

# Een nationaal schandaal: helft aardgas gaat op aan warm water

Teus van Eck

*Bij energiebesparing en verduurzaming gaat nog steeds de meeste aandacht naar elektriciteit. Veel betrokkenen beseffen blijkbaar niet dat qua energie-inhoud bijna het dubbele gebruikt wordt voor het maken van warm en lauw water voor ruimteverwarming en warm tapwater. Bovendien maken we dit warme water voor het grootste deel door het fantastische product aardgas in ketels te verbranden. Dit terwijl er diverse efficiëntere alternatieven beschikbaar zijn en er ook nog een groot besparingspotentieel is aan de vraagkant.*

## Inleiding

De discussies over energiebesparing en verduurzaming gaan vaak vooral over elektriciteit, terwijl elektriciteit slechts een beperkt deel van de totale energievraag is. Voor de totale energievraag zie de energiebalans conform tabel 1. Wel is het zo dat het aandeel elektriciteit groeit en met name het aandeel warmte < 100°C daalt. Dit aandeel warmte is echter nog steeds bijna het dubbele van het elektriciteitsverbruik en biedt op de korte en middellange termijn veel meer perspectief voor besparingen en verduurzaming. Daarom richt dit artikel zich op deze 'vergeten' markt.

Tabel 1 Energiebalans (bron CBS, OECD)

Energievorm	Aandeel in totale vraag
Elektriciteit	17%
Warmte < 100°C	28%
Warmte > 100°C	18%
Mobiliteit	20%
Feed stock	17%

Een tweede aspect is de kwaliteit van energie, de zogenaamde exergie-waarde. Dit is de hoeveelheid arbeid die met een eenheid energie kan worden verricht. Hoe beter men de exergie benut door het combineren van hoge en lage temperatuurprocessen in een cascade, des te minder primaire brandstoffen heeft men nodig voor de totale elektriciteit, warmte en koudevraag. Een voorbeeld van een optimale ketenkoppeling is elektriciteitsproductie - hoge druk processtoom voor chemie - lage druk processtoom voor de papierindustrie - heet water voor de voedingsindustrie - warm water voor verwarming - lauw water voor rioolzuivering/zwembaden - 'koel' water voor garnalen.

## OVER DE AUTEUR:

**Drs ing Teus van Eck** (0621880193, tencvaneck@planet.nl, www.teusvaneck.nl) heeft een technische en economische achtergrond en is na een loopbaan van meer dan 30 jaar in de energiesector momenteel onafhankelijk energie en milieudeskundige.

Het artikel is als volgt opgebouwd: Terugblik op de Nederlandse energievoorziening, de actuele stand van zaken, mogelijke alternatieven, de ontwikkeling van de vraag, de technische/economische/politieke randvoorwaarden en als afsluiting wat is nodig om verstandig uit de alternatieven te kiezen.

## Terugblik

Historisch gezien is het logisch dat Nederland aan aardgas is verslaafd. Sinds de jaren '60 is aardgas 'onbeperkt' beschikbaar uit eigen bronnen. Er is zelfs een periode geweest dat het gebruik enorm werd gestimuleerd omdat het na brede introductie van kernenergie toch waardeloos zou worden. Ook heeft Nederland een leidende rol in de ontwikkeling van gasapparatuur met als pronkstuk de inmiddels uitontwikkelde HR-ketel met een theoretisch rendement van bijna 100%. Kan het dan nog beter en efficiënter?



RED DE PLANEET

Ons eigen aardgas

Wij zullen echter snel aan een ontwenningsskuur moeten gaan beginnen. Het wordt steeds duidelijker dat de eigen bronnen eindig zijn, waardoor we steeds afhankelijker van veraf gelegen 'onbetrouwbare' bronnen worden. Bovendien is het product aardgas veel efficiënter in te zetten dan voor het maken van lauw/warm

water. Voorbeelden zijn grondstof voor de chemie en elektriciteitsproductie. Maar hoe staat het met de alternatieven en de verwachte toekomstige warmtevraag?

