

## BASISKENNIS AARDGAS: WINNING, GEBRUIK EN AARDBEVINGEN

Herman Damveld, Groningen, hdamveld@xs4all.nl  
28 mei 2013

Noord-Nederland is letterlijk geschokt door de aardbevingen als gevolg van de winning van aardgas. De afgelopen periode ontstond de roep om minder aardgas uit de grond te halen of om over te stappen op andere energiebronnen. Maar waar gaat het dan om, wat zijn de belangrijkste feiten over aardgas? En hoe zit het met de aardbevingen? Daar wil de Stichting Co2ntramine in dit artikel een antwoord op geven.

Dit artikel gaat vooral over feiten. Daarnaast zijn er oordelen over feiten en emoties die opgeroepen worden door feiten: die zijn voor ons even waardevol als de feiten op zich. Vaak is het lastig om een feit en de emotie die een feit oproept van elkaar te scheiden. Een voorbeeld. De aardbeving bij Loppersum in augustus 2012 was 3.6 op de schaal van Richter. Voor de meeste Nederlanders is dat niet meer dan een feit, maar voor inwoners van Loppersum en omgeving een feit dat veel emoties heeft losgemaakt. Zo schreef iemand ons hierover: “Ik zag het huis heen en weer gaan als een schip op de golven, naar rechts en weer naar links. Een gebulder en gerommel. Indrukwekkend en angstaanjagend.” Deze persoon kan de feiten in dit artikel daarom heel anders ervaren dan iemand die nog nooit een aardbeving meegemaakt heeft of economisch belang heeft bij de winning van aardgas.

Ongetwijfeld zal bij de discussie over aardgas en aardbevingen naar voren gebracht worden dat we niet emotioneel maar rationeel moeten besluiten. In onze visie zijn emoties van wezenlijk belang bij elke discussie over dit onderwerp<sup>1</sup>. Sabine Roeser, hoogleraar Filosofie TU Delft zei hierover op 5 februari 2013: “Om met de moreel beste oplossing te komen voor de situatie in Loppersum, adviseer ik de minister om naast de rationele kosten-batenanalyse en het financiële plaatje vooral ook de emoties van de inwoners serieus te nemen.”<sup>2</sup>. Dat neemt niet weg dat dit artikel de nadruk legt op feiten.

<i>Inhoudsopgave</i>	<i>Pagina</i>
1. Aardgas in een notendop	2
2. Schadevergoeding via de NAM	3
3. Verantwoording gebruikte gegevens	3
4. Aardgas 42% van het totale energiegebruik	3
5. Elektriciteit 21% van het totale energiegebruik	4
6. Aardgas zorgt voor 60% elektriciteitsgebruik	5
7. Warmtevraag 44% en elektriciteit 21% totale energiegebruik	7
8. Huishoudens gebruiken vooral aardgas voor verwarming	8
9. Helft aardgasproductie is voor de export	9
10. Nog 28 jaar aardgas	10
11. Aardgasbaten 250 miljard euro zonder BTW	10
12. Huidige gastoestellen blijven nog 20 jaar geschikt	11
13. Minder aardgas winnen verhindert ernstige aardbevingen niet	12
14. Meer centrales in bedrijf dan nodig	14

## 1. Aardgas en -bevingen in een notendop

### *Aardgasbel*

In 1959 werd een groot gasveld ontdekt bij Slochteren onder de provincie Groningen. Destijds schatte men dat deze gasbel 300 miljard kubieke meter gas zou bevatten: de op één na grootste toen bekende gasvoorraad ter wereld. Inmiddels is bekend dat het om 2800 miljard kubieke meter ging. Na deze vondst is Nederland in hoog tempo op gas overgegaan. Bijna alle huishoudens gebruiken aardgas. In de jaren '60 ging de overheid ervan uit dat kernenergie binnen niet al te lange tijd alle andere energiebronnen zou verdringen. Daarmee zou het aardgas nog maar weinig waard zijn.<sup>3 4</sup> Dat was ook de reden voor het afsluiten van exportcontracten tegen een lage prijs om hoe dan ook geld binnen te halen: in 1973 was de exportprijs omgerekend 4 eurocent per kubieke meter gas<sup>5</sup>. In het Groningen-aardgasveld zit anno 2013 nog bijna 800 miljard kubieke meter aardgas<sup>6</sup>.

Naast het Groningen-veld (ook wel “Slochteren-veld” geheten) heeft Nederland ook veel andere gasvelden, deze velden worden “kleine velden” genoemd. Sinds 1974 zijn 230 kleine velden in productie gebracht. Er zijn 125 velden nog niet ontwikkeld waarvan 53 waarschijnlijk binnen vijf jaar in productie worden genomen; bij 72 velden is dit nog onzeker.<sup>7</sup>

### *Aardgasbaten*

De aardgasbaten tot en met 2012 waren 250 miljard euro, waarvan in 2012 zo'n 14 miljard<sup>8</sup>. Voor het jaar 2013 raamt de Rijksoverheid de aardgasbaten op 12 miljard euro<sup>9</sup>. In 2011 bedroegen de aardgasbaten 4,5 procent van de overheidsinkomsten.<sup>10</sup>

### *Aardbevingen en hun schalen*

Het gas zit in de poriën van het gesteente in de ondergrond. Het wordt van boven door een ondoorlatende zoutlaag afgedekt, anders zou het allang in de lucht zijn verdwenen.

Gaswinning kan leiden tot verzakkingen van het gesteente in de ondergrond. Aan het aardoppervlak kan dit verschillende gevolgen hebben van nauwelijks voelbare trillingen tot aardbevingen waarbij schade optreedt aan gebouwen en infrastructuur zoals wegen en dijken. De kracht van aardbevingen wordt op verschillende manieren weergegeven: de Europese Macroseismische Schaal, de schaal van Richter en de momentsterkteschaal (momentmagnitudeschaal).

De Europese Macroseismische Schaal (EMS-92) beschrijft twaalf niveaus van intensiteit van een beving. De indeling onderscheidt drie uitwerkingen van aardbevingen: op mensen, op voorwerpen en natuur, en op gebouwen. Naast de kracht is het van belang te weten op welke diepte de beving is ontstaan. Soms kan een lichte, ondiepe aardbeving een hoge intensiteit (en dus sterkere gevolgen) hebben, bijvoorbeeld kleilagen die meetrillen en zo de aardbeving versterken. Voor een beschrijving van deze schaal verwijzen we naar publicaties van het KNMI<sup>11</sup>.

De sterkte van aardbevingen wordt meestal weergegeven door de schaal van Richter. Deze schaal geeft door middel van een getal (bijvoorbeeld 3.4) aan hoe sterk de aardbeving is geweest. Het gaat hier alleen om de sterkte en niet over de gevolgen van de aardbeving<sup>12</sup>. De schaal is niet lineair, maar logaritmisch. Een korte uitleg. Tot nu toe waren de meeste aardbevingen in Noord-Nederland minder krachtig dan 3.0 op de schaal van Richter. Een beving van 4.0 is tien keer zo krachtig als een beving van 3.0. En een beving van 5.0 is weer tien keer zo sterk als die van 4.0 en honderd keer zo sterk als die van 3.0 op de schaal van Richter. Bij een eerste oogopslag lijkt het of een beving van 5.0 zestig procent sterker is dan

die van 3.0: maar in feite is die beving honderd keer zo sterk. En Noord-Nederland moet rekening houden met aardbevingen die tien tot honderd keer zo sterk zijn als in het verleden gebruikelijk. Recent onderzoek geeft namelijk aan dat aardbevingen van 4.0 of 5.0 op de schaal van Richter door gaswinning uit het Groningen-veld door de NAM mogelijk zijn.<sup>13</sup> Een andere tegenwoordig vaak gebruikte schaal is de zogeheten “momentsterkteschaal” (momentmagnitudeschaal), die de kracht van de aardbeving weergeeft. De schaal meet deze kracht aan de hand van de vrijgekomen energie. Het is ook een logaritmische schaal. Van 3.0 naar 4.0 op deze schaal betekent een toename van 31,6 keer de kracht van de vrijgekomen energie. Bij een aardbeving van 5.0 komt 1000 keer zoveel energie vrij als bij een beving van 3.0<sup>14</sup>. Om een indruk te krijgen hoeveel energie er vrijkomt bij een aardbeving: wanneer een massa van 1 ton vanaf 100 meter hoogte op de grond valt is dat te vergelijken met de sterkte van een aardbeving van 1.0<sup>15</sup>.

