

## Wat kunnen we in Nederland leren van warmtenetten in Denemarken?

Annelies Huygen, Luuk Beurskens, Marijke Menkveld, Laura Hoogwerf, ECN part of TNO

23 mei 2019

### Aanleiding

In Nederland verwarmen we onze woningen vooral met Gronings aardgas. Maar in 2030 stopt de winning van Gronings aardgas en moet Nederland op zoek naar andere, liefst duurzame, manieren om onze huizen te verwarmen. De ambitie in het Ontwerp Klimaatakkoord is 1,5 miljoen bestaande woningen en gebouwen in 2030 aardgasvrij te maken. Welke rol kunnen warmtenetten hierbij spelen en wat kan Nederland leren van Denemarken?

Deze notitie is geschreven om input te geven aan een discussiebijeenkomst van Energiea Energy Perspective. Energiea zoekt daarin naar buitenlandse successen. Wat werkt? Waarom werkt het? En zou het ook hier in Nederland kunnen werken? Wat kunnen we leren? Energiea nodigt daarbij internationale topsprekers uit die elders in de wereld de energietransitie laten slagen, om te horen wat de basis was van hun succes. En bespreken met elkaar hoe in Nederland zo'n zelfde basis kan worden gelegd.

Deze notitie start met een vergelijking van de warmtevoorziening in Nederland met Denemarken en beschrijft de verschillen in de praktijk, de rol van warmtenetten, de warmtemarkt en de regulering. In deel 2 van deze notitie beschrijven we de lessen die Nederland uit de situatie in Denemarken kan leren.

### Deel 1 Vergelijking warmtevoorziening Nederland en Denemarken

Als het gaat om het verwarmen van woningen, is de situatie in Denemarken heel anders dan die in Nederland. Niet alleen verwarmen Denen en Nederlanders hun huizen op een andere manier, ook de marktordening is verschillend.

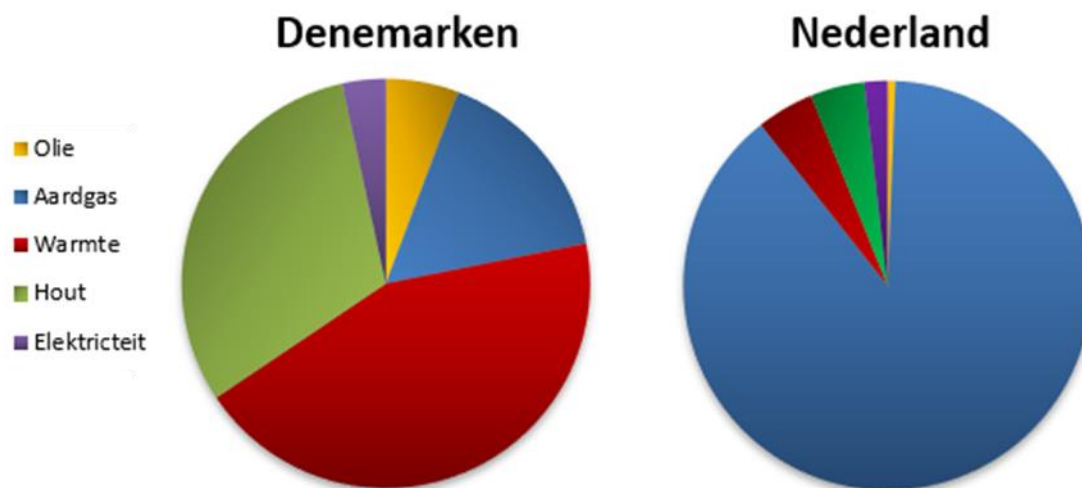
#### Nederland heeft ingezet op aardgas, Denemarken op warmtenetwerken

Sinds de jaren zestig gebruikt Nederland aardgas voor verwarming, dat tegenwoordig in vrijwel alle woningen beschikbaar is. Het aardgas gaat via hoofdtransportnetten van Gasunie naar de distributiebedrijven. Vroeger waren de distributiebedrijven van de gemeenten. Eind vorige eeuw zijn deze gesplitst in netbedrijven en energieleveranciers. De netbeheerders zijn nu nog in handen van gemeenten, de energieleveranciers zijn commerciële bedrijven. De energieleveranciers zijn gefuseerd tot grote landelijke bedrijven. Dat geldt ook voor de warmteleveranciers. In de warmtemarkt is het netbeheer en de warmtelevering niet gesplitst.

