

Aardgas in nabije toekomst nog slimmer ingezet

Hans Overdiep

Nederland zal als typisch gasland nog lang gebruikmaken van aardgas ter ondersteuning van de transitie (overgang) naar een duurzame energiehuishouding. Als aardgas slim (efficiënt) wordt ingezet, kan nog ver in deze eeuw worden geprofiteerd van de positieve eigenschappen van deze schoonste fossiele brandstof: betrouwbaar, flexibel inzetbaar, hoge conversierendementen haalbaar en geringe CO₂-uitstoot.



Gaslocatie in het noorden.



Vergistingsinstallatie met levering van groen gas.

De energiehuishouding in Nederland zal, onder andere vanwege de eindigheid van fossiele brandstoffen, in de toekomst meer dan nu zijn gebaseerd op duurzame energiebronnen, zoals biomassa, zon en wind. Deze overgang van fossiele brandstoffen naar een duurzame energiehuishouding, aangegeven met de term energietransitie, zal een langdurig proces zijn. In 2050 zal nog steeds een aanzienlijk deel van de energievoorziening in Nederland zijn gebaseerd op fossiele brandstof, en dan voornamelijk aardgas. Nederland kent nog grote aardgasreserves en heeft daarnaast unieke opslagmogelijkheden voor toekomstige importen van aardgas.

Daarnaast is Nederland met zijn wijd vertakt gasnet een typisch gasland, nagenoeg de gehele gebouwde omgeving is aangesloten op dit gasnet. Het is daarom zinvol te investeren in innovatieve gastoeppingen met nog hogere rendementen dan de huidige gastoeppingen, aardgas blijft hierdoor ook in de toekomst de schoonste brandstof voor dit marktsegment.

De rol van aardgas zal veranderen, aardgas krijgt meer en meer de rol van back-upbrandstof. Als duurzame bronnen niet aan de vraag kunnen voldoen, springt aardgas zo efficiënt mogelijk bij. Zo zal de productie van groen gas (uit biomassa) voornamelijk worden bijgemengd in het aardgasnet. Het aanbodpatroon van dit groene gas (baseload) kan echter niet het vraagpatroon van gas volgen. Hier moet aardgas bijspringen.

Ook de duurzame opwekking van warmte (zonneboilers) en elektriciteit (zon en wind) kent een ander aanbodpatroon dan het vraagpatroon. Aardgas vult hier het verschil tussen aanbod en vraag aan, maar er lijkt tevens een goede rol te zijn weggelegd voor opslagsystemen in de vorm van onder andere accu's, gecomprimeerde lucht en de bodem. Wereldwijd wordt momenteel geëxperimenteerd om vraag en aanbod van energie zo goed mogelijk op elkaar af te stemmen.

EFFICIËNTERE INZET VAN AARDGAS

Naast de vermindering van de energievraag en het gebruik van duurzame energie is de verdere verhoging van het conversierendement van aardgas onderdeel van de energietransitie. Hoewel aardgas in Nederland voornamelijk in de gebouwde omgeving met de hr-techniek al decennialang bijzonder efficiënt wordt ingezet, zijn er in dit marktsegment mogelijkheden deze brandstof met een nog hogere efficiëntie toe te passen. Het gaat dan om vormen van warmtekrachtkoppeling, gasgedreven warmtepompen en combinaties van elektrische warmtepompen met gastoeppingen (hybride gastoeppingen).

Sommige van deze technieken zijn al verkrijgbaar, maar worden nog niet op grote schaal toegepast, bijvoorbeeld vanwege economische redenen. Tijdelijke ondersteuning van de overheid in de vorm van subsidie kan ervoor zorgen dat de kostprijs lager wordt door grotere productieaantallen. Ook is een aantal innovatieve gastoeppingen in een prototype-stadium en hebben veldtests plaats. Duidelijk is echter wel dat aardgas in de nabije toekomst nog aanzienlijk efficiënter kan worden ingezet, en dat biedt de mogelijkheid nog langer gebruik te maken van aardgas.

De energietransitie naar een duurzame energiehuishouding vraagt ook om een nog efficiëntere inzet van aardgas. Na ruim 25 jaar hr-techniek is Nederland rijp voor nieuwe, innovatieve gastoepassingen in de gebouwde omgeving.