## 2. Schadevergoeding via de NAM

Bij de winning en levering van aardgas speelt een aantal bedrijven een rol.

Het bekendste is de Gasunie. Dit bedrijf is 100% staatseigendom, beheert de gasinfrastructuur in Nederland en gaat over het transport van gas.

GasTerra is verantwoordelijk voor de gaslevering en -handel. GasTerra heeft als aandeelhouders Shell (25%), Exxon Mobil (25%) en de Staat der Nederlanden (50%, waarvan direct 10% en indirect via Energie Beheer Nederland (EBN) 40%)<sup>16 17</sup>.

De NAM (50% Shell, 50% Exxon) wint samen met EBN (100% Staat) het aardgas uit het Groningen-veld in een 60% (NAM) en 40% (EBN) samenwerking. Schade die verband houdt met deze activiteit wordt vergoed door de partijen die het aardgas naar boven halen. De NAM behandelt schadeclaims<sup>18</sup>. Tussen augustus 2012 en mei 2013 zijn er 6700 schademeldingen binnengekomen; de NAM heeft 100 miljoen euro gereserveerd voor schadevergoeding<sup>19</sup>. Welk bedrag EBN moet bijdragen is nog onbekend<sup>20</sup>.

## 3. Verantwoording gebruikte gegevens

Bij het tot stand komen van dit artikel hebben we veel gebruik gemaakt van feiten die door EBN zijn aangeleverd. De meeste gegevens staan ook op de website [www.aardgas-in-nederland.nl](http://www.aardgas-in-nederland.nl). Deze website is een initiatief van EBN en zes andere partijen<sup>21</sup>.

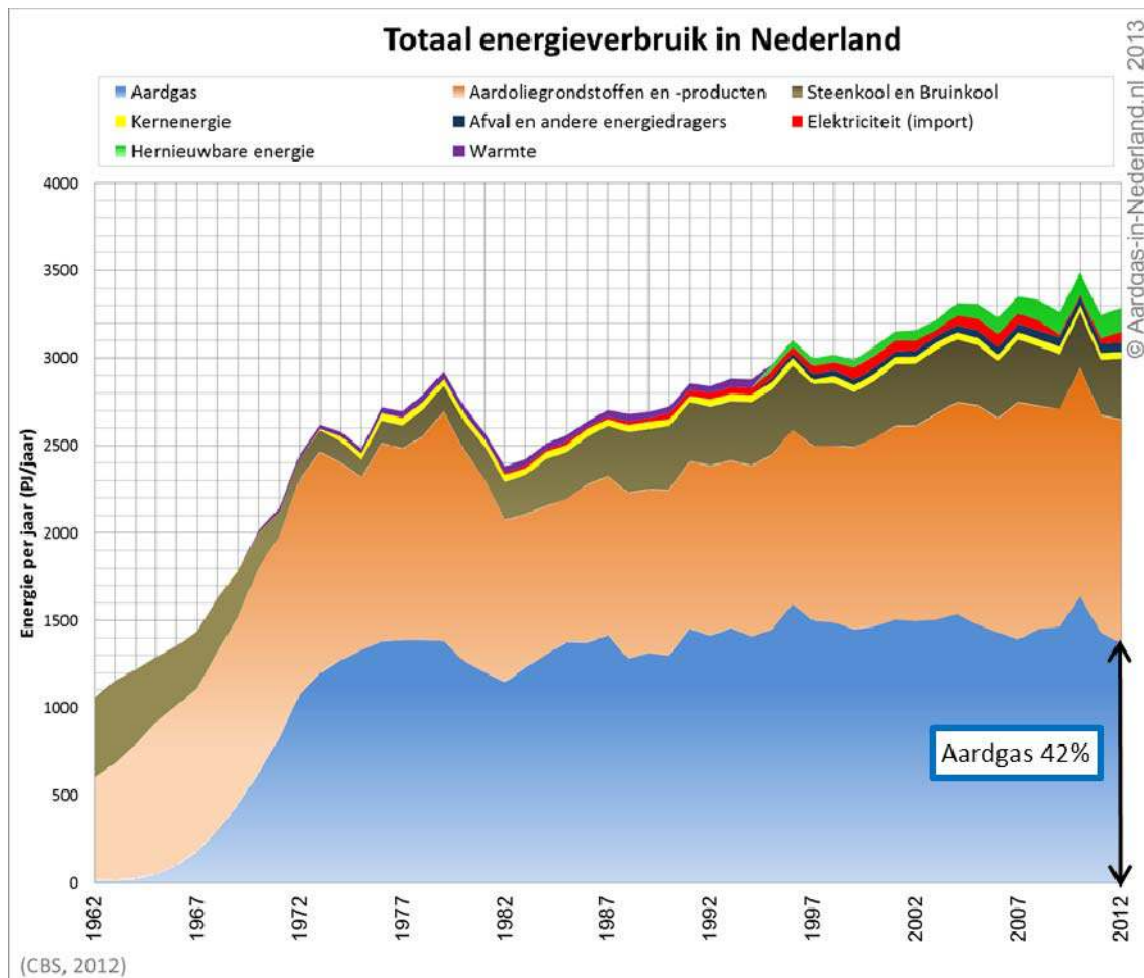
EBN is een bedrijf dat namens de Nederlandse overheid participeert in de winning van olie en gas in Nederland. Het kan zijn dat de vraag opkomt waarom Co2ntramine gebruik maakt van feiten uit de aardgassector zelf en of die feiten wel betrouwbaar zijn. Naar onze mening gaat het hier om de best beschikbare gegevens, die we kennen. Als lezers andere feiten hebben vernemen we dat graag.

## 4. Aardgas 42% van het totale energiegebruik

Het aandeel van aardgas in het primaire energiegebruik was 42% in 2012. Dit aandeel is dynamisch en zal in koude jaren hoger zijn aangezien de aardgasvraag sterk samenhangt met de buitentemperatuur. Een groot deel van het aardgas wordt namelijk verbruikt voor een warmtevraag (bijv. verwarming in de gebouwde omgeving, zoals huizen, winkels en kantoren). Temperatuur heeft op transport en elektriciteitsvraag weinig effect. 39% van de energiebehoefte werd in 2012 vervuld door aardolie dat voornamelijk gebruikt wordt in transport. Bruin- en steenkool (11%) worden gebruikt voor opwekken van stroom, net als

hernieuwbare energiebronnen (4%) en kernenergie (1%), energie uit afval en andere energiedragers (2%) en import elektriciteit (1%).

