

# VOORAL KLEINSCHALIGE WARMTENETTEN DUURZAAM

**De gebouwde omgeving in Nederland moet volgens het Klimaatakkoord van het aardgas af, eerst anderhalf miljoen woningen in 2030, vóór 2050 de rest. Met warmtenetten valt een grote slag te maken; het kan vele honderdduizenden woningen aardgasvrij maken. Voor een duurzaam warmtenet is het doorslaggevend dat de warmte ook duurzaam wordt opgewekt en dat de bronnen vrij van fossiele brandstoffen zijn. Vooral de kleinschalige warmtenetten met aquathermie blinken in het eerste uit.**

Tekst: Tseard Zoethout Fotografie: iStock, Atelier Blauwgroen

Warmtenetten zijn er in vele soorten en maten. Sinds de jaren '80 werden warmtenetten met HT (hoge temperatuur) -warmte uit fossiele bronnen (lees: gas- of kolengestookte centrales), restwarmte uit de industrie, afvalverwerkingsinstallaties (AVI's) of biomassa gevoed. Volgens Milieucentraal scheelt dat zo'n 60 procent aan CO<sub>2</sub>-uitstoot, vergeleken met gasgestookte cv-ketels. De keuze voor HT-warmtenetten was niet vreemd: tot eind jaren '90 waren woningen veelal matig tot slecht geïsoleerd. Die konden, zonder zeer dure aanpassingen aan de huizen, alleen door middel van HT-verwarming worden voorzien. De bron van zo'n warmtenet ligt boven de 100 °C, het afgiftesysteem boven de 80 °C. Het gros van grote warmtenetten (> 5.000 aansluitingen) bestaat daarom nog steeds uit HT-systemen.

## Warmtepact

Dergelijke HT-warmtenetten zijn echter niet toekomstbestendig<sup>1</sup>. Om de ontwikkeling en groei van duurzame

warmtenetten te versnellen, hebben de warmtebedrijven (Vattenfall, Eneco, Ennatuurlijk, Eteck en Veolia) met de natuur- en milieufederaties medio 2019, enkele weken na ondertekening van het Klimaatakkoord, de handen ineen geslagen. In het Warmtepact is afgesproken om een gemiddelde CO<sub>2</sub>-reductie van 70 procent in 2030 ten opzichte van gasgestookte cv-ketels te realiseren. Daartoe behoort met name diversificatie van hun bronnen. Vanaf 2035 zal minstens driekwart van de hoofdbronnen moeten bestaan uit aardwarmte, zonnecollectoren, wko, aquathermie, warmtepompen op duurzame stroom en industriële restwarmte (inclusief datacenters). Biomassa als hoofdbron voor het warmtenet is na die periode uitsluitend toegestaan als ze niet hoogwaardiger kunnen worden ingezet en er geen alternatieven voorhanden zijn.

## Fossielvrij of duurzaam?

Sinds 2020 zijn warmtebedrijven jaarlijks verplicht om een



De warmtenetten van Enschede en Hengelo worden gevoed vanuit de biomassacentrale AVI Twence.



Het oudste voorbeeld van een kleinschalig, duurzaam warmtenet is EVA Lanxmeer, een eco-wijk aan de rand van Culemborg.



warmte-etiket voor hun warmtebronnen te publiceren. De regels daarvoor zijn door de overheid opgesteld en worden door het ACM gecontroleerd. Fossielvrije bronnen verschillen echter fundamenteel van oneindige stromingsbronnen (wind, zon, aquathermie en aardwarmte). Volgens de huidige regelgeving, zowel in nationaal als Europees opzicht, gelden afval- en restwarmte en biomassa als duurzame bronnen.

In de top tien van duurzame warmtenetten komen dan ook vaak grotere warmtenetten voor. Neem bijvoorbeeld die van Enschede en Hengelo, de eerste het meest duurzame warmtenet, de laatste het meest innovatieve in 2020. Beiden worden gevoed vanuit de biomassacentrale AVI Twence (geverfd hout en plaatmateriaal). Elektriciteit gaat het publieke net op, de stoom wordt naar Nobian – het vroegere AkzoNobel – getransporteerd, die het meermalen voor haar zoutwinningprocessen gebruikt. De vrijkomende warmte gaat naar de met zonnestroom aangedreven warmtepompen en het warmtenet van Hengelo. Beide netten zijn goed voor meer dan 9.500 woningen en een groot aantal bedrijven. Of neem het warmtenet voor de regio Alkmaar (Alkmaar, Heerhugowaard en Broek op Langedijk). HVC, het regionale energie- en afvalbedrijf van 51 gemeenten en 8 waterschappen, is ruim een decennium bezig met de stapsgewijze aanleg daarvan. In 2016 werd dit warmtenet nog tot het meest duurzame warmtenet uitgeroepen. De hoofdtransportleiding, op hoge temperatuur, heeft de 40 km overschreden, verwarmt meer dan 5.000 woningen in de regio en breidt nog gestadig uit. De warmtebron is de bio-energiecentrale in Alkmaar die circa 200.000 MWh per jaar produceert uit afvalhout en gedroogd slib, voldoende om 60.000 huishoudens van warmte te kunnen voorzien.