### De actuele situatie

Al meer dan vier jaar loopt in de Tweede Kamer de discussie over de door het CDA ingediende Warmtewet. De zesde Nota van Wijzigingen wordt binnenkort verwacht. Deze wet gaat echter alleen over de overigens terechte bescherming van warmteafnemers in grote(re) collectieve systemen (slechts ca. 4% van de totale warmtemarkt) en controle van de leveranciers. In de wet is helaas zelfs geen aanzet tot een integraal stimulerend energie- en milieubeleid ten aanzien van warmte opgenomen.

Wel krijgt warmte steeds meer aandacht in de beleidsvoorbereiding van EZ en VROM, onder andere in het programma Schoon en Zuinig en de discussies over de verdere verscherping van de E(nergie)P(resta tie)C(oëfficiënt) voor gebouwen.

Het grote probleem bij alle discussies en voorstellen is het ontbreken van een totaal overzicht van de mogelijkheden en beperkingen van alle alternatieven met bijbehorende effecten over de totale energieketen oftewel de uniforme maatlat.

### De aanbodalternatieven

De standaard is nog steeds de individuele HR-gasketel. Gemiddeld heeft een goed ingeregelde moderne HR-ketel in de praktijk een energierendement van ruim 90%. Dit betekent dat voor één eenheid energie in de vorm van nuttige warmte ca. 1,1 eenheid energie in de vorm van de fossiele brandstof aardgas nodig is. Beschikbare alternatieven voor de HR-ketel met indicatief de - afhankelijk van specifieke omstandigheden - maximaal haalbare besparing aan fossiele brandstoffen zijn: Micro WKK (15%); Warmtepompen (40%, met duurzame elektriciteit hoger); Gesloten kas (45%); Gasmotor (50%); Aardwarmte (90%); Zon (95%); Brandstofcel (afhankelijk duurzaamheid waterstof) en de diverse bronnen voor restwarmte zoals de conventionele centrales (60%), afvalverbranders (75%), industrie (85%) en biomassa centrales (90%):

De genoemde besparingen worden alleen bereikt bij een goede engineering en bedrijfsvoering. In de praktijk treden grote bandbreedtes op waarbij de resultaten vaak slechter zijn dan de voornoemde cijfers. Bij een onderzoek naar de praktijkresultaten van ca. 20 collectieve systemen (gegevens zijn vertrouwelijk) bleek de besparing te liggen tussen 80% besparing en 30% ontsparing.

Van uitgevoerde projecten zijn weinig openbare concrete gegevens beschikbaar; dat geldt zowel voor de kosten als voor de milieuprestatie. Ook is er geen algemeen geaccepteerde referentie, worden er verschillende rekenwijzen toegepast en worden vaak niet de effecten



Hoe maken we de goede keuze?

over de totale energieketen meegenomen. Regelmatig worden voor identieke projecten daardoor totaal afwijkende cijfers gepresenteerd. Iedere leverancier heeft er belang bij om zijn optie zo goed mogelijk te presenteren.

### De vraagzijde

Hoe kan de warmtevraag verder worden teruggebracht? Theoretisch kan deze vraag tot een zeer laag niveau worden teruggebracht. In de praktijk blijkt het verbruik vaak veel hoger te zijn dan vooraf via normen wordt berekend. Dit komt vooral door de kwaliteit en wijze van bouwen, gebruikersgedrag, weinig aandacht voor onderhoud/beheer van installaties en door de eerder toe dan afnemende hoeveelheid warm tapwater.

De besparing kan nog verder toenemen als op grote schaal vaatwassers en wasmachines met elektrische verwarming worden vervangen door 'hotfill'-apparatuur. Dit is apparatuur die in plaats van de inefficiënte omweg via elektriciteit direct op de beschikbare warm water bron wordt aangesloten. Tot hoever de warmtevraag in de toekomst kan worden beperkt heeft ook grote invloed op de keuze van de meest wenselijke aanbodoptie.