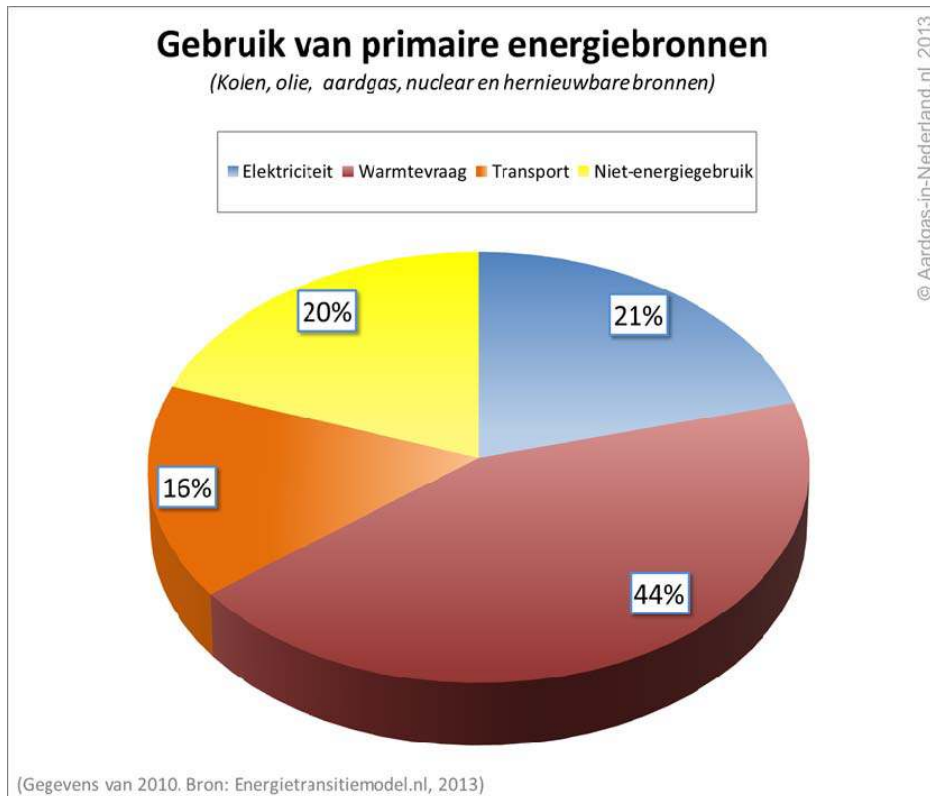
**FIGUUR 1**



## 5. Elektriciteit 21% van het totale energiegebruik

Stroom of elektriciteit is geen energiebron maar een energiedrager, het wordt eerst opgewekt met een primaire energiebron zoals wind, zon, kolen, biomassa of gas. Behalve voor elektriciteit worden energiebronnen gebruikt voor het opwekken van warmte, voor transport en als grondstof voor producten. In figuur 2 zijn de energiebronnen weergegeven. In 2010 werd ongeveer 21% van de energiebronnen gebruikt om elektriciteit op te wekken en te leveren aan het elektriciteitsnet (zie figuur 2).

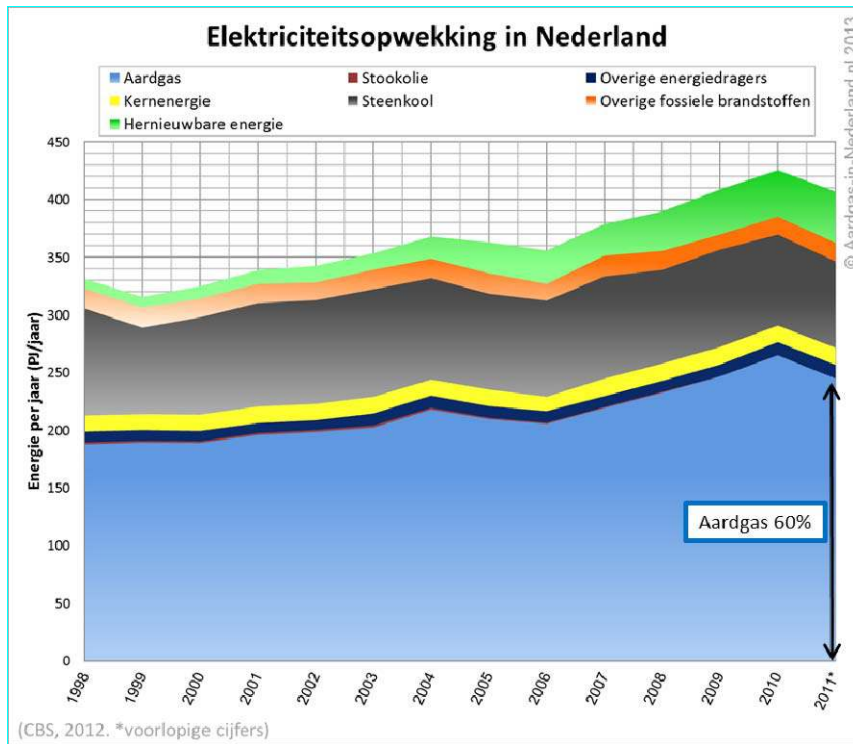
**FIGUUR 2**



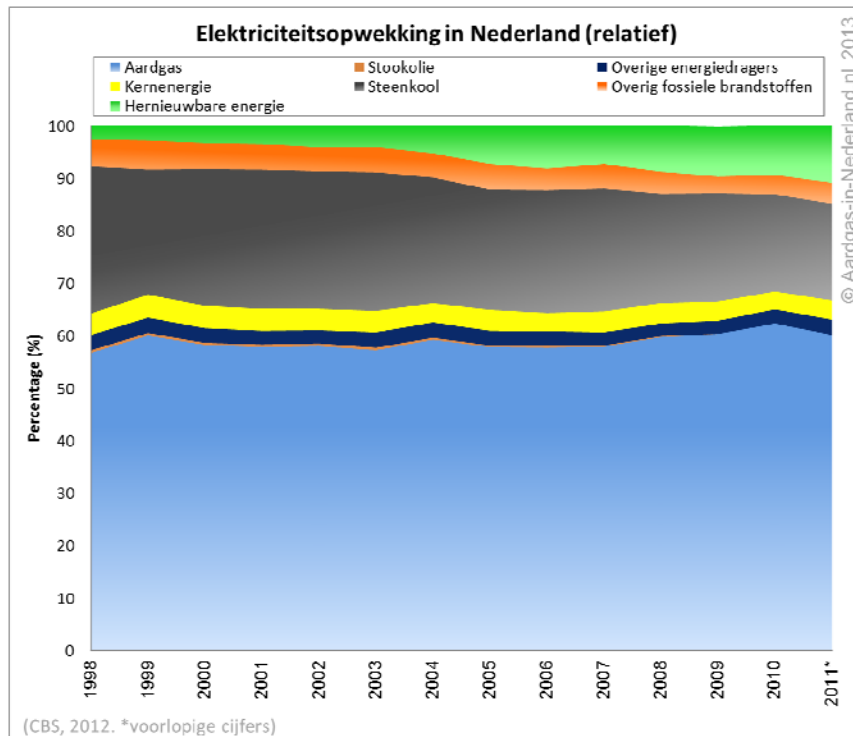
## 6. Aardgas zorgt voor 60% elektriciteitsgebruik

In figuur 3 en 4 staan de energiebronnen die worden gebruikt om elektriciteit op te wekken in Nederland. Bij figuur 3 gaat het om energiehoeveelheden en bij figuur 4 om de percentages. In 2011 was het aandeel aardgas 60%. Net als kernenergie en stroom uit afval is dat een redelijk constant percentage van 1998-2011. Het aandeel duurzame energie neemt langzaam toe.

