerst het Zon&Wind scenario. We nemen aan dat van het totaal in 2050 te leveren energie van 1480 PJ 30% wordt geleverd door zon en 70% door wind, afgerond dezelfde verhouding als in de KEV is voorzien voor 2030. Zon moet dus 444 PJ (= 0,3*1480) leveren. De jaarlijkse productie van het Vlagtwedde zonnepark bedraagt 0,37 PJ (=103000*10⁶*60*60). In 2050 moeten er dan 1200 (=444/0,37) Vlagtwedde zonneparken in Nederland operationeel zijn. Het totale oppervlaktebeslag van al die zonneparken is 1200 km², bijna zo groot als het oppervlak van de provincie Utrecht (1450 km²). 1200 zonneparken in 20 jaar betekent dat er elke 6 dagen een Vlagtwedde zonnepark moet worden gebouwd.

Wind moet de resterende 70% opbrengen, dat is 1036 PJ (= 0,7*1480). Als we de capaciteitsfactor van de windmolens stellen op 45%, dan is de jaarlijkse opbrengst van het Borssele complex gelijk aan 21,3 PJ (=0,45*1503*10⁶*365*24*60*60). Vanaf 2030 tot 2050 moeten er dan 49 (=1036/21,3) Borssele complexen op de Noordzee worden bijgeplaatst. Dat betekent in totaal 8477 (=49*173) windmolens en een ruimtebeslag van 16856 km² (=49*344), bijna 30% van het totale oppervlak van het Nederlandse gedeelte van de Noordzee (=16856/57000). In de periode van 2030 tot 2050 moet er 1 Borssele complex per 5 maanden worden opgeleverd.

Nu het Nucleaire scenario. In 2050 wordt in dit scenario 1480 PJ geleverd door kerncentrales. Met een capaciteitsfactor van 90% wordt de jaarlijkse opbrengst van het Hinkley C complex 90,8 PJ (=0,90*3200*10⁶*365*24*60*60). Voor een productie van 1480 PJ in 2050 moeten er op dat moment dus 1480/90,8 = 16 Hinkley C complexen in bedrijf zijn. In de 20 jarige periode van 2030 tot 2050 komt dat neer op de bouw en oplevering van 1 Hinkley C complex per 15 maanden.

De conclusie is onontkoombaar: het is uitgesloten om in het tijdsbestek van 2030 tot 2050 in welk scenario dan ook een geheel fossielvrije energievoorziening van de geschetste omvang tot stand te brengen. En direct daaraan gekoppeld: het streven om de opwarming te beperken tot 1,5°C ligt voor Nederland buiten bereik.

Het beperken van de opwarming tot de Parijse opwarmingsgrens van 2°C lijkt realistischer. We hebben dan de tijd tot het einde van deze eeuw (zie Fig. 3) en, rekening houdend met de conservatieve IPCC schattingen van het Koolstofbudget, zelfs tot geruime tijd daarna. De langere overgangstijd biedt ruimte voor een meer geleidelijke overgang naar een fossielvrije energievoorziening met meer doordachte en minder overhaaste maatregelen. Niettemin zal ook die doelstelling een uiterste inspanning vergen.

Conclusies

1. De nationale klimaatdoelen (een reductie in de uitstoot van broeikasgassen van 49% in 2030 en van 95% in 2050) komen volgens de laatste IPCC inzichten wonderwel overeen met een globale opwarming van 1,5°C, de ondergrens van het Akkoord van Parijs.
2. Het aangescherpte doel van 55% reductie in 2030 uit Regeerakkoord en Klimaatakkoord om de 1,5°C grens zeker te stellen is niet meer aan de orde.
3. De reductie van 49% is met veel kunst en vliegwerk wellicht haalbaar, maar de 95% reductie in 2050 is in de praktijk onuitvoerbaar. Bijgevolg is voor Nederland een beperking van de opwarming tot 1,5°C illusoir.

4. Een meer realistisch klimaatbeleid zou zich moeten richten op de opwarmingsgrens van 2°C uit het Akkoord van Parijs. Bij die grens moet de uitstoot tot nul worden teruggebracht tegen het einde van deze eeuw. Ook dat zal een uiterste inspanning vergen.

Referenties

- ¹ Rutte et al., Regeerakkoord: Vertrouwen in de toekomst, oktober 2017.
- ² Wetten.overheid.nl: Klimaatwet, 28 mei 2018.
- ³ www.klimaatakkoord.nl: Klimaatakkoord, Den Haag, 28 juni 2019.
- ⁴ Koelemeijer et al. (2017), Analyse regeerakkoord Rutte-III: effecten op klimaat en energie, Den Haag: PBL.
- ⁵ IPCC 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (AR5)
- ⁶ IPCC 2018: Special Report on Global Warming of 1.5 °C (SR15), IPCC 2018
- ⁷ Lewis, N.: Remarkable changes to carbon emission budgets in the IPCC Special Report on Global Warming of 1.5C, Climate Etc (judithcurry.com), 18 October 2018.
- ⁸ Hagoort, J. (2019), Analysis of the IPCC method for estimating Carbon Budgets, submitted for publication in Climatic Change (Springer Nature Journal) on 3 December 2019.
- ⁹ Koelemeijer et al. (2017), Nationale kosten energietransitie in 2030, Den Haag, PBL publicatie 2888.
- ¹⁰ Hammingh, P., et al. (2019), Korte termijnraming voor emissies en energie in 2020, Den Haag, PBL publicatie 3430
- ¹¹ Vuuren, D.P. van, et al. (2016), Wat betekent het Parijsakkoord voor het Nederlandse lange-termijn-klimaatbeleid?, Den Haag, PBL publicatie 2580.
- ¹² PBL (2019), Het Klimaatakkoord: effecten en aandachtspunten, Den Haag: PBL.
- ¹³ Schoots, K. & Hammingh, P. (2019), Klimaat- en Energieverkenning 2019, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- ¹⁴ www.powerfield.nl: Zonnepark Vlagtwedde
- ¹⁵ Wikipedia: Windpark Borssele
- ¹⁶ Wikipedia: Hinkley Point C nuclear power station