MINI-WKK

Meer en meer zal decentrale opwekking van elektriciteit plaatshebben in woningen, kantoren en horeca via warmtekrachtkoppeling (wkk-installaties). Deze decentrale opwekking van elektriciteit heeft, bij efficiënt gebruik van de warmte, een fors hoger rendement dan die van de centrale productie van elektriciteit. Grotere wkk-installaties worden al geruime tijd, vooral in de industrie en in tuinbouw, met succes toegepast. Bijna de helft van de Nederlandse elektriciteitsproductie komt van gasgedreven wkk-installaties. Het gaat hier om grotere gasmotoren en gasturbines waaraan een generator is gekoppeld. De warmte die vrijkomt uit de koeling van de motor en het uitlaatsysteem, wordt in processen of voor de verwarming van gebouwen en kassen benut. Wanneer de warmte bijvoorbeeld in de zomerperiode niet kan worden benut, kan ze via absorptietechniek worden omgezet in koude.

In het verleden zijn in de gebouwde omgeving kleinere wkk-installaties (Totem-installaties) geplaatst, veelal gekoppeld aan blokverwarming. Dit waren kleinere automotoren die werden omgebouwd voor de toepassing van aardgas als brandstof. De verdere doorontwikkeling van de verbrandingsmotor (hoger rendement, hogere betrouwbaarheid, lagere emissies) heeft ertoe geleid dat er nu een nieuwe generatie kleinere wkk's (mini-wkk, 5 – 500 kW_e) is ontstaan, die uitermate geschikt is om in de utiliteitssector in een cascade cv-systeem te worden opgenomen.

Met de decentrale opwekking van elektriciteit met gebruik van mini-wkk (op aardgas) is, bij efficiënte benutting van de

Gaswarmtepompkeur

De Smart Cooling Foundation (scf) heeft een 'Keurmerk Gaswarmtepompen' in het leven geroepen. De keuringseisen zijn opgesteld in samenwerking met TNO, die ook de toetsing van enkele warmtepompen aan die eisen heeft uitgevoerd. Het GWP-Keur is gebaseerd op metingen volgens de Europese teststandaard voor gasgestookte absorptiewarmtepompen (NEN-EN 12309-2). De Keurmerken, GWP 135 voor de lucht-waterversie en GWP 140 voor de water-waterversie, zijn gedefinieerd conform de hr- en de hre-keuren en zijn hiermee dus vergelijkbaar. Het elektrisch hulpenergiegebruik is meegenomen in de prestatieaanduiding.



Mini-wkk in het ketelhuis van een zwembad.

Wkk-scan

Mini-wkk kan in de utiliteitsector een forse energiebesparing en CO₂-reductie opleveren. Op de website van Power2Go wordt de mogelijkheid van een wkk-scan geboden, waarmee een eerste toets kan worden uitgevoerd om te bepalen of mini-wkk voor de energiegebruiker de interessante optie is.

warmte, ten opzichte van de centrale opwekking van elektriciteit (huidige brandstofmix) een reductie van ruim 50 procent op de uitstoot van CO₂ mogelijk. Samen met fabrikanten en leveranciers van mini-wkk, de installatiebranche, Cogen Projects en GasTerra is Power2Go opgericht ter ondersteuning van de grootschalige toepassing van mini-wkk in de utiliteitssector.

MICRO-WKK, HRE-KETEL

Is mini-wkk een bewezen techniek om in de utiliteitssector een forse energiebesparing en CO₂-reductie op te leveren, micro-wkk's, die een slag kleiner zijn dan mini-wkk, kunnen in de nabije toekomst ook in woningen worden toegepast. De laatste jaren is met succes gewerkt aan micro-wkk als opvolger van de hr-ketel. Is de gasmotor de kansrijkste techniek voor mini-wkk, voor micro-wkk lijkt dit de stirlingmotor te zijn.

Micro-wkk is goed in woningen in te passen als het elektrisch vermogen dat het toestel levert circa 1 kW is. Daarom concentreren alle ontwikkelaars van micro-wkk zich ook op dit vermogen. Er zijn diverse veldtests uitgevoerd en fabrikanten hebben daarmee ervaringen opgedaan. Medio 2010 komt micro-wkk op de Nederlandse markt onder de naam hre-ketel.

Alleen micro-wkk-toestellen die voldoen aan het keurmerk HRE mogen zich hre-ketel noemen. Met dit keurmerk wordt gegarandeerd dat bepaalde minimumprestaties worden behaald. Dit geeft dan tevens de garantie op de te bereiken besparingen van dit toestel ten opzichte van een standaard hr-ketel. Sterk punt van de hre-ketel is dat het toestel in nagenoeg alle gevallen op de plaats van de huidige cv-ketel kan worden geplaatst en dat geen aanpassingen in de woning nodig zijn.

In samenwerking met onder andere fabrikanten van ver-



Gaswarmtepomp Orfeo kliniek, Zoetermeer.

warmingsketels heeft GasTerra de stichting Smart Power Foundation opgericht. Deze stichting richt zich op de groot-schalige toepassing van de hre-ketel in de gebouwde omgeving. De verwachting is dat er in 2020 in Nederland 1 miljoen hre-ketels zijn geplaatst.