FIGUUR 3



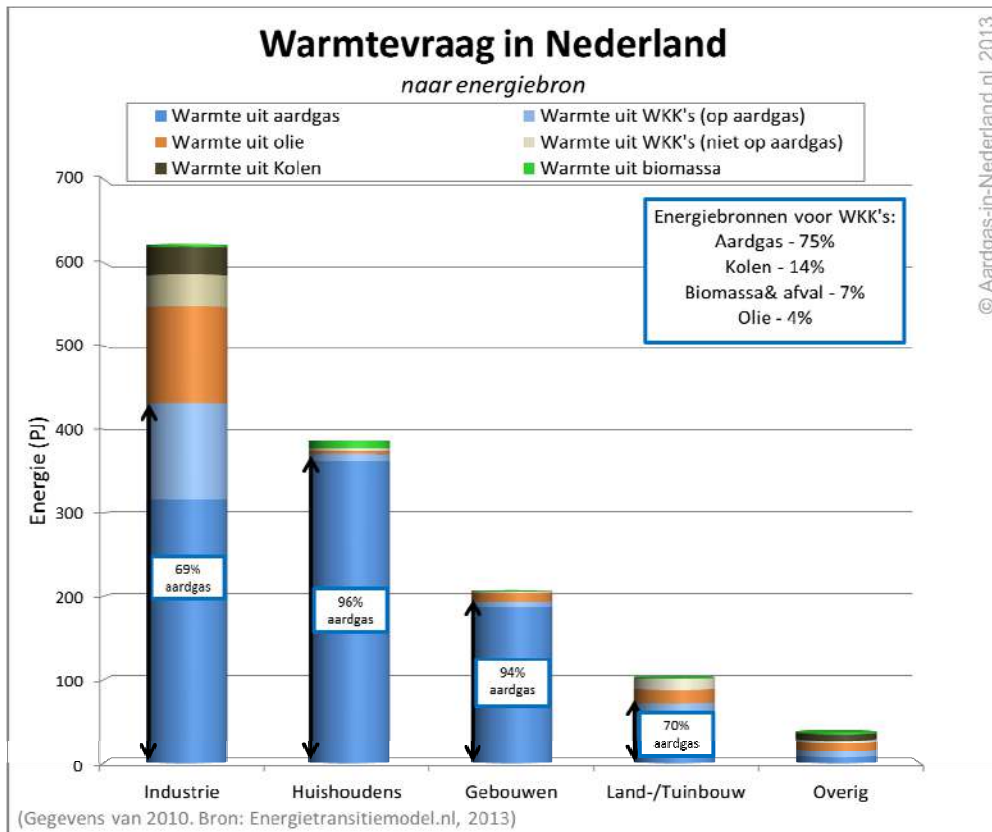
FIGUUR 4



## 7. Warmtevraag 44% en elektriciteit 21% totale energiegebruik

In figuur 2 is zichtbaar dat elektriciteit niet het grootste aandeel heeft in ons energiegebruik. Onze energie wordt voor het grootste deel (44%) gebruikt om te voldoen aan een warmtevraag (zie figuur 5). Hieronder valt verwarming van huishoudens, kassen en gebouwen. Ook koken, verwarmen van water, en gebruik in industriële processen is een warmtevraag. Hierin speelt aardgas de grootste rol (totaal 69%) en zijn er minder substituten.

**FIGUUR 5**

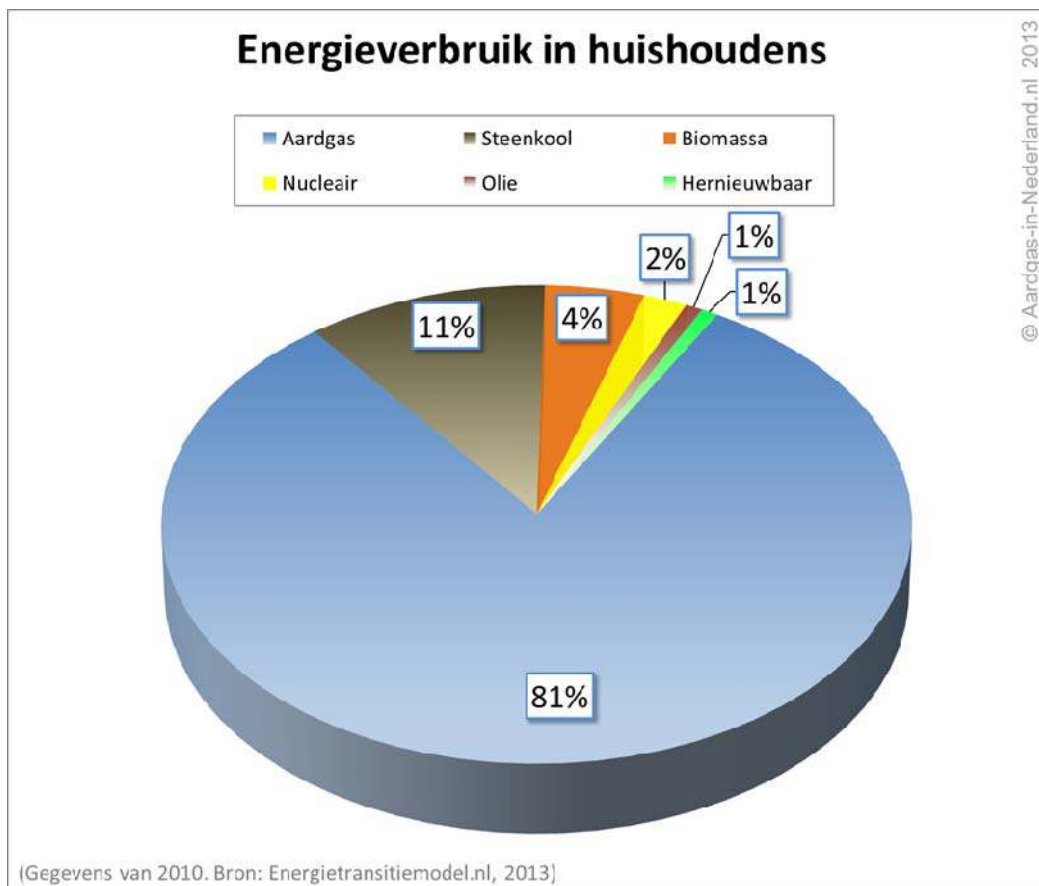


## 8. Huishoudens gebruiken vooral aardgas voor verwarming

Van de energie die huishoudens gebruikten in 2010 was ruim 80% energie uit aardgas: om huis en water te verwarmen en om te koken. Bijna 20% van de energie kwam uit andere bronnen, waarvan het meeste in de vorm van elektriciteit opgewekt met steenkool, biomassa, kernenergie en hernieuwbare bronnen zoals windenergie.

Koken vraagt slechts 3% van het gasverbruik. De warmwatervoorziening neemt 22% van het verbruik voor zijn rekening. Verwarming van het huis vraagt 75% van het gasverbruik.<sup>22 23</sup>

