

Notitie “Werking van warmtenetten”



Energiestrategie

regio Rotterdam Den Haag

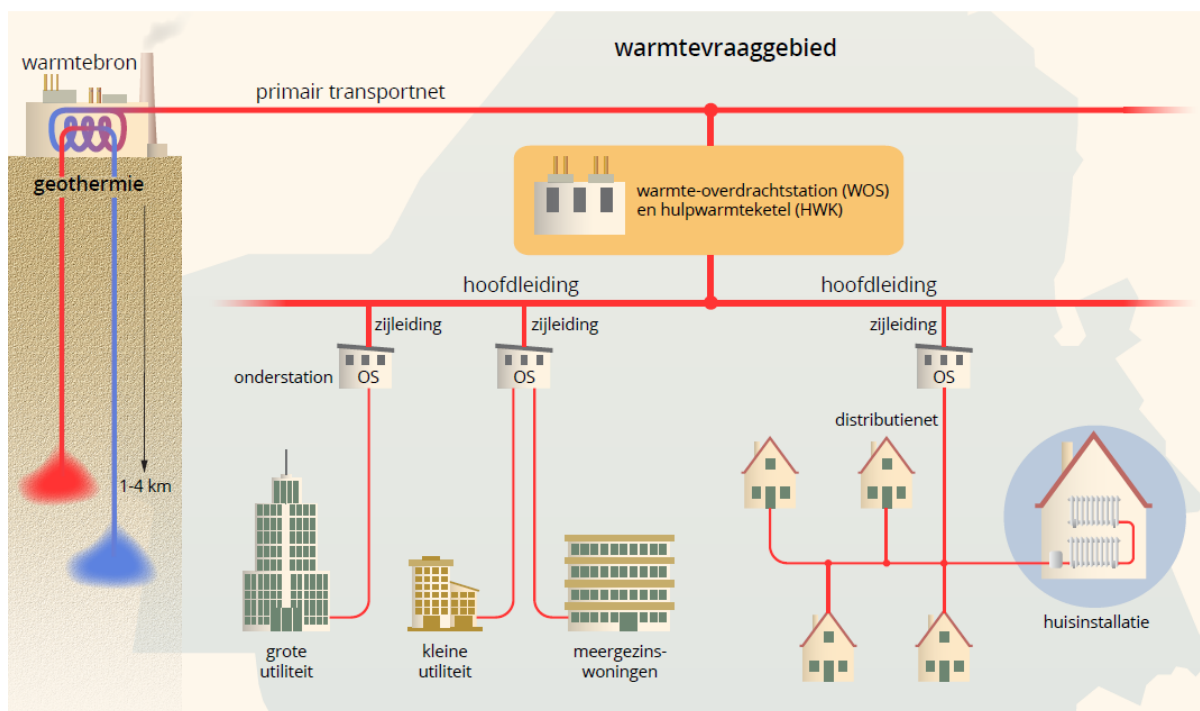
Deze notitie is geschreven door:
Jasper Schilling t.b.v. RES Rotterdam Den Haag
15 april 2021

Doel van deze notitie

Deze notitie geeft lezers van de RES Rotterdam Den Haag meer informatie over de werking van een warmtenet. Achtereenvolgens worden de onderdelen van een warmtenet, het belang van het temperatuurniveau van warmtebronnen en de relatie tussen warmtebronnen en -vraag, toegelicht.

De onderdelen van een warmtenet

Een warmtenet bestaat in het algemeen uit de volgende onderdelen (zie figuur 1 Onderdelen warmtenet).



Figuur 1 Onderdelen warmtenet

Warmte wordt geproduceerd door een warmtebron, bijvoorbeeld geothermie of restwarmte. Vanuit de warmtebron wordt warm water via een primair transportnet naar een gebied geleid waar warmte nodig is.