### Technisch/economische randvoorwaarden

De mogelijkheden voor toepassing van de genoemde alternatieven zijn sterk afhankelijk van lokale omstandigheden. Collectieve groot-schalige systemen zijn alleen toepasbaar voor nieuwbouwwijken, grote wijkrenovaties en kassengebieden. De grootste besparingen worden gerealiseerd bij toepassing van een zo laag mogelijke temperatuur voor verwarming. Dit vraagt echter om lage temperatuurtoepassingen (onder andere vloerverwarming), die echter alleen mogelijk zijn bij nieuwbouw en grote renovatie van individuele en grootschalige projecten. Restwarmte of duurzame warmte is alleen toepasbaar als er goede bronnen zijn zoals biomassa centrales, conventionele centrales, geothermie, bodemopslag of procesindustrie.

Er is niet één standaard oplossing en ook combinaties inclusief koelingopties zijn vaak mogelijk.

Uiteraard zijn energierendement en CO<sub>2</sub>-reductie niet alleen bepalend voor de keuze. Voor een integrale beoordeling zijn ook de kosten (variabel + vast) van belang; daarnaast kunnen er uit technisch oogpunt specifieke mogelijkheden of juist beperkingen zijn. Ook het minder afhankelijk worden van fossiele brandstoffen en de innovatiemogelijkheden of de blokkering daarvan dienen in de besluitvorming te worden meegenomen.

### Politiek/economische randvoorwaarden

Naast deze meetbare factoren moet ook de invloed van de marktstructuur, belangen en invloeden van betrokken stakeholders, risico's, consequenties voor andere delen van de energetische keten en het effect van wetgeving en regulering niet worden onderschat. Als voorbeeld kan worden genoemd dat de elektriciteitsproducenten en procesindustrie nauwelijks stimulansen of verplichtingen hebben om restwarmte te leveren. De sectoren streven daar ook niet naar, want levering van restwarmte, zeker in de vorm van processtoom, geeft minder flexibiliteit in de elektriciteitsmarkt. In de kosten berekening wordt vaak incrementeel gewerkt: alle extra kosten en een deel van de integrale kosten worden op "het nieuwe", de warmte levering afgewenteld. Gevolg is dat grote hoeveelheden restwarmte worden afgevoerd via lucht en koelwater. De elektrische rendementen voor moderne installaties zijn namelijk niet hoger dan maximaal 30% (afvalverbranders), 35% (kerncentrales), 45% (biomassa, steenkool) en 60% (aardgas)

Ook worden stimuleringsmaatregelen voor duurzame energie veelal op elektriciteit en niet op het totaal van elektriciteit en koeling gericht en valt verwarming en warm tapwater buiten de CO<sub>2</sub>-allocatie voor de emissiehandel.

### Wat is nodig om verstandig uit de alternatieven te kiezen?

Van de thans in de Tweede Kamer voorliggende concept Warmtewet mag geen drastische ommekeer in denken en handelen ten aanzien van warmte- en koudevoorziening worden verwacht. Om de verspilling te stoppen en Nederland op dit terrein weer een trotse positie te geven is een aantal zaken van groot belang.

Allereerst dient er inzicht in en controle op de echte kosten en milieuprestaties voor installatie en bouwkundige alternatieven te zijn. Daartoe moet er een uniforme algemeen geaccepteerde collectieve maatlat voor prestaties op basis van praktijkcijfers komen. Een eerste opzet daartoe is uitgewerkt in van Eck (2007). Naast de kosten en prestaties dienen voor een integrale beoordeling uiteraard ook de overige genoemde criteria zoals (blokkering van) innovatie, bestaande regulering en positie stakeholders te worden meegenomen.

Effectieve financiële prikkels en verplichtingen in de gehele keten kunnen minimale regulering en maximale marktwerking stimuleren. Met name voor collectieve systemen is er na de investeringsbeslissing meestal sprake van een monopolypositie en is er in feite sprake van een concessie zonder echte marktwerking. Voor dergelijke situaties zijn maximale transparantie, wettelijke bescherming van de betreffende gebonden afnemers en blijvende prikkels voor verdere besparingen en verduurzaming noodzakelijk.