**FIGUUR 6**



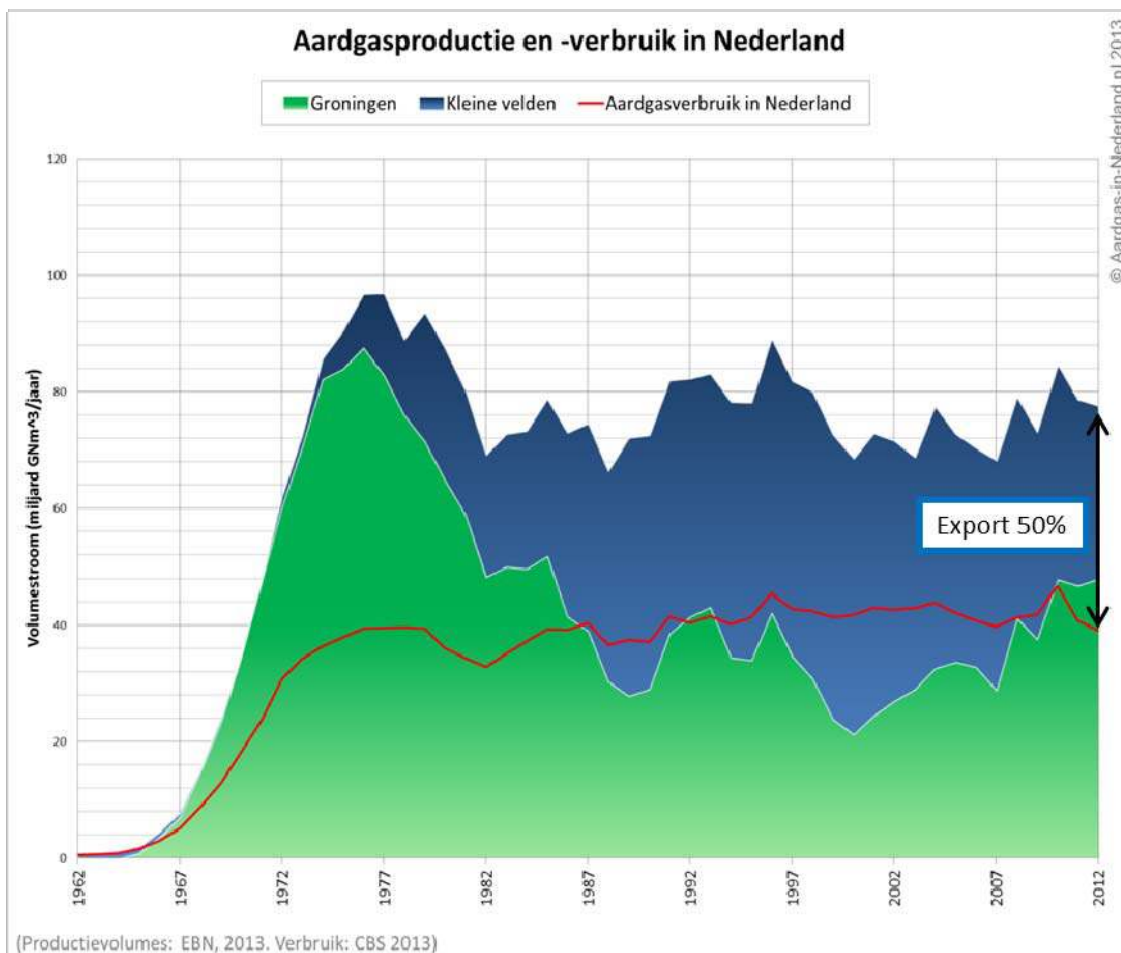


## 9. Helft aardgasproductie is voor de export

In figuur 7 staan de historische productievolumes uit het Groningen-veld en de kleine velden. Dit zijn gemeten productievolumes. De rode lijn geeft aan wat het binnenlands aardgasverbruik is geweest. Dit is gemiddeld ongeveer de helft. De andere helft wordt geëxporteerd, dit is zowel Groningen-gas als gas uit kleine velden. Dit is een extra inkomstenbron voor Nederland.

De inkoop van GasTerra was in 2012 voor het grootste gedeelte (57 %) afkomstig uit het Groningen-veld met 47,2 miljard m<sup>3</sup>; de kleine velden leverden 25,9 miljard m<sup>3</sup> en uit onder andere Noorwegen en Rusland werd 10,3 miljard m<sup>3</sup> geïmporteerd. In totaal ging het dus om 83,4 miljard m<sup>3</sup>, waarvan GasTerra 34,8 miljard m<sup>3</sup> in Nederland en 48,6 miljard m<sup>3</sup> aan het buitenland (met name Duitsland, België, Frankrijk en Italië) verkocht.<sup>24</sup>

**FIGUUR 7**



## 10. Nog 28 jaar eigen aardgas

De aardgasvraag is relatief constant geweest de afgelopen 35 jaar. Hoe lang we met eigen gas aan de vraag kunnen voldoen hangt af van het succes van het opsporen en winnen van gas uit kleine velden én van de in- en uitvoer.

In het Groningen-aardgasveld zit anno 2013 nog bijna 800 miljard m<sup>3</sup>, terwijl in Nederland jaarlijks 40 miljard m<sup>3</sup> gebruikt wordt. Het Groningen-veld heeft dus aardgas voor 20 jaar binnenlands gebruik. Daar komt nog ruim 320 miljard m<sup>3</sup> aardgas uit de kleine velden bij<sup>25</sup>, wat overeenkomt met 8 jaar binnenlands gebruik. In totaal kunnen we met eigen gas nog 28 jaar voldoen aan de Nederlandse vraag.<sup>26</sup>

## 11. Aardgasbaten 250 miljard euro zonder BTW

In figuur 8 zijn de baten door de jaren heen weergegeven. Tot en met 2012 is dat ruim 250 miljard euro. De aardgasbaten zijn tegenwoordig niet meer “geoormerkt” en komen direct ten goede aan de staatskas. In de rood gestippelde lijn wordt zichtbaar welk deel dit van de totale rijksinkomsten was. In 2012 was dit bijna 10%.

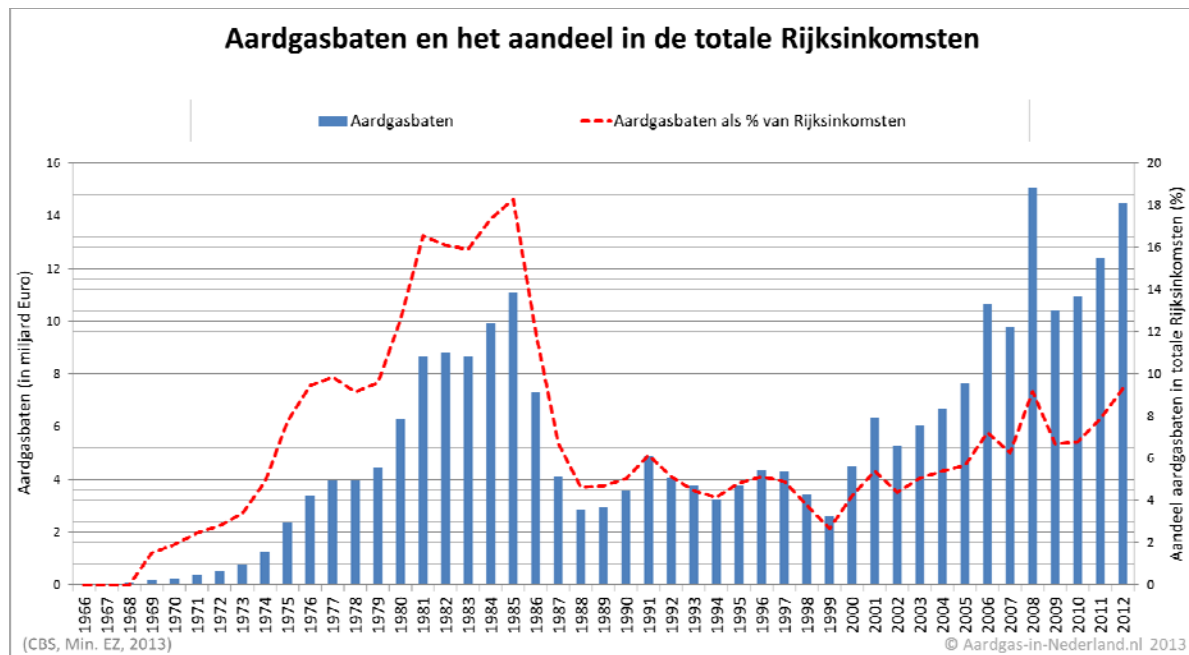
De aardgasbaten zijn alleen de opbrengsten van aardgaswinning en bestaan uit:

- Winstafdracht van staatsdeelneming EBN B.V.
- Belastingafdracht EBN B.V.
- Belastingafdracht marktpartijen (operators)

Aardgaswinning uit kleine velden levert de staat op deze manier 65% tot 70% van de opbrengsten op. Uit het Groningen-veld ligt dat percentage hoger, tussen de 85% en 90%, afhankelijk van de gasprijs. Hiernaast ontvangt de staat ook inkomsten omdat er BTW wordt geheven over het verbruik van aardgas en zijn er energieheffingen. Deze vallen buiten de aardgasbaten. Verkoop van aardgas aan buitenlandse afnemers draagt evenveel bij aan de aardgasbaten als verkoop aan binnenlandse partijen.<sup>27</sup>

In het verleden waren er regelmatig discussies over de lage gasprijs aan het buitenland. In de jaren ‘70 werden er langlopende contracten tegen lage prijzen afgesloten. Daar is over onderhandeld. Veel is ons daarover niet bekend. Wel weten we dat GasTerra vorig jaar een langlopende arbitragezaak heeft gewonnen van het Italiaanse Eni rondom de afrekening tussen 2003 en 2006. Het grootste bedrijf van Italië moet nu 604 miljoen euro aan GasTerra betalen. Deze meevaller kan de Nederlandse staatskas een kleine half miljard euro opleveren.<sup>28</sup>

FIGUUR 8



## 12. Huidige gastoestellen blijven nog 20 jaar geschikt

Inwoners van Nederland (en omliggende landen) gebruiken aardgas uit het grote Groningse gasveld om op te koken en hun huis mee te verwarmen. Dit aardgas is heel uniek in zijn samenstelling. Het bevat 14% stikstof (hoofdbestanddeel van lucht), waardoor het een relatief lage energiewaarde (calorische waarde) heeft. De gastoestellen in Nederland bij mensen thuis, en bij kantoren en bij tuinders zijn hierop ingesteld. Aardgas uit de kleine gasvelden in Nederland of uit het buitenland heeft vaak een hogere calorische waarde, waardoor dit niet geschikt zou zijn om in deze toestellen te gebruiken. Het is wel geschikt om direct te gebruiken in de industrie.