Denemarken heeft, vooral na de oliecrisis in de 70-er jaren, ingezet op warmtenetten gevoed door warmtekrachtkoppeling (WKK) en hernieuwbare bronnen. Veel consumenten zijn aangesloten op zo'n net en zijn er ook tevreden over. In Nederland is er nu veel aandacht voor warmtenetten als alternatief voor aardgas.

## Woningen in Denemarken worden vaak verwarmd met warmtenetten

De wijze waarop huishoudens hun woning verwarmen is in Denemarken anders dan in Nederland. In Denemarken wordt 63% van de woningen verwarmd met een warmtenet, in Nederland is dat slechts 5%. Het Europese energie-indicatoren project Odyssee inventariseert met welke energiedragers huishoudens hun woning verwarmen in verschillende Europese landen. In Nederland bestaat het energieverbruik voor verwarming van woningen voor 89% uit aardgas en dat is in Denemarken slechts 16%. Het aandeel van warmtenetten in het totale energiegebruik (in PJs) voor verwarming van woningen is in Denemarken bijna 50%. Ook wordt in Denemarken veel meer hout gestookt dan in Nederland (zie figuur 1).



Figuur 1 Verdeling energieverbruik voor verwarming woningen naar energiedrager in 2016 in PJs (bron: Odyssee)

## Aandeel hernieuwbaar in warmtenetten in Denemarken hoger dan in Nederland

In Nederland is het aandeel hernieuwbaar in de warmteproductie warmtenetten circa 20%, voornamelijk biomassa of het biogene deel van afval en warmte/koude opslag (WKO) (CBS/ECN part of TNO, 2019).

In Denemarken wordt de warmte die door warmtenetten aan woningen wordt geleverd voornamelijk geproduceerd met WKK-installaties die zowel elektriciteit als warmte produceren. Die WKK-installaties worden gevoed met aardgas, biomassa of kolen. Daarnaast wordt warmte geleverd door afvalverbrandingsinstallaties of uit restwarmte van de industrie. In de afgelopen jaren is het aandeel hernieuwbare warmte gestegen doordat WKK's zijn overgeschakeld op biomassa. Ook zijn zonnearmsystemen (soms met seizoensopslag) of elektrische boilers en warmtepompen neergezet. Het aandeel hernieuwbaar in de warmteproductie voor stadsverwarming is gestegen naar 49% in 2016, voornamelijk door een toename van het gebruik van biomassa en het biogene deel van afval (Danish Energy Agency, 2018).

### **Warmtelevering via warmtenetten is in omvang in Denemarken 6 keer zo groot**

Denemarken heeft zes grote stadsverwarmingsgebieden rondom grote steden, samen goed voor een warmteproductie van ca. 60 petajoule (PJ) per jaar. Daarnaast zijn er rond de 400 kleinere decentrale warmtenetten (minder dan 1000 aansluitingen) met een totale warmteproductie van 75 PJ. In totaal wordt in Denemarken voor ongeveer 135 PJ per jaar warmte geleverd aan woningen en gebouwen (Danish Energy Agency, 2019).

In Nederland is stadsverwarming vooral aanwezig in grote steden, met 18 grote warmtenetten die samen jaarlijks ca. 20 PJ warmte leveren aan eindgebruikers. Daarnaast zijn er ca. 100 kleinere warmtenetten met een totale warmtelevering van jaarlijks ca. 2 PJ. In totaal wordt in Nederland jaarlijks ongeveer 22 PJ warmte geleverd aan woningen, gebouwen en tuinbouwkassen (CBS/ECN part of TNO, 2019).

### **In Denemarken zijn er veel warmtebedrijven én die zijn in eigendom van burgers**

Veel Deense warmtebedrijven (meer dan 340) zijn in eigendom van burgers. Daarnaast zijn er ook gemeentelijke warmtebedrijven. Ook zijn er netten in gezamenlijke eigendom van burgers en bedrijven. Privaat eigendom komt minder voor. Er is aantrekkelijke financiering voor de aanleg van warmtenetten die het eigendom zijn van gemeenten en coöperaties. Warmtebedrijven kunnen tegen een lage rente lenen van banken, waarbij gemeenten garant staan. De warmtesector kent een opbouw vanuit lokale gemeenschappen. Lokale warmtebedrijven staan op zichzelf, of ze zijn verbonden met een transportnetwerk. Het transportbedrijf koopt warmte in van grootschalige bronnen en levert die aan lokale bedrijven. In Kopenhagen is er bovendien een centrale dispatch van warmte. Het grote aantal lokale bedrijven stimuleert de onderlinge competitie.

