

AAN: Themagroep Energie van PvdA Duurzaam
VAN: Oscar Menger, Henk Heijkers en Maarten de Groot
DATUM: maart 2018

Mogelijke rol van “Warmterotonde” in Zuid-Holland

1 Inleiding

Veel Z-Hollandse gemeenten kunnen in principe gebruik maken van industriële restwarmte uit het Rijnmondgebied. Rotterdam doet dat voor een deel al. Er wordt thans gewerkt aan de uitbreiding van het grootschalige netwerk dat warmte kan brengen aan Westland, aan Leiden en alle tussenliggende gemeenten: de “warmterotonde”. Hoe groot moet dat netwerk worden? In hoeverre kan het bijdragen aan de warmtetransitie in dit gebied? PvdA politici in Zuid-Holland, in het bijzonder gemeenteraadsleden in Den Haag, hebben behoefte aan ondersteuning bij hun antwoord op die vragen. PvdA Duurzaam Energie heeft aangeboden enige ondersteuning bieden. Hier een beschouwing over de mogelijke vormen van de warmtetransitie en de rol die de warmterotonde daar in kan spelen. De beschouwing spitst zich toe op de gemeente Den Haag, maar is wellicht ook toepasbaar op omliggende gemeenten.

2 Criteria voor beoordeling warmtetransitie-alternatieven

Tot nu toe worden 90% van de woningen en andere gebouwen verwarmd met aardgas. Het gaat hier bij “verwarming” ook om de voorziening van warm tapwater. Er zijn in principe vele alternatieve manieren om de transitie naar duurzame verwarming vorm te geven. Welk alternatief het beste is, kan van buurt tot buurt verschillen. Belangrijke criteria voor de keuze van het alternatief zijn de totale omvang van baten en lasten (vooral investeringen), de mate waarin de baten en lasten van de transitie op een sociale manier verdeeld worden, de mate waarin de gebouwde omgeving op de schop gaat, de mate waarin de transitie gecombineerd kan worden met andere transitie (opknappen woningen, vernieuwing riolering). Daarnaast is duurzaamheid uiteraard een belangrijk criterium, alsmede aanpasbaarheid in de toekomst. Hier wordt vooral aandacht besteed aan die laatste twee criteria.

Alleen echt duurzame alternatieven worden beschouwd. Duurzaam zijn de alternatieven die gepaard gaan aan zo min mogelijk extra uitstoot van CO₂. Dat eist enerzijds duurzame warmtebronnen zoals zonnecollectoren en geothermie. Restwarmte is ook duurzaam als die warmte zonder afname door de gebouwde omgeving toch wordt geproduceerd en anders wordt afgevoerd in de vorm van koeling van oppervlakte water of lucht.

De duurzaamheid van een alternatief wordt niet alleen bepaald door de duurzaamheid van de warmtebronnen, maar ook dat economisch wordt omgegaan met de warmte en dat een bijdrage geleverd wordt aan het tegengaan van de onbalans van het elektriciteitsnet, een belangrijk probleem bij de ontwikkeling van energie uit zon en wind. Daarvoor is het nodig dat warmte in de zomer wordt opgeslagen en koude in de winter. Verder leveren alternatieven die zorgen voor een efficiënte uitwisseling van warmte en koude tussen gebouwen onderling, een extra bijdrage aan het economisch omgaan met de warmte.

Bij bijna alle alternatieven wordt gebruik gemaakt van elektrische warmtepompen. De meest duurzame alternatieven zijn die waarbij die warmtepompen relatief weinig vermogen vragen midden in de winter op windstille vorstdagen.

3 Elementen en aspecten van een systeem voor duurzame warmte

Duurzame warmte en koeling in de gebouwde omgeving vereist allereerst energiebesparing in de woningen en andere gebouwen door het verbeteren van de isolatie en door het aanbrengen van balansventilatie. Daarnaast zijn er de volgende elementen:

