

Methaanemissies potentieel grotere klimaatdreiging dan kooldioxide

Aardgas is vanwege zijn moleculaire samenstelling de schoonste van alle fossiele brandstoffen. In het Groningenveld bestaat dit aardgas voor het grootste deel uit methaan of CH₄ (82 procent), hogere koolwaterstoffen zoals ethaan of propaan (ruim 3 procent), stikstof en een klein deel kooldioxide. Bij verbranding van één kuub aardgas – lees: de methaaninhoud – komt bijna twee kilogram CO₂ vrij. Met meer dan drie kilogram CO₂ per kilo, transportverlies en andere verliezen niet meegerekend, ligt dat voor vaste en vloeibare fossiele brandstoffen (steenkool en aardolie) een stuk hoger. Daar komt de CO₂-voetafdruk op circa het dubbele uit.

De CO₂-voetafdruk van aardgas verandert echter ingrijpend zodra het niet wordt verbrand maar, als gevolg van lekkages of anderszins door menselijke interventie, rechtstreeks in de atmosfeer terechtkomt. Methaan, de hoofdcomponent van aardgas en biogas (circa 63 procent CH₄), is immers een veel krachtiger broeikasgas dan CO₂. Het kan honderd keer zoveel infrarode straling vasthouden als CO₂, de belangrijkste veroorzaker van klimaatverandering. Wel valt methaan veel sneller in de atmosfeer uiteen: waar CO₂ er vele honderden jaren over doet om geen effect meer te hebben, neemt het verval van methaan maar tientallen jaren in beslag. Toch is methaan na twintig jaar in de atmosfeer 72 keer sterker en na honderd jaar nog 25 keer sterker dan CO₂, zo stelt de recente studie *Greater focus needed on methane leakage from natural gas infrastructure* dat in het voorjaar van 2014 in *Proceedings of the National Academy of Science (PNAS)* werd gepubliceerd.

Gelukkig is er op dit moment aanzienlijk minder methaan dan CO₂ in de

atmosfeer, circa 1,8 parts per million (ppm) tegenover 400 ppm kooldioxide. Hoewel de effecten van methaanemissies naar de atmosfeer nauwelijks ten volle bekend zijn, is met de cijfers die wel bekend zijn duidelijk geworden dat slechts lichte toename van de methaanuitstoot grote gevolgen heeft op het verhevigd broeikaseffect. Er is inmiddels brede wetenschappelijke consensus dat, wanneer methaanemissies aan het eind van de pijplijn de twee à drie procent van het totale volume te boven gaan, de bijdrage aan het broeikaseffect hetzelfde wordt als die van steenkool. Aan methaan dat vrijkomt door dooiende permafrost op steppe en toendra (onder meer in Alaska en Siberië) valt natuurlijk weinig te doen, aan methaan dat tijdens boringen, verwerking, door honderden tot duizenden kilometers transport en bij de compressiestations ontsnapt, des te meer.

EU: reductie tot nul

In de EU hebben overheden en de gasindustrie dat begrepen. Overheden hebben regelgeving opgesteld om methaanverliezen tot een minimum te beperken terwijl de gasindustrie aan verregaande reductie en efficiency haar licence to operate ontleent. Methaan vertegenwoordigt immers grote economische waarde. Daardoor bedragen de verliezen in ons land, Duitsland en Noordwest-Europa eerder promillages dan percentages, liet de Royal Haskoning/DHV-studie voor Cuadrilla (2012) zien. Verder kan de industrie methaan ook vloeibaar maken zodat het in grootschalige installaties tot een soort diesel kan worden bijgemengd (oftewel gas-to-liquids, een innovatieve technologie die de laatste decennia door Shell in Qatar commercieel is ontwikkeld). Tevens is het mogelijk om methaan in verdeelstations tot CNG (compressed natural gas) om te zetten en, tijdens periodiek onderhoud, de leidingen met stikstof leeg te blazen waardoor er geen emissies van methaan naar de lucht (meer) kunnen optreden.