In Nederland zijn er vijf grote warmtebedrijven.<sup>1</sup> Daarnaast is er een klein aantal andere warmtebedrijven, zoals enkele bedrijven die in handen zijn van een gemeente. Er zijn nauwelijks Nederlandse warmtebedrijven in eigendom van burgercoöperaties, een voorbeeld is Thermo Bello in Culemborg.

### **Bewoners zijn in Denemarken tevreden over warmtelevering en de warmteprijsen zijn laag**

In Denemarken zijn bewoners zeer tevreden over de warmtevoorziening via warmtenetten. Er zijn jaarlijkse onderzoeken naar de klanttevredenheid. Vrijwel nooit stappen afnemers over op een andere manier van verwarmen. Prijzen in Denemarken voor warmtelevering zijn laag, lager dan de alternatieven zoals aardgas. Gemiddelde prijzen in Denemarken in 2018 zijn ongeveer 25 euro per GJ, inclusief de vaste kosten. In Nederland gaat het in 2019 om 35 tot 40 euro per GJ, inclusief vastrecht en BTW. Het is overigens lastig om conclusies te trekken uit deze vergelijking, omdat de Nederlandse en de Deense (beleids)context sterk van elkaar verschillen. En de hoeveelheid geleverde warmte per woning in Denemarken is groter dan in Nederland.

---

<sup>1</sup> Eneco, HVC en SVP zijn in handen van gemeenten en/of provincies, Nuon is een Zweeds staatsbedrijf en Ennatuurlijk is in private handen, onder andere van pensioenfondsen.

### **Regulering in Denemarken: standaard kosten/baten-analyse, not-for-profit en keuzevrijheid van consumenten**

Het reguleringssysteem in Denemarken wijkt sterk af van dat in Nederland. Dat geldt voor de planning door gemeenten, de tariefregulering en financiële rendementseisen.

In Denemarken maken lokale overheden, vaak in samenwerking met lokale warmtebedrijven, warmteplannen. De warmteplannen laten zien wat de beste manier is om het gebied te verwarmen, gegeven de bestaande en toekomstige warmtevraag en de bestaande en potentiële warmtebronnen. De plannen worden gebaseerd op een maatschappelijke kosten/batenanalyse voor de periode van twintig jaar, volgens een methode die de Deense toezichthouder voorschrijft. Op grond van de plannen kunnen partijen projectvoorstellen indienen, zodoende is er concurrentie om de markt. Daarbij moeten zij aantonen dat het project toegevoegde waarde heeft voor de onderneming en de gebruikers. De warmteplannen vergroten het vertrouwen van alle betrokkenen in stadsverwarmingsprojecten.

Warmtebedrijven in Denemarken mogen geen winst maken. De tarieven in Denemarken zijn gebaseerd op de kosten. Dat betekent dat deze binnen het land variëren, bij ondernemingen met hoge kosten zijn de prijzen hoger en omgekeerd. Er is een landelijke benchmark, waarin de tarieven van de verschillende bedrijven worden vergeleken.

Daarnaast zit de gemeente en/of een vertegenwoordiger van de burgers meestal in het bestuur van een warmtebedrijf. Iedereen kan de kosten inzien. Ook kunnen consumenten in Denemarken vrijwel altijd kiezen of ze een aansluiting wensen op het warmtenet of niet. Vroeger was er vaak een aansluitverplichting voor gebouwen in het gebied van een warmtebedrijf. Dat is niet meer zo. Consumenten zijn nu vrij om zich aan te sluiten en ook om hun contract met de warmteleverancier te beëindigen.