- A. Aanpassingen per gebouw zoals bijvoorbeeld het installeren van een warmtepomp, warmtewisselaars, zonnecollectoren, opslagtank voor warmte, voorziening voor warm tapwater, verzwaring van de elektra voor warmtepomp en elektrisch koken, het vervangen van radiatoren door vloerverwarming.
- B. Aanpassingen van de buurt-infrastructuur, bijvoorbeeld:
 - verzwaring van de elektriciteitskabels en transformatorhuisjes
 - aanleg lokaal warmtenet
 - aanleg faciliteiten (buizen, pompen, warmtewisselaars) voor warmte- en koude opslag (WKO) in ondergrond, in oppervlakte water of in ecovaten (vijvers voor opslag van warmte of koude, veelal ondergronds).
- C. Uitbreiding van grootschalige infrastructuur, zoals de warmterotonde, voor het transport van warmte of koude naar de buurten en grote ecovaten of andere vormen van warmte- en koude opslag. Installatie van warmtebronnen voor voeding van die infrastructuur enerzijds met apparatuur voor overdracht van industriële restwarmte anderzijds met geothermiebronnen.

Hieronder zullen eerst enige duurzame alternatieven besproken worden met alléén element A, dan alternatieven met alléén de elementen A en B en vervolgens de alternatieven met alle drie de elementen.

Een essentieel aspect betreft de opslag van warmte en koude. Steeds moet de vraag beantwoord worden hoe de fluctuatie in de behoefte aan warmte opgevangen wordt, met name de seizoensfluctuatie en hoe bijgedragen kan worden aan het probleem van de fluctuatie van elektriciteit uit zon en wind. Opslag van energie in de vorm van warmte of koude is ordes goedkoper en duurzamer dan opslag in de vorm van elektriciteit en veelal ook veel goedkoper en duurzamer dan opslag in de vorm van waterstof of andere duurzaam geproduceerde stof.

4 Alternatieven voor één gebouw zonder warmtetoevoer

Het is mogelijk één woning van warmte te voorzien met een warmtepomp die zijn warmte onttrekt aan de buitenlucht. Maar die oplossing is niet erg duurzaam, enerzijds omdat daar relatief veel elektrische energie voor nodig is, anderzijds omdat die pomp op koude dagen erg veel elektriciteit vergt, juist op het moment dat de vraag naar elektriciteit hoog is en er mogelijk weinig duurzame elektriciteit geleverd wordt door het gebrek aan zon en soms ook gebrek aan wind.

Wel duurzaam is de oplossing waarbij warmte onttrokken wordt aan het grondwater in de nabije omgeving. Nog mooier is de oplossing, waarbij dat grondwater in de zomer verwarmd wordt met warmte die door de woning zelf wordt opgevangen en waarbij de woning in de zomer gekoeld kan worden met ander grondwater waarin winterkoude is opgeslagen, zodat de woning een complete WKO installatie heeft. In dichtbebouwde stedelijke gebieden is een dergelijke oplossing niet mogelijk voor één woning. Hij zou bovendien een onevenredig hoge investering eisen. WKO is vaak wel een duurzame en praktische oplossing voor één gebouw, als dat groot is. Zie bijvoorbeeld het Haagse stadskantoor aan de Leyweg (WKO met warmte van rekencentrum).

5 Alternatieven voor één of enkele buurten zonder warmtetoevoer

WKO of op zijn minst het gebruik van warmtepompen die hun warmte onttrekken aan grondwater, oppervlaktewater of rioolwater uit de nabije omgeving kan ook een duurzame en praktische oplossing zijn voor een flink aantal woningen bij elkaar. Naast de leidingen in ondergrond of water, is dan ook een warmtenet nodig om de warmte naar de woningen te brengen. Zie bijvoorbeeld de

WKO in Den Haag Spoorwijk (Vestia, 750 woningen) en de zeewater-warmtecentrale in Duindorp (Vestia, 780 woningen).

De optimale benutting van warmte en koude lukt veelal het best met een lage temperatuur van het water in het warmtenet en in de gebouwen. In het algemeen kan dit alleen bij woningen die goed geïsoleerd zijn, die vloerverwarming hebben en een goed systeem van ventilatie, dus bij woningen die al zonder zonnepanelen label A of B hebben. Verder moet elke woning een kleine warmtepomp of een ander apparaat hebben om het tapwater op temperatuur te brengen. Dit is een duurzaam alternatief als de elektriciteit waar de warmtepompen op draaien duurzaam wordt opgewekt.