### Berekening

De mate van duurzaamheid van een warmtenet gaat, tenminste voor de utiliteit, nieuwbouw en renovaties, uit

van de EMG (energieprestatie van maatregelen op gebiedsniveau). Na onafhankelijke controle door het BCRG (Bureau Controle Registratie Gelijkwaardigheid) wordt de berekening in een EMG-verklaring vastgelegd die in een publiek toegankelijke database wordt opgeslagen<sup>2</sup>.

Saskia Dane, energieadviseur bij DWTM (De WarmteTransitieMakers): 'De EMG-verklaringen worden opgesteld volgens de NTA 8800 en steunen op enkele pijlers: energielevering aan de woning, primaire fossiele energie en duurzame energie, en drie prestatiefactoren. De eerste factor (fPdel) is primaire fossiele energie, gedeeld door de geleverde warmte (of koude). Hoe lager deze fPdel wordt, des te duurzamer het warmtenet ook is. De tweede factor (fPren) is het aandeel hernieuwbare bronnen. Denk aan het gebruik van biomassa en biogas voor HT-warmtenetten, wind- en zonnestroom, wko, geo- en aquathermie en restwarmte. De laatste factor (KCO2) geeft de CO<sub>2</sub>-uitstoot per geleverde warmte (of koude) voor een warmtenet weer.'

Vorige jaar zag Dane het aantal EMG-aanvragen teruglopen, misschien door de stikstofproblematiek, misschien door de eveneens hoog oplopende discussie over het wetsvoorstel van minister Jetten om warmtenetten in publieke handen te brengen. Zo hebben Ennatuurlijk en Eneco zich vanwege dit voorstel uit een aantal warmtenetten teruggetrokken of hun plannen daartoe voorlopig stopgezet<sup>3</sup>. 'Tegenwoordig nemen de EMG-aanvragen van grote warmtebedrijven licht toe, bijvoorbeeld voor nieuwe wko-systemen voor de bouw,' stelt ze.

Het grootste deel hernieuwbare bronnen komt uit biomassa. Begin juni maakte het CBS bekend dat het aandeel biomassa is afgenomen en dat de groei van duurzame energiebronnen, met name van zonnestroom, sterk is gestegen. Het aandeel hernieuwbare energie steeg vooral omdat het totale energiegebruik daalde (voornamelijk door veel minder aardgas als gevolg van Poetins aanval op Oekraïne). 'Vroeger rekenden we, ter vergelijking, nog wel eens een scenario met biomassa als bron door,' zegt de energieadviseur, 'maar daarvan zijn we teruggekomen. We merken dat steeds meer gemeenten geen interesse hebben voor een dergelijke scenario.'

### Nieuwere warmtenetten

Als biomassa en industriële restwarmte niet als duurzaam aangemerkt zouden worden, dan ziet de top tien van meest duurzame warmtenetten er fundamenteel anders uit. Grote, vaak oudere warmtenetten vallen dan af ten voordele van de kleinere, moderne warmtenetten. Waar de eerdere generaties (tot 2010) vooral restwarmte leveren op hoge temperatuur, kenmerken de vierde en vijfde generatie zich door lagere temperatuur uit duurzame bronnen, vaak in combinatie met wko. Warmtepompen krikken de aanvoertemperatuur op en voeren die naar goed geïsoleerde woningen. Warmteverliezen zijn door kortere afstanden en betere leidingen beperkt, de energetische efficiency is sterk toegenomen.

**EVA Lanxmeer**

Het oudste voorbeeld van een kleinschalig, duurzaam warmtenet is EVA Lanxmeer, een eco-wijk die op initiatief van de bewoners tussen 1999 en 2011 aan de rand van Culemborg is verrezen. Van de dertig hectare wordt slechts twaalf hectare voor wonen en werken gebruikt. Tussen de zestien hofjes van de wijk staat veel groen. Het karakter van de Betuwe is zoveel mogelijk behouden, de oude fruitboomgaard staat er nog. Schuttingen en muurtjes voor woonscheidingen zijn verboden. De huizen werden indertijd zeer goed geïsoleerd. De wijk is ontworpen rond het waterwingebied van Vitens, met een gescheiden waterafvoer en zuivering van afvalwater door drie helofytenfilters aan de randen van de wijk.