In een warmte-overdrachtstation (WOS) wordt de warmte overgedragen van het primair transportnet naar de hoofdleiding op stad- en wijkniveau. Bij de WOS is ook een hulpwarmteketel (HWK) geplaatst. Deze HWK produceert extra warmte op piekmomenten in de vraag, en is tevens de back-up als de hoofdwarmtebron uitvalt. Via de hoofdleiding komt de warmte terecht bij de onderstations (OS). Een onderstation staat in de wijk en verdeelt de warmte over een fijnmazig secundair netwerk op wijk- en straatniveau (het distributienet). Dit netwerk heeft meer ruimte in de ondergrond nodig dan een netwerk met gas- of elektriciteitsleidingen.

Dit netwerk in de straat is verbonden aan de afleverset in een gebouw, bijvoorbeeld een woning. De afleverset draagt de warmte over van de huisaansluiting naar de interne huisinstallatie die de warmte verdeelt in het gebouw.

Verskil in organisatie van transport- en distributieleidingen

Transportleidingen (primair transportnet) transporteren warmte van een warmtebron naar een gebied met warmtevraag. De transportleiding loopt niet direct naar de eindgebruiker. De distributieleidingen in de wijken (hoofd- en zijleidingen, en het secundair netwerk) leveren warmte vanaf het warmteoverdrachtstation (WOS) naar de eindgebruiker.

Transport- en distributieleidingen kunnen verschillende eigenaren hebben. De eigenaar van de transportleiding transporteert dan warmte van een bron naar een warmtegebied, waar zij de warmte verkoopt aan de warmtedistributeur. Deze verkoopt de warmte verder aan de eindgebruiker.

Temperatuurniveaus van warmtenetten

Er zijn verschillende typen warmtenetten, elk met een eigen temperatuurniveau. In de RES Rotterdam Den Haag zijn de volgende definities aangehouden¹.

Hogetemperatuur (HT) warmtenetten leveren warmte op een temperatuur tussen 70 en 90 °C. Hogetemperatuur warmte is geschikt voor het verwarmen van alle typen woningen en gebouwen ongeacht het isolatieniveau. HT-netten hebben een warmtebron nodig met een hoge leveringstemperatuur, zoals restwarmte en geothermie.

Middentemperatuur (MT) warmtenetten leveren warmte op een temperatuur tussen 55 en 70 °C. Voor middentemperatuur warmte moeten woningen en gebouwen minimaal 'matig' geïsoleerd zijn dat overeenkomt met een warmtevraag van circa 70 kWh/m². MT-netten hebben een minder hoge leveringstemperatuur nodig dan HT-netten waardoor er meer warmtebronnen mogelijk zijn.

Lagetemperatuur (LT) warmtenetten leveren warmte op een temperatuur tussen 30 en 55 °C. Voor lagetemperatuur warmtelevering moeten woningen en gebouwen een goed isolatieniveau hebben dat overeenkomt met een warmtevraag van circa 50 kWh/m². Omdat de leveringstemperatuur onder de wettelijke minimumtemperatuur van 55 °C ligt, is een extra voorziening nodig voor het verwarmen van tapwater, zoals een boosterwarmtepomp. LT-netten kunnen door veel (rest)warmtebronnen worden gevoed, zoals aquathermie, lagetemperatuur restwarmte en de retourleiding van HT- of MT-netten.

Regionale en lokale warmtebronnen

De leveringstemperatuur van een warmtebron is in grote mate bepalend of een bron geschikt is voor toepassing op grotere afstand van de bron. Warmtebronnen met een hoge leveringstemperatuur (boven de 70 graden) zijn geschikt om als bron in te zetten voor warmtenetten met een midden- of hogetemperatuur. Deze warmtebronnen zijn schaars en bevinden zich lang niet altijd in de buurt van gebieden waar MT- en HT-warmtenetten een kansrijke oplossing zijn. Er bestaat echter de mogelijkheid om deze warmte via een transportleiding te transporteren van de warmtebron naar de afnemers.