Buitenlands gas is vaak ook hoogcalorisch. Je kunt van hoogcalorisch gas ook laagcalorisch gas maken en dat gebeurt in zekere mate ook in Nederland. Zo kan hoogcalorisch gas ook geschikt worden gemaakt voor gebruik in bijvoorbeeld huishoudens. Geïmporteerd gas is dus niet direct geschikt om thuis te gebruiken, hier moet dan stikstof worden bijgemengd. In de toekomst moeten de gastoestellen hierop aangepast worden, als het Groningen-gas minder kan voldoen aan de gasvraag.

De vraag is dan over welke toekomst het gaat. Minister Kamp van Economische Zaken heeft op 11 april 2013 aan de Tweede Kamer het rapport opgestuurd: "Transitiestudie G-gas", een onderzoek naar de beheersing van de gassamenstelling op de lange termijn." Het onderzoek is uitgevoerd door Energy Delta Gas Research (EDGaR) in samenwerking met de netbeheerder van het landelijke gastransportnet (GTS), GasTerra en de Nederlandse Aardolie Maatschappij

(NAM). Dit onderzoek maakt aannemelijk, dat de periode waarin de samenstelling van het laagcalorisch gas onveranderd kan blijven, verlengd kan worden tot na 2031.<sup>29</sup> In gewoon Nederlands: tot 2031 hoeven we geen nieuwe pannen of nieuwe kooktoestellen te kopen.

### 13. Minder aardgas winnen verhindert ernstige aardbevingen niet

Als de NAM minder aardgas wint, stoppen de aardbevingen niet. De aardgaswinning strekt zich dan uit over een langere periode en de aardbevingen – waaronder de zwaardere - ook. Injectie van CO<sub>2</sub> kan de bevingen niet verhinderen. Dat stelt de NAM in antwoord op onze vragen.<sup>30</sup>

In de provincie Groningen is veel verontrusting ontstaan door de recente aardbevingen als gevolg van de aardgaswinning. Het KNMI heeft tot nu toe in Noord-Nederland ongeveer 800 bevingen geregistreerd. Gemiddeld merkt men er vijf per jaar; het overgrote deel is zwak en niet voelbaar, maar soms zijn er heviger bevingen (zie figuur 9).

Er is een roep om de gaswinning aanzienlijk te verminderen en het aardgaswinningplan (zie figuur 10) aan te passen. Maar houden de aardbevingen daarmee op? De NAM: “Als de NAM volledig stopt met gaswinning zullen op termijn ook de aardbevingen stoppen. Er is echter wel een vertragingseffect tussen productie van het gas en het optreden van aardbevingen. Daarnaast is er een relatie tussen de jaarlijkse productie en het aantal aardbevingen per jaar. Als er minder gas gewonnen wordt zullen er ook minder aardbevingen per jaar optreden. Als je de productie uitsmeert over meer jaren dan zullen ook de aardbevingen worden uitgesmeerd over een langere periode.”

De NAM vervolgt: “Het verminderen van productie zorgt er helaas niet voor dat de kans op een zwaardere aardbeving evenredig minder wordt. Ten onrechte zou de verwachting gewekt kunnen worden dat het optreden van aardbevingen door productievermindering wordt voorkomen. De NAM vindt een productiebeperking daarom geen goede voorzorgsmaatregel.” Zijn er mogelijkheden om de kracht van aardbevingen te verminderen? De NAM “is een onderzoek gestart naar verschillende mogelijkheden om de sterkte van aardbevingen te beïnvloeden. Hierbij wordt ook gekeken naar mogelijkheden om drukverschillen te beperken in het reservoir. Injectie van stikstof of CO<sub>2</sub> zou theoretisch gezien invloed moeten hebben. Dit lijkt gezien de omvang van het Groningen-gasveld geen oplossing in de praktijk. Dit onderzoek loopt nog en resultaten zullen in december 2013 worden bekendgemaakt,” stelt de NAM.

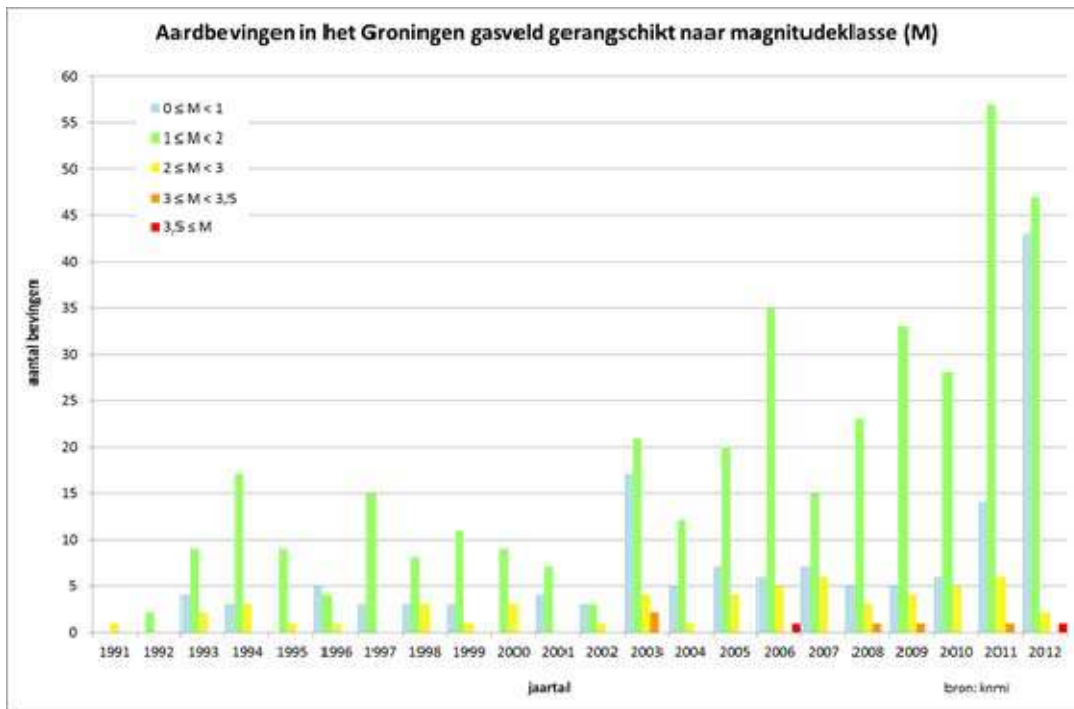
De huidige verontrusting ontstond door de aardbeving van 16 augustus 2012 bij Loppersum met een kracht van 3.6 op de schaal van Richter of 6 op de Europese Macroseismische Schaal. Na deze aardbeving hebben de NAM, het KNMI en toezichthouder Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) ieder afzonderlijk extra onderzoek verricht. De NAM hierover: “Niet langer kan worden aangenomen dat een aardbeving van 3.9 de zwaarst mogelijke aardbeving is als gevolg van gaswinning in het Groningen-gasveld.”<sup>31</sup> Volgens het SodM is er 7 % kans dat in de periode 2013/2014 een aardbeving optreedt met een grotere sterkte dan 3.9 op de schaal van Richter en een dergelijke aardbeving kan zes tot negen maanden na de piekproductie in de winter optreden. Het SodM noemt dit “een hoog risico” en stelt daarom voor de gasproductie uit het Groningen-veld “zo snel mogelijk en zoveel als mogelijk en realistisch is, terug te brengen.” In tegenstelling tot de NAM vindt het SodM overigens dat het verminderen van de productie wel een ongeveer evenredige vermindering van de kans op een zwaardere aardbeving betekent.<sup>32 33</sup> Veel Noord-Groningers willen daarom dat de aardgasproductie wordt verminderd.