Gerwin Verschuur is directeur van Thermo Bello, het warmtebedrijf van en voor EVA Lanxmeer. Op hun wijkwarmtenet zijn meer dan tweehonderd woningen, twee scholen, een kantoor, een zorgcomplex en wat kleinere bedrijven aangesloten. De warmte haalt Thermo Bello uit het bronwater van Vitens. Een warmtepomp van 1.235 kWth krikt het mediumwater tot maximaal 50 °C op en transporteert dat daarna naar de woningen (die over vloer- of wandverwarming

**Stroom en opslag**

Momenteel voert Verschuur verkennende gesprekken met Betuwewind. Die energie-coöperatie heeft zeven windturbines in eigendom, waarvan Thermo Bello duurzame stroom wil afnemen. Thermo Bello moet wel eerst de e-aansluiting verzelfstandigen die nu nog aan die van Vitens vastzit. Als dat slaagt, krijgt Thermo Bello een stabiel én lager warmtetarief. 'Maar het is geen gelopen race', onderbreekt hij. 'De prijs van windstroom ligt nu rond de 8 eurocent per kWh, bij inkoop van stroom via Vitens zijn we ruim 25 cent kwijt. Betuwewind kan geen continue prijs aanbieden, omdat er toch ook momenten zijn dat het niet waait. De onderhandelingen lopen nog.' Tegelijkertijd richt Thermo Bello zijn pijlen op warmteopslag. Want als het warmtebedrijf van de huidige 311 WEQ's (woningequivalenten) naar pakweg 400 tot 450 aansluitingen wil uitbreiden, dan moet EVA Lanxmeer hetzij meer aardgas, hetzij een warmtebuffer inzetten. Die laatste optie wordt nu onderzocht.

'Met de gemeente Culemborg zijn we in gesprek over opslag', licht hij toe. 'Recent hebben we een warmtepomp met een vermogen van 1.235 kWth geïnstalleerd. Die willen we aan een warmtebuffer koppelen, bijvoorbeeld aan een HoCoSto-systeem. De realistische optie is kortdurende opslag in het waterbassin, vlak naast het drinkwaterbedrijf. Dat levert het meeste op. Maar we moeten wel voorzichtig zijn: in het waterwingebied mag niet worden geboord. Mocht opslag slagen, dan hebben we, ook als we willen uitbreiden, geen aardgas meer nodig.'

**Terheijden**

Een recenter voorbeeld van een duurzaam warmtenet is dat in Terheijden, een dorp van ruim zesduizend inwoners tussen de Biesbosch en Breda. Vorig jaar werd het net van Traaie – de Brabantse naam voor het dorp – tot het meest duurzame warmtenet van Nederland uitgeroepen. Omdat hun warmtenet relatief nieuw is, heeft het ook een EMG-



## »» DE ENERGETISCHE EFFICIENCY IS STERK TOEGENOMEN

beschikken). Als achtervang voor het warmtenet dienen twee gasketels voor piekmomenten of voor onderhoud aan of malfunctioneren van de warmtepomp.

Verschuur: 'Het warmtebedrijf was van Vitens, het vroegere Waterbedrijf Gelderland. In 2007 wilde Vitens zich op haar kernactiviteiten concentreren en het warmtebedrijf in Culemborg afstoten. Een groep wijkbewoners is toen een proces opgestart voor een eigen bedrijfsplan. Dat leidde ertoe dat in 2008 Thermo Bello werd opgericht. Een jaar na de overname was voor de uitbreiding van het warmtenet naar een schoolgebouw – een buis van ruim een kilometer – externe financiering nodig. Die leningen zijn tussen 2010 en 2016 vrij soepel door enkele leden van de coöperatie overgenomen en ook afgelost. Sindsdien is Thermo Bello volledig in eigendom van de bewoners.'

Na de inval van Oekraïne werd het wel even spannend. 'We werken met een open begroting op basis van kostendekking', vertelt hij. 'De helft van onze uitgaven gaan naar inkoop van aardgas en stroom. Toen die prijzen na de inval sterk stegen, kreeg dat natuurlijk zijn weerslag op de tarieven. Op de algemene ledenvergadering knikte men mij begrijpend toe toen ik die stijging uitlegde. Ons wijkwarmtenet is robuust, dat hebben we de laatste vijftien jaar bewezen. Recent heeft onze technische commissie de warmtepomp geoptimaliseerd, met een COP van 5,1 voor warmte in de koude maanden.'



Op het wijkwarmtenet van EVA Lanxmeer zijn meer dan tweehonderd woningen, twee scholen, een kantoor, een zorgcomplex en wat kleinere bedrijven aangesloten.