GASWARMTEPOMP

Een andere mogelijkheid een forse CO₂-reductie in de utiliteitssector te bereiken is het gebruik van warmtepompen. In eerste instantie wordt bij warmtepompen nog vaak gedacht aan elektrisch aangedreven units, er zijn echter ook gasgedreven warmtepompen (gaswarmtepompen). Naast het principe van compressie (aangedreven door een gasmotor) wordt ook de techniek van absorptie toegepast, zoals die bekend is van de campingkoelkast op propaan.

Gaswarmtepompen gebruiken voornamelijk de buitenlucht als duurzame bron. Hierdoor worden de kosten voor een grondboring vermeden. Daarnaast hoeft vooral in de be-

Werkgroepen

Er ligt momenteel de ambitie in 2020 ongeveer 6.000 MW aan windenergie op zee geplaatst te hebben. Dit is qua CO₂-reductie vergelijkbaar met ongeveer 2 miljard m³/a groen gas dat in het aardgasnetwerk wordt geïnjecteerd, als dit gas wordt toegekend aan de productie van elektriciteit in wkk en de warmte efficiënt wordt benut. De ambitie van de Werkgroep Groen Gas (ressortierend onder het Platform Nieuw Gas) is zelfs hoger dan die 2 miljard m³. De werkgroep gaat uit van een productie van groen gas van 8 –12 procent van de binnenlandse aardgasmarkt. Dit komt neer op ongeveer 4 miljard m³/a groen gas.

De Werkgroep Decentrale Gastoepassingen (ressortierend onder het platform Nieuw Gas) onderzoekt de mogelijkheden van innovatieve gastoepassingen in de gebouwde omgeving. Van deze nieuwe gastoepassingen worden de prestaties in kaart gebracht (met als referentie de hr-ketel). Daarnaast wordt aangegeven wat de marktkansen zijn en welke eventuele knelpunten nog moeten worden opgelost. De werkgroep ondersteunt met regelmaat congressen over innovatieve gastoepassingen, zoals het jaarlijks terugkerende congres 'Gas Werkt'.

staande bouw de energie-infrastructuur niet te worden verzwaaard, de bestaande gasaansluiting voldoet. Bij de overgang van gasketels naar een elektrische warmtepomp kan de verzwaring van het elektriciteitsnet een belemmering zijn.

Gaswarmtepompen kunnen ook voor koeling worden ingezet. In Nederland lopen momenteel twee interessante projecten met gaswarmtepompen in de zorgsector (Groningen en Enschede). Bij deze projecten wordt koud water, afkomstig van de gaswarmtepompen, door het bestaande cv-systeem gepompt. Hierbij zijn de radiatoren voorzien van kleine ventilatoren en zo wordt koele lucht de ruimte in geblazen. Het blijkt een economisch aantrekkelijke oplossing te zijn om zo in bejaardenhuizen de bewonersvertrekken met de bestaande infrastructuur te koelen.

Gaswarmtepompen zijn momenteel tot wel 40 procent zuiniger dan een hr-verwarmingsetel. Er wordt dan ook een vergelijkbaar percentage qua CO₂-reductie bereikt met een gaswarmtepomp. Recent onderzoek heeft aangetoond dat gaswarmtepompen qua rendement nog verder kunnen worden verbeterd. Het lijkt mogelijk op korte termijn zelfs een energiebesparing van 50 procent te kunnen realiseren.

Samen met SenterNovem ondersteunt GasTerra de stichting Smart Cooling Foundation. Bij deze stichting werken fabrikanten en leveranciers samen aan de grootschalige toepassing van gaswarmtepompen in de utiliteitssector.

HYBRIDE GASTOEPASSINGEN

Gastostellen kunnen worden gecombineerd met bijvoorbeeld elektrische warmtepompen, in dat geval is sprake van hybride gastostellen. De bekendste is de combinatie van een hr-ketel met een kleine elektrische warmtepomp voor de gebouwde omgeving. Bij deze combinatie wordt de basislast van de warmtevraag door de warmtepomp verzorgd en springt bij grotere energievraag de hr-ketel bij.

Er is ook een combinatie mogelijk van een elektrische warmtepomp met micro- of mini-wkk. Sterk punt van deze combinatie is dat, afhankelijk van de elektriciteitsprijs (indien variabel over de dag), de keuze kan worden gemaakt om of elektriciteit of extra warmte (met de warmtepomp) te produceren.