De NAM is verantwoordelijk voor de winning en productie van gas uit de ondergrond. De Gasunie transporteert het gas alleen. “De aardbevingen zijn een gevolg van die gaswinning.

Daarom is NAM de aangewezen partij voor het omgaan met 6700 sinds 2012 ingediende schadeclaims”, stelt de NAM.

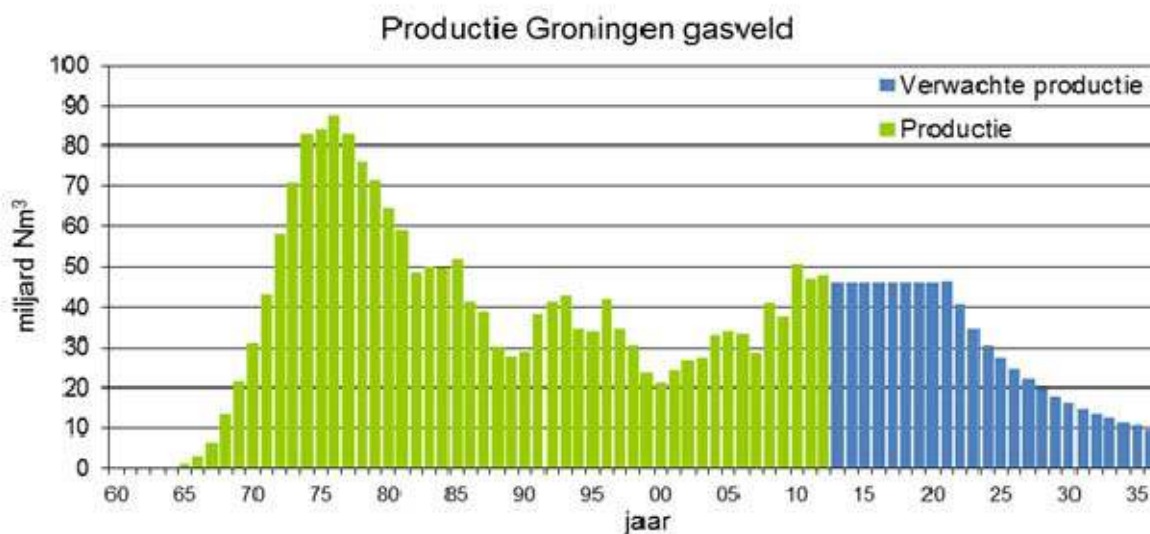
Tot 1988 ontkende de NAM dat aardbevingen een relatie met de gaswinning hebben<sup>34</sup>, de NAM erkent die relatie nu expliciet en heeft 100 miljoen euro gereserveerd voor schadevergoeding. De overheid heeft tot nu toe 250 miljard euro aan aardgasbaten geïnd.<sup>35 36</sup>

FIGUUR 9



Bron: <http://www.nlog.nl/nl/reserves/Groningen.html>

FIGUUR 10



Gerealiseerde en verwachte productie van het Groningen gasveld conform het winningsplan  
Bron: <http://www.nlog.nl/nl/reserves/Groningen.html>

#### 14. Meer centrales in bedrijf dan nodig

Het Rapport Monitoring Leveringszekerheid 2011-2027 van netbeheerder Tennet, onder meer gebaseerd op gegevens van energieproducenten, geeft inzicht in de verwachte ontwikkeling van vraag en aanbod van elektriciteit. Aan aanbodzijde is te zien dat Nederland een groeiend exportpotentieel heeft. De plannen die tussen 2007 en 2009 zijn aangekondigd, worden komende jaren grotendeels gerealiseerd. In 2012 werd 3500 Megawatt (MW) aan nieuwe productie in gebruik genomen. In 2012 was het opgestelde vermogen ruim 24.000 MW<sup>39</sup>. Om aan de vraag naar elektriciteit te voldoen, in vaktermen de hoogste belasting van het hoogspanningsnet, was 14.727 MW nodig in 2010<sup>40</sup>. Nederland kan nu in zijn eigen stroombehoefte voorzien.<sup>41</sup>

Er zijn verschillende centrales in aanbouw. De piekvraag in 2020 wordt geschat op 20.000 MW, terwijl de capaciteit dan minstens 36.500 MW zal zijn. Er is dus een aanzienlijke overcapaciteit, ook als er centrales niet in bedrijf komen of stilgelegd worden.<sup>42 43</sup>

Als er besloten zou worden om veel minder aardgas te gebruiken voor elektriciteitsproductie gaat het licht dus niet meteen uit. De vraag wordt dan wel welke centrales het over gaan nemen. In aanmerking komen kern- of kolencentrales. Kerncentrales leveren radioactief afval dat – als het aan de regering ligt - in de Noord-Nederlandse zoutkoepels opgeborgen kan worden. Kolencentrales leveren CO<sub>2</sub> dat – als het aan de regering ligt - in Noord-Nederlandse gebruikte gasvelden opgeborgen kan worden. Over zowel de berging van radioactief afval als van CO<sub>2</sub> heeft Co2ntramine een basiskennis-document uitgebracht<sup>44 45</sup>. Samen met het basiskennis-document over aardgas hoopt Co2ntramine een bijdrage te leveren aan een evenwichtige besluitvorming over de toekomstige energievoorziening.

<sup>1</sup> Martha Nussbaum, “Morality and emotions”, Routledge Encyclopedia of Philosophy: Morality and emotions; [www.geocities.com/](http://www.geocities.com/) Athens/Rhodes.

<sup>2</sup> Diverse publicaties van Sabine Roeser, hoogleraar Filosofie aan de TU Delft: <http://home.tudelft.nl/nl/actueel/laatste-nieuws/artikel/detail/kiezen-voor-een-nieuwe-technologie-laat-je-emotie-spreken/>, 5 februari 2013; <http://www.utwente.nl/archief/2011/11/neem-emoties-ook-serieus-in-debat.docx/>, 28 november 2011; 'Emotions and Risky Technologies' <https://relevant.nl/download/attachments/9634459/Interview+Sabine+Roeser.pdf>, 6 oktober 2010. <http://www.trouw.nl/tr/nl/5116/Filosofie/article/detail/1879384/2011/04/22/Emotie-verdient-plek-in-kernenergiedebat.dhtml>, 22 april 2011.

<sup>3</sup> Jan de Jong en Arnold Koper, “Staat bodemschatten en energiepolitiek”, in: Tijdschrift voor Politieke Economie, 2<sup>e</sup> jaargang, nr. 1, juni 1978, pp. 7 – 54.

<sup>4</sup> Gasterra: “Onzichtbaar goud, de betekenis van 50 jaar aardgas voor Nederland”, Uitgave GasTerra 2009, p. 94.

<sup>5</sup> J. de Jong et. Al., “Dertig jaar Nederlands energiebeleid”, Clingendael International Energy Programme (CIEP), 2005, P. 79.

<sup>6</sup> <http://www.aardgas-in-nederland.nl/de-toekomst-van-aardgas/aardgasreserves-en-verbruik/>.

<sup>7</sup> <http://www.aardgas-in-nederland.nl/de-toekomst-van-aardgas/aardgasreserves-en-verbruik/>.

<sup>8</sup> <http://www.nu.nl/politiek/2661705/record-inkomsten-aardgasbaten.html>, 7 november 2011.

<sup>9</sup> <http://www.aardgas-in-nederland.nl/nederland-aardgasland/aardgas-en-de-economie/>

<sup>10</sup> <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/macro-economie/publicaties/artikelen/archief/2012/2012-3735-wm.htm>, 21 november 2012.

<sup>11</sup> <http://www.knmi.nl/cms/content/17457/seismologie>, EUROPESE MACROSEISMISCHE SCHAAL EMS (1992)

<sup>12</sup> <http://www.falw.vu.nl/nl/voor-het-vwo/wetenschap-in-gewone-woorden/Aardwetenschappen/aardbeving/schaal-van-richter.asp>

<sup>13</sup> <http://www.trouw.nl/tr/nl/4332/Groen/article/detail/3419072/2013/04/02/Ook-aardbevingen-boven-5-op-de-Schaal-van-Richter-zijn-mogelijk.dhtml>, 2 april 2013.