Bij ruimtelijke ordening en vergunningen dienen energie en milieu, met name het bij elkaar brengen van vraag en aanbod, maximale prioriteit te krijgen. De grootste besparingen worden gerealiseerd bij een exergetische benadering met een maximale cascadering van hoge- naar lage-temperatuurwarmte. Een breekpunt hierbij is meestal het gemis van een intermediair (een warmtenetbeheerder?) die partijen bij elkaar brengt en zorg draagt voor de fysieke koppeling, bedrijfsvoering en risicoverdeling. Een dergelijke benadering hoeft zich niet te beperken tot de levering van warm water, maar is het meest effectief bij toepassing over de gehele energieketen. Ook voor de benutting van restwarmte van de procesindustrie of bij elektriciteitsproductie, zowel uit fossiele grondstoffen als duurzame opwekking, dienen daarom extra stimuleringsprikkels of desnoods verplichtingen te worden ingevoerd.

Ook het opleiden van vakmensen voor ontwikkeling en uitvoering is van groot belang. Zelfs bij toepassing van de HR-ketel is er nog veel onnodig energieverlies door te weinig aandacht en fouten bij aanleg en bedrijfsvoering.

Alternatieven dienen altijd beoordeeld te worden op het totaal van elektriciteit, warmte en koude inclusief effecten over de gehele keten. Actueel is de aandacht vooral op elektriciteit gericht. Het uiteindelijke doel is de inzet van fossiele brandstoffen voor de totale energievraag maximaal te beperken.

Er is grote behoefte aan een pragmatisch kenniscentrum. Met name gemeenten, provincies, projectontwikkelaars, woningbouwcoöperaties en afnemers hebben onvoldoende kennis in huis om de goede keuzes te kunnen maken. Het gevolg is dat bij bijna elk project de discussie opnieuw start en de keuze wordt dan vaak afhankelijk van

de voorkeuren van de ingeschakelde adviseur. Daarbij wordt dan regelmatig te gemakkelijk teruggevallen op het standaardconcept HR-ketel, in combinatie met isolatie en/of warmteterugwinning en worden met name collectieve voorzieningen gemeden. Ook voor nationaal en EU beleid is de beschikbaarheid van transparante brede kennis en een integrale aanpak in feite onmisbaar. Wanneer hiervoor een maatschappelijk draagvlak wordt gecreëerd is in theorie een totale besparing van 50% (ca. 10 mrd. m<sup>3</sup>) op fossiele brandstoffen voor verwarming en warm tapwater mogelijk. Indien voldoende technische en financiële capaciteit wordt ingezet is dat zelfs binnen ca. vijftien jaar haalbaar. Dit vraagt echter om maximale samenwerking en inspanning van alle betrokken partijen.



### CREATIVITEIT IN PLAATS VAN DOEMDENKEN!

*Benut de mogelijkheden*

#### Tot slot

Dit artikel is een uitwerking van 'Appendix 3, Heat distribution market' uit 'A new balance for the energy sector, no longer a puppet in the hands of technology, public interests and market' (van Eck, 2007). Het is gebaseerd op eigen ervaring en op informatie die vertrouwelijk van marktpartijen is verkregen. In de literatuur beschikbare informatie is vaak gebaseerd op de positie van één of enkele opties, en meestal niet onderbouwd met praktijkcijfers; ook is er soms geen rekening gehouden met de effecten in de gehele keten en vindt beoordeling slechts op enkele aspecten plaats. Voor een evenwichtige beoordeling is het echter van groot belang om alle alternatieven aan vraag en aanbodzijde op basis van praktijkcijfers en alle relevante criteria transparant met elkaar te vergelijken, inclusief de effecten over de gehele energieketen.

De in het artikel gehanteerde cijfers zijn niet meer dan een eerste indicatie. Bovendien moeten voor een concreet project integrale evenwichtige vergelijking van alle genoemde beoordelingscriteria worden opgenomen.

Voor verdere informatie over dit onderwerp zie onder andere de sites van EZ, VROM, SenterNovem, CE, ECN, Ecofys, DWA, TNO, Iftechnology, leveranciers, afnemers, belangengroeperingen, de Glastuinbouw en de diverse grote collectieve projecten.

#### Referentie:

Nederlandse stroomvoorziening scoort mager op betrouwbaar, betaalbaar en schoon, rapport Algemene Energieraad, januari 2008.