In samenwerking met fabrikanten en leveranciers van (lucht-water)warmtepompen ondersteunen SenterNovem en GasTerra de stichting Smart Hybrid Foundation. Deze stichting richt zich op de bevordering van de inzet van (lucht-water)warmtepompen in combinatie met gasgestookte klimaatinstallaties in vooral de bestaande bouw. Naar verwachting zal de stichting op termijn komen met een keurmerk voor deze hybride toestellen.

GROEN GAS

Biomassa vergisten en vergassen levert groen gas op dat lokaal kan worden toegepast, maar ook kan worden opgenomen in het aardgasnetwerk. Daarmee wordt het aardgas 'vergroend' en de CO₂-emissie van de verschillende gastoeepassingen verlaagd. Vergroening van het aardgas biedt voordelen boven lokale toepassing van groen gas dat dan veelal wordt omgezet in (groene) elektriciteit. Niet altijd wordt de warmte die bij deze elektriciteitsproductie vrijkomt efficiënt toegepast.

Wordt groen gas geïnjecteerd in het aardgasnetwerk, dan kan dit gas met een heel hoog rendement worden ingezet voor de innovatieve gastoeepassingen, zoals in dit artikel aangegeven. Op deze wijze wordt groen gas het efficiëntst ingezet en behaalt het de hoogste CO₂-reductie.

CONCLUSIES

In Nederland wordt nu veertig jaar intensief gebruikgemaakt van aardgas. Bijna de helft van de totale energievraag in ons land wordt verzorgd door aardgas. Het was destijds een gouden greep aardgas te leveren via de bestaande stadsgasnetwerken. Zo werd in rap tempo de gebouwde omgeving verwarmd met deze schoonste fossiele brandstof. Als er geen Slochterenveld was geweest, was er de afgelopen decennia fors meer CO₂ uitgestoten om Nederland warm te kunnen houden, en waren onze infrastructurele en sociale voorzieningen duidelijk van een lager niveau geweest.

Nederland kent nog forse aardgasreserves, waar zorgvuldig mee wordt omgegaan. Al jaren is sprake van een geringe import van gas via pijpleidingen, en deze import wordt verder uitgebreid via schepen met vloeibaar aardgas (LNG). Ook wordt gas verkregen uit het vergisten en vergassen van biomassa. Dit gas kan lokaal worden benut, maar kan ook worden opgenomen in het gasnetwerk. In Nederland speelt aardgas, vanwege de unieke reserves over veertig, vijftig jaar, nog steeds een belangrijke rol in de energiehuishouding.

Door het groeiende aanbod van duurzame energie (wind, zon, water, biomassa) krijgt aardgas echter wel een andere rol, namelijk meer die van back-upbrandstof, het afstemmen van vraag en (duurzaam) aanbod. Aardgas wordt in Nederland al decennialang op zorgvuldige wijze toegepast, in geen enkel ander land is de hr-techniek zo grootschalig toegepast. Maar het kan nog slimmer (efficiënter), door vooral in de gebouwde omgeving deze hr-techniek te vervangen door warmtekrachtkoppeling (micro- en mini-wkk), gaswarmtepompen en hybride gastoeepassingen.

Door de inzet van deze innovatieve gastoeepassingen kan het



Gaswarmtepompen winkelcentrum, Geleen.

aardgastijdperk worden verlengd, wordt een aanzienlijke reductie van de emissie van CO₂ gerealiseerd en is er meer tijd voor een zorgvuldige afweging en implementatie van de verschillende transitieroutes naar een duurzame energiehuishouding. Gastoeepassingen kennen een levensduur van zeker vijftien jaar. In combinatie met de gasreserves die ons land kent, kan worden gesteld dat er nog wel drie generaties van innovatieve gastoeepassingen Nederland op zeer efficiënte wijze van warmte en elektriciteit zullen voorzien.

Meer informatie

www.miniwkk.info

www.smartpowerfoundation.nl

www.scf-online.nl

www.shf-online.nl

www.energietransitie.nl, vervolgens 'Nieuw Gas' en 'Decentrale Gastoe-passingen'

Auteur

Hans Overdiep, manager energietransitie GasTerra

Kennis delen

GasTerra deelt haar kennis graag met anderen en geeft in dat kader een boekenserie 'De wereld van aardgas' uit. Thans zijn twee boeken beschikbaar: 'Aardgas en energietransitie' en 'Warmte en Kracht', een boek over wkk. Binnenkort verschijnt een boek over gaswarmtepompen met als titel 'Gaswarmtepompen, efficiënt verwarmen en koelen met aardgas'. De boeken kunnen worden aangevraagd via de website www.gasterra.nl (vervolgens 'contact') van deze internationale handelaar in aardgas. De boeken worden zonder kosten ter beschikking gesteld.