VS: meer dan verwacht

De laatste jaren is er een groot aantal studies naar methaanlekken in de

gasinfrastructuur in de VS uitgevoerd. Sommige daarvan hebben een bom gelegd onder het mantra aardgas is transitiebrandstof. Immers, ook het IPCC stelt dat aardgas alleen een transitiebrandstof is wanneer methaanverliezen in de gehele keten tot het absolute minimum worden beperkt. En laat dat nu, tenminste in de VS, niet het geval zijn. Zo kopte de New York Times in hun stuk *By degrees, the methane solution* in 2009 al dat het merendeel van de gasproducenten in de VS nauwelijks of niet de moeite neemt methaanemissies tijdens boringen te beperken terwijl met een infraroodcamera onmiddellijk te zien valt waar de lekken zitten. En in 2012 verscheen de studie van ecooloog Bob Howarth, professor aan de Cornell University, dat methaanemissies over de gehele keten tot ver boven de drie à vier procent uitstijgen, door weinigen geloofd, zeker in industriële kringen. Dit voorjaar kwamen er echter nieuwe onderzoeken bij die zijn beweringen bevestigden. De PNAS publicatie is een van de laatsten in die rij (de NOAA/CIRES-studie ging hen daarin voor). Volgens researchers aan onder meer Purdue, Cornell en Stanford University stoten gasproducenten gemiddeld vijftig tot 75 procent, ofwel vertien miljoen ton, meer methaan uit dan de Environmental Protection Agency (USEPA) in een studie uit 2011 had beweerd. Sommigen opgaven (van de USEPA, red.) laten methaanemissies door boringen totaal buiten beschouwing in de veronderstelling dat het effect verwaarloosbaar is, stellen de auteurs. Het PNAS-onderzoek toonde echter aan dat bij boringen maar liefst 34 gram methaan per seconde in de lucht werd geblazen bijna duizend keer zoveel als de EPA toegeeft. Daarvoor gebruikte men onder meer emissiedata die in 2012 werden verzameld door met een vliegtuig over de schaliegasvelden in Pennsylvania te scheren. Onze bevindingen duiden erop dat er processen gaande zijn die EPA in haar berekeningen niet heeft meegenomen, reageerde co-auteur professor Anthony Ingraffea in de Angelsaksische pers. EPA-inspecteurs hebben eerder altijd gedacht dat er tijdens winning nauwelijks emissies optraden maar als producenten door schalielagen met methaan boren, dan stuurt de druk het gas naar buiten en dus in de atmosfeer. Met het blote oog valt dat niet te zien.

Hogere emissies dan aanvankelijk verwacht doen zich niet alleen boven de Marcellus-schalievelen in Pennsylvania voor maar ook in het Uintah Basin in Utah en de meeste andere staten, staat in NOAA/CIRES-onderzoek. Volgens Methane leaks from North American Natural Gas Systems, begin februari 2014 in Science gepubliceerd, is er meer aan de hand dan alleen methaanuitstoot tijdens boringen. Ook tijdens verwerking, opslag en transport van aardgas komt er een aanzienlijke hoeveelheid methaan vrij. De studie vergeleek meer dan tweehonderd rapporten uit de laatste tien jaar over dit onderwerp en kwam tot percentages uitstoot die er niet om logen: 1,8 à 5,4 procent methaan van het totale gasverbruik komt in de atmosfeer terecht. De voordelen van het vervangen van steenkool voor aardgas worden volgens de studie in een periode van honderd jaar pas merkbaar bij een lekkage van minder dan 7,6 procent. De wetenschappers concludeerden daarop dat gebruik van diesel in transport en openbaar vervoer minder slecht voor het broeikaseffect uitvalt dan het rijden op aardgas. Wanneer hun gegevens worden gekoppeld aan het laatste IPCC-rapport – dat een veertig procent grotere Global Warming Potential van methaanemissies op een tijdschaal van honderd jaar met haar eerdere uitgangspunt vaststelde – dan staat de rol van aardgas als transitiebrandstof onder druk.