### **Regulering in Nederland: maximum tarieven, toezicht op financieel rendement, aansluitplicht**

In Nederland regelt de Warmtewet de marktordening. In deze wet zijn maximale prijzen opgenomen voor de levering van warmte. De toezichthouder stelt deze vast. Deze prijzen zijn afgeleid van de gasprijzen (NMDA, Niet Meer dan Anders). Een gemiddelde warmteklant mag niet méér betalen dan een gemiddelde afnemer van gas. Daarnaast zijn er onder meer bepalingen over de leveringszekerheid. In Nederland kunnen consumenten bij nieuwbouw verplicht worden door een gemeente om een aansluiting te nemen op een aan te leggen warmtenet.

In de rendementsmonitor onderzoekt de toezichthouder of de financiële rendementen van de warmteleveranciers die worden behaald als redelijk kunnen worden beschouwd. Er zijn geen nauwkeurige regels zijn over de toerekening van kosten voor de rendementsmonitor. Het is het daardoor lastig om conclusies te trekken uit de rendementsmonitor. Daarnaast is er in Nederland weinig transparantie in de sector over de daadwerkelijke kosten van warmtenetten.

## Deel 2 wat kunnen we leren?

Van de verschillen in de warmtemarkt tussen Nederland en Denemarken kunnen we veel leren. In dit deel van de notitie noemen we een aantal lessen die als input kunnen dienen voor de discussiebijeenkomst van Energeia Energy Perspective.

### **Keuzevrijheid consumenten, vrije toetreding nieuwe spelers belangrijk**

In Denemarken werkt het warmtemarktmodel zo goed omdat de warmtevoorziening lokaal en bottom-up wordt geregeld, omdat er zoveel bedrijven zijn en omdat er keuzevrijheid is voor consumenten. Bij uitbreiding van de warmtenetten kan Nederland ook de nadruk leggen op keuzevrijheid van bewoners, vrije toetreding van nieuwe warmtebedrijven, transparante procedures bij de uitbreiding van het aantal warmtenetten, op innovatie en op het stimuleren van warmtenetten in eigendom van burgers en gemeenten.

### **Gunning van warmteconcessie bevordert innovatie, lage prijzen en goede dienstverlening**

Concurrentie óm de markt, waarbij verschillende bedrijven met elkaar wedijveren om het recht om een gebied van warmte te mogen voorzien bevordert innovatie, lage prijzen en een goede dienstverlening. Bij uitbreiding van het warmtenetwerk kunnen gemeentes bepalen wat voor soort warmtenet er moet komen, hoe het eruit moet zien, welke duurzaamheidseisen in de toekomst gelden en op welke wijze innovatie plaats kan vinden. Ook kan de gemeente in de aanbesteding bepalen dat het warmtebedrijf moet samenwerken met andere partijen in de regio, zoals met grote aanbieders en afnemers van warmte, met consumentenorganisaties, met vastgoedbedrijven, waterbedrijven, met andere netbeheerders en met de gemeente zelf. Voor innovatieve warmtenetten is deze samenwerking immers nodig.

### **Tarieven gebaseerd op kosten en transparantie bevordert concurrentie**

In Denemarken reflecteren de tarieven voor warmte de kosten van het warmtebedrijf. Bij ieder bedrijf is na te gaan of dat het ook het geval is. Bovendien zijn er benchmarks tussen bedrijven inzake de tarieven. Hierdoor kunnen consumenten weten waar zij voor betalen. Als ze het te duur vinden, kunnen ze het bestuur van het warmtebedrijf daar op aanspreken. Transparantie en openbaarheid bij de ontwikkeling en exploitatie van nieuwe warmtenetten zorgt voor gezonde marktwerking. Daardoor wordt duidelijk of het beste netwerk is gekozen en of het beste bedrijf het net gaat exploiteren.

### **Meer warmtebedrijven in verschillend eigendom stimuleert innovaties**

Het aantal warmtebedrijven in Denemarken is veel groter dan bij ons en ze verschillen ook in omvang en eigendomsvorm. Dit vergroot de flexibiliteit en stimuleert innovaties van de sector. De bedrijven trekken zich aan elkaar op, mede doordat zij steeds met elkaar vergeleken worden. Een groot aantal warmtebedrijven zorgt voor innovatie en goede dienstverlening omdat er zoveel concurrentie is om de markt en bedrijven zich aan elkaar meten en daardoor uitgedaagd worden zich te verbeteren.