<sup>14</sup> <http://nl.wikipedia.org/wiki/Momentmagnitudeschaal>.

<sup>15</sup> <http://www.knmi.nl/cms/content/25900/richter-en-zijn-magnitudeschaal>.

<sup>16</sup> <http://nl.wikipedia.org/wiki/GasTerra>

<sup>17</sup> EBN is een besloten vennootschap met de Nederlandse Staat als enig aandeelhouder. Het beheer van de aandelen is ondergebracht bij het ministerie van Economische Zaken. Eenmaal per jaar wordt er een aandeelhoudersvergadering gehouden en in aanvulling daarop voeren het ministerie en EBN regelmatig informeel overleg. De aandeelhouder benoemt de directie en de commissarissen van EBN en stelt de jaarrekening vast. bron: <http://www.ebn.nl/OverEBN/Paginas/Corporate-governance.aspx>  
In het kader van haar wettelijke, publieke taak in het kader van de opsporing en winning van aardolie en aardgas participeert EBN per 31 december 2011, naast het belangrijke samenwerkingsverband met NAM in de Maatschap Groningen voor de exploitatie van het Groningenveld, in 176 samenwerkingsverbanden in opsporings- en winningsvergunningen, vier pijpleidingen, vier gasopslagen, de gaszuiveringsinstallatie Emmen, de gasbehandelingsinstallatie K-13 Den Helder en in gasgroothandelsmaatschappij GasTerra B.V. Bron: [http://www.ebn.nl/Financieel/Documents/EBN\\_jaarverslag\\_2012.pdf](http://www.ebn.nl/Financieel/Documents/EBN_jaarverslag_2012.pdf), p 26.

<sup>18</sup> <http://www.namplatform.nl>.

<sup>19</sup> Email NAM, afdeling Communicatie, aan Herman Damveld, vrijdag 3 mei 2013 om 16:34.

<sup>20</sup> EBN over de schade door aardbevingen: “Het is op dit moment nog niet mogelijk een betrouwbare schatting te maken van de omvang van de met deze maatregelen gemoede uitgaven”, [http://www.ebn.nl/Financieel/Documents/EBN\\_jaarverslag\\_2012.pdf](http://www.ebn.nl/Financieel/Documents/EBN_jaarverslag_2012.pdf), p 87.

<sup>21</sup> De deelnemende partijen zijn:

- Clingendael International Energy Programme (CIEP)
- EBN
- Energy Academy Europe (EAE)
- Energy Delta Institute (EDI)
- Nederlandse Olie en Gas Exploratie en Productie Associatie (NOGEP)
- Staatstoezicht op de Mijnen (SodM)
- TNO

<sup>22</sup> <http://nl.wikipedia.org/wiki/Aardgas>.

<sup>23</sup> <http://www.duurzamerenovatienetwerk.nl/energetische-informatie/gasverbruik-in-de-huishoudens/>

- <sup>24</sup> [http://www.gasterra.nl/gasterra/Documents/jaarverslag\\_2012/GasTerra\\_JV\\_2012\\_NL.pdf](http://www.gasterra.nl/gasterra/Documents/jaarverslag_2012/GasTerra_JV_2012_NL.pdf).
- <sup>25</sup> [http://www.nlog.nl/resources/Jaarverslag2011/Kerngegevens\\_2011.pdf](http://www.nlog.nl/resources/Jaarverslag2011/Kerngegevens_2011.pdf).
- <sup>26</sup> Als er –zoals in 2012 – jaarlijks 10 miljard m<sup>3</sup> wordt ingevoerd én niets geëxporteerd, dan kunnen we nog 37 jaar vooruit. Als Nederland de helft van de eigen productie blijft uitvoeren en jaarlijks 10 miljard m<sup>3</sup> invoert, zijn de Nederlandse velden over 17 jaar leeg.
- <sup>27</sup> <http://www.aardgas-in-nederland.nl/nederland-aardgasland/aardgas-en-de-economie/>
- <sup>28</sup> <http://www.utilities.nl/gasterra-krijgt-604-miljoen-euro-uit-italie.93098.lynkx>, 21 december 2012.
- <sup>29</sup> <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2013/04/11/aanbiedingsbrief-onderzoeksrapport-transitiestudie-g-gas.html>, 11 april 2013.
- <sup>30</sup> Email NAM, afdeling Communicatie, aan Herman Damveld, vrijdag 3 mei 2013 om 16:34.
- <sup>31</sup> Zie ook:  
<http://www.sodm.nl/sites/default/files/redactie/toespraak%20igm%20jan%20de%20jong%20groninger%20forum%2012042013.pdf>, 12 april 2013.
- <sup>32</sup> <http://www.sodm.nl/publicaties/overige-publicaties/sodm-rapport-aardbevingen-provincie-groningen>, 25 januari 2013.
- <sup>33</sup> [http://www.sodm.nl/sites/default/files/redactie/brief\\_sodm\\_13010015.pdf](http://www.sodm.nl/sites/default/files/redactie/brief_sodm_13010015.pdf), 22 januari 2013.
- <sup>34</sup> Gasterra: “Onzichtbaar goud, de betekenis van 50 jaar aardgas voor Nederland”, Uitgave GasTerra 2009, p. 177 – 183.
- <sup>35</sup> <http://www.namplatform.nl/2013/01/25/maatregelen-nam-na-nieuwe-inzichten-aardbevingen-groningen-gasveld/>
- <sup>36</sup> <http://www.knmi.nl/seismologie/aardbevingen-nederland.html>
- <sup>37</sup> <http://www.namplatform.nl/2013/04/29/voortgang-schadeafhandeling-26-april>
- <sup>38</sup> <http://www.co2ntramine.nl/minder-aardgas-winnen-aardbevingen/>, 17 mei 2013.
- <sup>39</sup> <http://www.ecn.nl/docs/library/report/2012/b12005.pdf>, Energietrends 2012, een uitgave van ECN, Energie-Nederland en Netbeheer Nederland; het opgesteld vermogen bestaat uit 18.600 MW centrales op aardgas, 4.400 MW kolencentrales, 400 MW wind, 380 MW centrales die op afval draaien, 500 MW kerncentrale Borssele
- <sup>40</sup> <http://www.energie-nederland.nl/wp-content/uploads/2011/08/Energie-in-Nederland-2011.pdf>.
- <sup>41</sup> TenneT, “Rapport Monitoring Leveringszekerheid 2011-2027”, juni 2012, <http://www.tennet.eu/nl/nl/over-tennet/nieuws-pers-publicaties/publicaties/technische-publicaties/rapport-monitoring-leveringszekerheid-2011-2027.html>
- <sup>42</sup> <http://www.energie-nederland.nl/wp-content/uploads/2013/04/PwC-Financial-and-economic-impact-of-a-changing-energy-market-Executive-Summary.pdf>, 27 april 2013.
- <sup>43</sup> *Opgestelde capaciteit elektriciteitsproductie in Nederland 2020 in MW*
- |  |              |
|--|--------------|
| Kolencentrales (incl. biomassa meestook) | 7396         |
| Gascentrales (incl. ‘centrale’ WKK)      | 13856        |
| Kerncentrale                             | 484          |
| Duurzaam                                 | 7171         |
| (Decentrale) WKK                         | 8859         |
| <b>Totaal</b>                            | <b>37766</b> |
- Bron: A.J. Seebregts et. Al., “Brandstofmix elektriciteit 2020 Inventarisatie, mogelijke problemen en oplossingsrichtingen”, ECN-E--09--046 December 2009.
- <sup>44</sup> <http://www.co2ntramine.nl/wp-content/uploads/2010/11/Basiskennis-opslag-CO2-Herman-Damveld.pdf>.
- <sup>45</sup> <http://www.co2ntramine.nl/berging-radioactief-afval-in-de-ondergrond/>.