Russisch gas

Nu is de EU de VS natuurlijk niet. In Noordwest-Europa komen er, tot op heden, geen methaanemissies bij schaliegaswinning uit tienduizenden putten vrij. De geologische, economische en eigendomsrechtelijke omstandigheden in de Unie zijn bovendien aanmerkelijk anders. Zelfs in Polen, waar grote schalielagen aanwezig zijn en de regering een groot voorstander van winning is, zijn er vorig jaar maar een paar succesvolle putten geslagen en hebben veel grote bedrijven van boringen afgezien. Naarmate men echter oostelijker gaat en in de Russische Federatie terechtkomt, wordt de gasinfrastructuur, erfenis van het communistische verleden, zwakker en zwakker. Daarnaast speelt er nog iets anders mee:

waar wetenschappelijke rapporten en onderzoeken in de Verenigde Staten vrijelijk beschikbaar zijn, schitteren die in de Russische Federatie door afwezigheid. Onafhankelijke onderzoeken zijn als de spreekwoordelijke speld in de hooiberg te vinden. Zo stelt het Wuppertal Institut (Berlijn, 2005) dat Russische data veelal speculatief zijn, de vroegere geleide planeconomie indachtig. Last but not least wordt vrijwel alles door Gazprom bepaald want olie- en gasinkomsten vullen voor circa driekwart de Russische schatkist.

Toch zijn er wel onderzoeken die indicatie geven. Het rapport Russias greenhouse gas target 2020 van de Friedrich Ebert Stiftung, het onderzoeksinstituut van de Duitse SDP (april 2014) beweert weliswaar dat de Federatie meer aandacht besteedt aan implementatie van het Kyoto-protocol en in 2020 via wetgeving naar broeikasgasemissies tot 75 procent van 1990 wil toegroeien, maar ook dat de situatie qua CH₄-emissies vrijwel onveranderd is gebleven nadat de USSR ineens stortte, wat volgens Poetin en anderen de grootste geopolitieke ramp van de 20ste eeuw was. Wie er vervolgens twee eerdere studies over de Russische methaanuitstoot op naslaat Optimising Russian Natural gas (IEA, 2006) en Methane Emissions from Russian gas industry (Oil & Gas Institute Kraków, 2006) kan tot verontrustende conclusies komen.

Hoewel de cijfers elkaar tegenspreken, staat in elk geval wel vast dat emissies bij transport en distributie verreweg het grootste deel vormen (71-86 procent, Oil & Gas Institute). Met meer dan een half miljoen kilometer aan pijpleidingen is dat niet verwonderlijk. In de leidingen, veelal uit de jaren 80 van de vorige eeuw stammend, treden corrosie en bijkomende lekken op; affakkelen is nog gebruikelijk en de compressiestations zijn, naar westerse maatstaven gemeten, inefficiënt. Het IEA schatte in 2006 dat minstens dertig miljard kuub aardgas indertijd een vijfde van Russische exporten naar de EU verloren gaat. Op grond van de staat van de infrastructuur en Ruslands weigering onafhankelijke onderzoeken toe te staan, mag worden aangenomen dat de opgave van Gazprom min één tot

twee procent methaanverliezen over de gehele keten een factor twee tot vier lager is dan wat echt wordt uitgestoten. Daarmee komt Rusland qua methaanverliezen op hetzelfde niveau of hoger dan de VS uit.

Importen

Wat betekenen die ontwikkelingen nu voor Europa en meer specifiek voor Nederland? Vorig jaar importeerde de EU ongeveer dertig procent van haar gasconsumptie uit de Russische Federatie. Het meeste van dat gas ging naar Oost-Europese landen en naar Duitsland. Circa vijf procent komt in Nederland terecht. Dat percentage zal de komende jaren, als minister Kamp aan het productieplafond voor aardgas uit het Groningenveld blijft vasthouden, gaan stijgen. Maar met Russisch of Amerikaans gas importeren we tevens een zwaardere CO₂-voetafdruk en komt aardgas als transitiebrandstof, ook in Nederland, onder druk te staan. Een plafond instellen of Russische implementatie van ETS-certificaten voor besparing en dus emissiereducties, dat is de grote vraag. Intussen hangt ratificering van de wet in de Doema, het Russisch parlement - namelijk om aanzienlijk grotere premies op het voorkomen van CH₄-emissies te geven – al jaren in de lucht.

Met dank aan Jan Paul van Soest (De Gemeynt) en René Peters (TNO Gastechnologie) voor hun waardevolle commentaar.