### **Warmtenetten in eigendom van gemeenten en coöperaties vergroot het draagvlak**

Er is een sterke lokale inbedding van de warmtesector. Dat de bedrijven meestal in eigendom zijn van de gemeente of van burgercoöperaties, vergroot het draagvlak. Het zorgt er ook voor dat de opbrengsten terugvloeien naar de gemeenschap. Essentieel daarbij is dat gemeenten en coöperaties gemakkelijk kunnen lenen tegen een lage rente. Het bestuur van kleine warmtenetten kan

gemakkelijker informeel contact hebben met de klanten waardoor er bijvoorbeeld zaken soepeler kunnen lopen, met als gevolg een hogere klanttevredenheid.

### **Slimme, open netten bieden kansen voor hernieuwbare warmte**

Slimme, open warmtenetten bieden de mogelijkheid om hernieuwbare bronnen te gebruiken voor de warmtelevering. Deze hernieuwbare bronnen zijn qua thermisch vermogen vaak kleiner dan de fossiele installaties. Lagetemperatuurnetten bieden de mogelijkheid naast biomassa ook andere hernieuwbare bronnen toe te passen, zoals (ondiepe) geothermie en aquathermie, en restwarmte met lagere temperatuur. Slim, open en lage temperaturen zijn factoren die verduurzaming van een warmtenet (beter) mogelijk maken: in een collectief systeem in de gebouwde omgeving kunnen hernieuwbare productie van warmte en warmteopslag flexibel worden afgestemd op de lokale energievraag. Deze opzet werkt vooral in wijken met redelijk tot goed geïsoleerde woningen. In sommige gevallen, bijvoorbeeld voor warm tapwater, heb je hogere temperatuurwarmte nodig en daarvoor kan hernieuwbare elektriciteit worden ingezet. Slimme, lokale energiesystemen voor duurzame warmte en elektriciteit werken de ontwikkeling van nieuwe diensten in de hand.

### **Kansen voor nieuwe business modellen**

Er kunnen nieuwe businessmodellen worden ontwikkeld zodat consumenten bijvoorbeeld energie met elkaar kunnen uitwisselen of gezamenlijk op kunnen slaan in batterijen voor warmte of elektriciteit, of waarbij consumenten overschotten aan elektriciteit kunnen omzetten in warmte die ze later weer gebruiken. Inzet op deze slimme energiesystemen kan bovendien een impuls geven aan het Nederlandse bedrijfsleven, dat internationaal al een positie heeft op het gebied van slimme diensten.

### **Referenties**

- CBS/ECN part of TNO, 2019: Monitoring Warmte 2017, nog te publiceren in mei/juni 2019
- Danish Energy Agency, 2018: Energy in Denmark 2016, juli 2018: [https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Statistik/energy\\_in\\_denmark\\_2016.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Statistik/energy_in_denmark_2016.pdf)
- Danish Energy Agency, 2019: District Heating Danish experiences: [https://ens.dk/sites/ens.dk/files/contents/material/file/dh\\_danish\\_experiences.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/contents/material/file/dh_danish_experiences.pdf)
- Odyssee, Europees energie-indicatoren project: <http://www.odyssee-mure.eu>

### **Lees verder**

- Versnelde verduurzaming lokale warmtevoorziening <https://www.tno.nl/nl/aandachtsgebieden/ecn-part-of-tno/roadmaps/naar-een-energie-producerende-gebouwde-omgeving/versnelde-verduurzaming-lokale-warmtevoorziening/>
- Lekker warm zonder aardgas <http://publications.tno.nl/publication/34627072/6gAE40/TNO-2018-aardgas.pdf>
- Warmtenet van de toekomst: duurzaam, flexibel, betaalbaar <https://www.tno.nl/nl/aandachtsgebieden/ecn-part-of-tno/roadmaps/naar-een-energie-producerende-gebouwde-omgeving/versnelde-verduurzaming-lokale-warmtevoorziening/warmtenet-van-de-toekomst-duurzaam-flexibel-betaalbaar/>
- Comfortabel en betaalbaar naar aardgasvrije wijken <https://www.tno.nl/nl/aandachtsgebieden/ecn-part-of-tno/roadmaps/naar-een-energie-producerende-gebouwde-omgeving/succesvolle-wijkaanpak-motiveer-bewoners/comfortabel-en-betaalbaar-naar-aardgasvrije-wijken>

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2019 TNO