Vorig jaar werd het net van Terheijde tot het duurzaamste warmtenet van Nederland uitgeroepen.

verklaring (in tegenstelling tot het net van EVA Lanxmeer). Rond 2027 wil het dorp een energievrijstaat worden. Het Traais Energie Collectief (TEC) steunt op drie pijlers: een grote windturbine, een zonnenveld van 27.000 pv-panelen op een weiland aan de rand van het dorp, en een gefaseerd aan te leggen warmtenet voor alle woningen.

'Langs de A16 hebben we een windturbine aangeschaft. Elektriciteit wordt in warmte omgezet. Dat slaan we eerst op en transporteren we', stelt Theo den Exter, voorzitter van TEC op de website van warmtenetwerk. 'Via een kabel onder de Schans gaat de stroom naar de Energiebrouwerij, een rijksmonument aan de Schansstraat. Een deel verkopen we aan onze leden, een ander deel zetten we straks voor vier warmtepompen in. Die krikken de warmte uit de rivier de Mark naar ruim 70 °C op en voeren het naar een uit te breiden seizoensopslag van, op dit moment, 350 kuub onder de grond bij de Energiebrouwerij.'

'We zitten nu in de moeilijkste fase, voor tachtig woningen', vervolgt Den Exter. 'De gemeente had al plannen om de riolering in de hoofdstraat te vervangen. Een warmtenet van 3,5 km paste daar wonderwel in en is in uitstekende samenwerking verlopen. Tegenwoordig is een deel van de straten in het centrum van Terheijden aangesloten. Aan het eind van dit jaar worden dat meer dan honderdvijftig woningen en wordt de realisatie door leereffecten ook makkelijker.'

### Energievrijstaat

De coöperatie is ervan overtuigd dat Terheijden een energievrijstaat kan worden. Den Exter: 'Daarvoor is circa vijftig miljoen euro nodig. 80 procent daarvan wordt gedekt door de banken, de rest is eigen vermogen. Niet toevallig komt dat overeen met de twaalf miljoen euro die alle inwoners in 2022 aan commerciële energiecontracten hebben uitgegeven. Als we straks onafhankelijk zijn, dan houden we dat in ons dorp en besluit de ALV hoe we de winsten gaan gebruiken, bijvoorbeeld voor aankoop van het lokale zwembad of lagere energietarieven.'

### Omslag?

Ondertussen verduurzamen ook de bronnen bij de grote warmtebedrijven. Het aantal uitgevoerde aardwarmte-



Vier warmtepompen krikken straks de warmte uit de rivier de Mark naar ruim 70 °C op en voeren het naar een uit te breiden seizoensopslag.

projecten voor de gebouwde omgeving is op dit moment nog op een hand te tellen (het gros vindt bij tuinders in het Westland plaats). Anders is het met aquathermie. Daarvan lopen meer dan honderd projecten. TEO, TEA en TED – oftewel thermische energie uit oppervlaktewater, afvalwater en drinkwater – worden tegenwoordig vooral bij woningen en complexen toegepast, maar heeft ook grote potentie voor opschaling, zo blijkt uit de eindrapportage van WarmingUP, het driejarige innovatieprogramma dat recent werd afgesloten en waaraan ruim zestig partijen meewerkten.

Volgens hun laatste persbericht is grootschalige aquathermie technisch haalbaar en maatschappelijk aantrekkelijk. 'Collectieve warmtesystemen voor de bestaande bouw en nieuwbouw zijn energetisch efficiënter en financieel gunstiger dan individuele oplossingen', stelde TNO, penvoerder van het programma, eind maart dit jaar. WarmingUP nam 220 woningen uit drie bouwperiodes onder de loep: vóór 1974, tussen 1974 en 1991 en de periode daarna. Bij vier typen woningen – vrijstaand, hoekwoningen, tussenwoningen en appartementen – werden metingen uitgevoerd. De resultaten waren verrassend. '60 procent van onze woningen', zegt Ivo Pothof, een van de onderzoekers die nauw was betrokken bij het programma, 'kun je verwarmen met een maximale aanlevertemperatuur van 55 °C. Dit loopt dwars door alle woningtypen heen, ongeacht de isolatiemaatregelen, van oud tot nieuw.' <<

### Bronnen

1. Zoethout T., 'Warmtevraag en plaats cruciaal voor warmtenet', VV+, Techniek Nederland, Woerden, 2022.
2. Bureau CRG, EMG-verklaringen, <https://bcrg.nl/nl/verklaringen-register/>.
3. Zoethout T., 'Publiek warmtenet: markt furieus, coöperaties verheugd', Duurzaam gebouwd, Zwolle, 2022.
4. Netwerk Aqua Thermie (NAT), 'Aquathermie projectenkaart', Den Haag, <https://www.aquathermie.nl/praktijk/aquathermie+projectenkaart/default.aspx>
5. Geothermie Nederland, 'Geothermie projectenkaart', Den Haag,
6. <https://geothermie.nl/geothermie/locaties-op-kaart/>