Het is met name duurzaam als economisch omgegaan wordt met de beschikbare warmte en koude waardoor de warmtepompen relatief weinig elektriciteit nodig hebben. Dat kan als er naast woningen ook bedrijfsgebouwen en openbare gebouwen worden betrokken, zodat geprofiteerd kan worden van de verschillen in behoefte aan warmte en koeling voor de uitwisseling van warmte en koude tussen de gebouwen onderling. Zie bijvoorbeeld appartementen- en bedrijvencomplex in Ypenburg (288 woningen).

De optimale benutting van warmte en koude lukt veelal beter naarmate de schaal groter is. Een goed voorbeeld is Mijnwater in Heerlen, waar ??-duizend woningequivalenten op die manier verwarmd en gekoeld worden. Het warmtenet beslaat daar wel vele buurten bij elkaar, inclusief ziekenhuizen, zwembaden, bedrijventerreinen enz.

6 Alternatieven met warmtetoevoer

6.1 Algemeen

Alternatieven die hun warmte op lage temperatuur ontleen aan de naaste omgeving zijn niet geschikt voor de oudere gebouwen die niet erg goed geïsoleerd kunnen worden en waarbij het aanleggen van vloerverwarming en dergelijk bezwaarlijk is. De daarvoor vereiste investeringen zijn dan veelal niet verantwoord gezien de te verwachten levensduur van die gebouwen en de ingrepen zorgen voor zware overlast van de bewoners.

Als er warmtebronnen in de regio zijn, kan een goed alternatief bestaan uit een warmtenet waarbij, naast de uitwisseling van warmte en koude tussen de gebouwen onderling, ook nog warmte van buiten wordt aangevoerd bij hoge temperatuur. Het ontwerp van het warmtenet is met name toekomstbestendig als het vrij makkelijk omgebouwd kan worden naar lage temperatuur.

Dit alternatief vereist niet zozeer duurzame elektriciteit, als wel duurzame warmte. Voor de toevoer van warmte zijn twee alternatieven beschikbaar: diepe geothermie en industriële restwarmte. Bij een goed ontwerp van het warmtenet kunnen beide typen bronnen tegelijk of na elkaar gebruikt worden.

6.2 Industriële restwarmte

Het gebruik van industriële restwarmte is in het algemeen duurzaam, ook al wordt de warmte opgewekt met fossiele brandstoffen. Immers, industriële restwarmte wordt anders toch maar "weggegooid". Het gebruik is extra duurzaam naarmate het gebruik leidt tot minder ongewenste verwarming van oppervlakte water of buitenlucht.

Los van de hier beschouwde warmtetransitie moet beleid ontwikkeld worden gericht op een zodanige transitie van de procesindustrie dat er geen fossiele brandstoffen meer worden gebruikt. Er is nog niet veel bekend over hoe die transitie er uit zal zien, maar het redelijk om aan te nemen dat veel raffinage zal verdwijnen, maar dat de productie van kunststoffen, staal, aluminium en dergelijke

zal blijven bestaan, dat daarbij waterstof en biomassa gebruikt zullen worden en dat de productie grootschalig blijft, waardoor het Rijnmondgebied tot in lengte van dagen een locatie met veel procesindustrie zal blijven. Verder is inherent aan elke van deze processen dat ze gepaard gaan aan “verliezen”, dat wil zeggen dat er flink veel niet in het proces bruikbare warmte vrij komt. De kans is dus groot dat er na de gewenste transitie in de procesindustrie, nog veel industriële restwarmte beschikbaar blijft.

Industriële restwarmte wordt het hele jaar door geleverd, terwijl er alleen in de winter behoefte aan is. Daarom geldt dat toepassing alleen echt duurzaam is als het gecombineerd worden met omvangrijke opslag van warmte in grondwater, oppervlakte water, ecovaten of op andere manier.

6.3 Diepe geothermie

Een geschikt alternatief lijkt diepe geothermie. De ondergrond in het gebied van Westland en Den Haag is daar relatief zeer geschikt voor. Het lijkt een goede zaak om geothermie op te schalen ook met het oog op de warmtetransitie. Terughoudendheid is echter gewenst, juist met het oog op de toekomst. Elke geothermie bon kan maar een beperkt aantal decennia warmte leveren. Daarna is het betreffende grondwater te koud en duurt het duizenden jaren of langer voordat het weer op een bruikbare temperatuur komt. Als in de komende twintig jaar alle geschikte locaties ontgonnen worden, zal men tegen het einde van de 21^e eeuw naar andere warmtebronnen moeten uitzien.

Het is niet uitgesloten dat dan ultra-diepe geothermie beschikbaar komt. Maar ook die bronnen hebben een eindige levensduur.

Diepe geothermie werkt verreweg het beste als het hele jaar door een constante hoeveelheid warmte wordt. Daarom geldt ook voor diepe geothermie dat het toepassing alleen echt duurzaam is als het gecombineerd worden met omvangrijke opslag van warmte.

7 Benodigde investeringen

Bij de beoordeling van de verschillende alternatieven is het goed om een idee te hebben van investeringen die nodig zijn voor de verschillende elementen. Hieronder wordt een indicatie gegeven van de orde van grootte van de investeringen per element, waarbij de grootte wordt aangegeven in het aandeel van de investering dat toegerekend moet worden naar één woning of woning-equivalent.

- A. Kosten per woning van
 - Overgang van aardgas op elektra voor koken en hoge temperatuur warmte uit warmtenet orde € 5.000
 - Idem met overgang op lage temperatuur installeren vloerverwarming/lage temperatuur radiatoren + elektrisch apparaat voor naverwarming tapwater orde € 10.000
 - Warmtepomp voor opwaarderen warmte uit grond- of oppervlakte orde € 5.000
 - Warmte/koudebron uit grondwater orde € 10.000.
- B. Kosten per woning van lokaal warmtenet orde € 15.000.
- C. Kosten per woning van warmterotonde orde € 5.000 *)

Opmerking: de juistheid van deze bedragen moet nog geverifieerd worden

*) $\approx 3M/N$, met $M = \text{€}140.000.000$ en $N = 90.000$, waarbij M de investering is voor de “Leiding door het midden” en N het aantal woningequivalenten dat daarop kan worden aangesloten. De grootte van M en N zijn te vinden in “Leiding door het Midden”, notitie van 30 mei 2017 geschreven door Martin Andriessen, Gemeente Den Haag. Behalve de investering voor de Leiding door het Midden, moet ook een aandeel in de investering van de rest van de warmterotonde meegenomen worden. Daartoe en vanwege onzekerheden is die factor 3 opgenomen.

8 Conclusies

Algemeen

Het beste alternatief om de transitie naar duurzame verwarming vorm te geven kan van buurt tot buurt verschillen. Voor de keuze van het alternatief moet men rekening houden met duurzaamheid en aanpasbaarheid in de toekomst. Er zijn ook andere belangrijke criteria.

Men kan de alternatieven onder meer indelen naar de schaal:

- Alternatieven voor één gebouw zonder warmtetoevoer. Die zijn alleen geschikt voor dicht bebouwde gebieden, als het gebouw erg groot is.
- Alternatieven voor één buurt of een paar buurten zonder warmtetoevoer zijn vooral duurzaam als er naast woningen ook veel andersoortige gebouwen bij betrokken zijn, zodat een efficiënte uitwisseling van warmte en koude tussen al die gebouwen mogelijk is. Dat eist veelal een vrij grote schaal. Dit alternatief is vrij lastig te realiseren in wijken met vrij oude woningen en andere gebouwen.
- Alternatieven met warmtetoevoer zijn, in het beschouwde deel van Z-Holland, waar grote warmtebronnen beschikbaar zijn, heel geschikt, zeker voor oude wijken.

Er zijn in dit deel van Z-Holland twee soorten warmtebronnen beschikbaar: industriële restwarmte en diepe geothermie. Globaal is industriële restwarmte even duurzaam als (ultra) diepe geothermie, ook zolang de restwarmte nog ontstaat uit het gebruik van fossiele brandstoffen.

Het is te verwachten dat industriële restwarmte nog tot in lengte van dagen beschikbaar blijft. Diepe geothermie zal waarschijnlijk vele decennia jaren beschikbaar blijven, maar de beschikbaarheid is wel eindig. Als in de komende twintig jaar alle geschikte locaties ontgonnen worden, zal men tegen het einde van de 21^e eeuw naar andere warmtebronnen moeten uitzien.