Warmtebronnen met een lagere leveringstemperatuur (onder de 70 graden) zijn minder schaars, maar ook minder geschikt voor regionaal warmtetransport. Vandaar dat warmte uit dit soort bronnen vaak lokaal wordt ingezet in een lokaal warmtenet waarbij de bron en het warmtenet dicht bij elkaar liggen. Voorbeelden van dit type lokale bronnen zijn aquathermie, zonthermie en lagetemperatuur restwarmte.

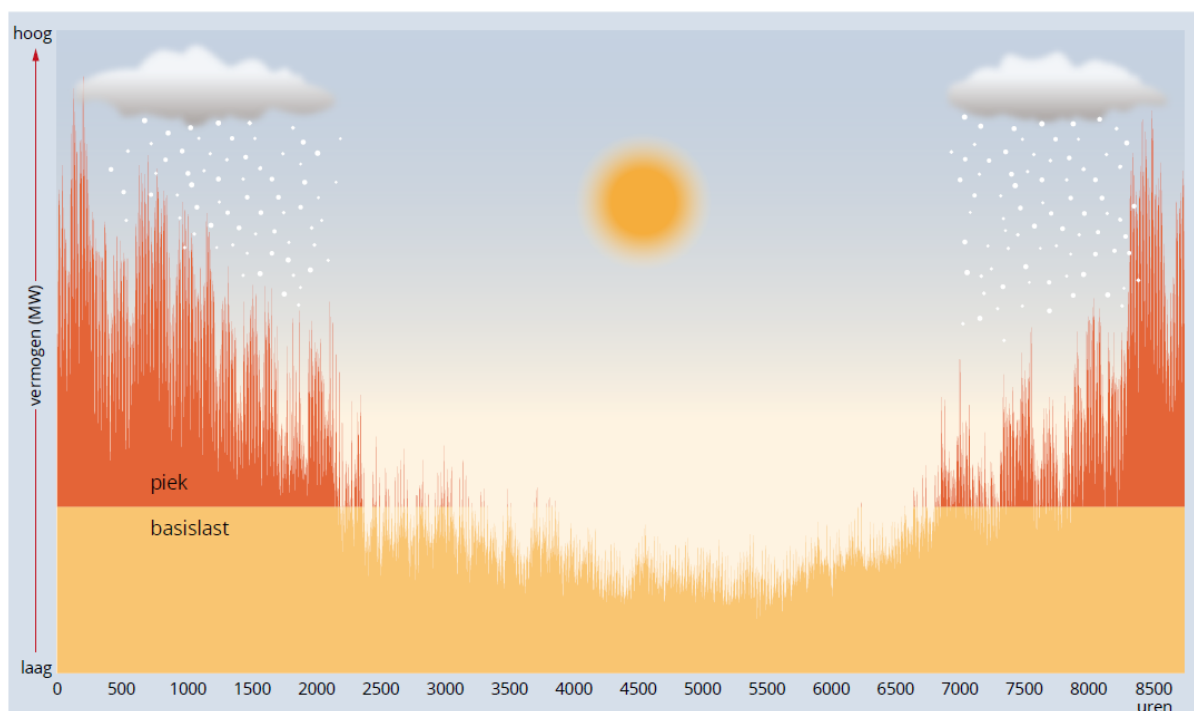
¹ In plaats van 70°C wordt ook wel 75°C gebruikt als grens tussen HT en MT warmtenetten. Deze temperatuurniveaus zijn indicatief.

Invullen van de warmtevraag

Een warmtenet moet voorzien in de vraag naar warmte van woningen en gebouwen, zowel bij warm weer als wanneer het koud is.

De warmtevraag is niet constant over het jaar

De warmtevraag van gebouwen is seizoensafhankelijk. De jaarduurcurve (figuur 2) laat zien dat de piek van de warmtevraag in de winter vele malen hoger kan zijn dan in de zomer.



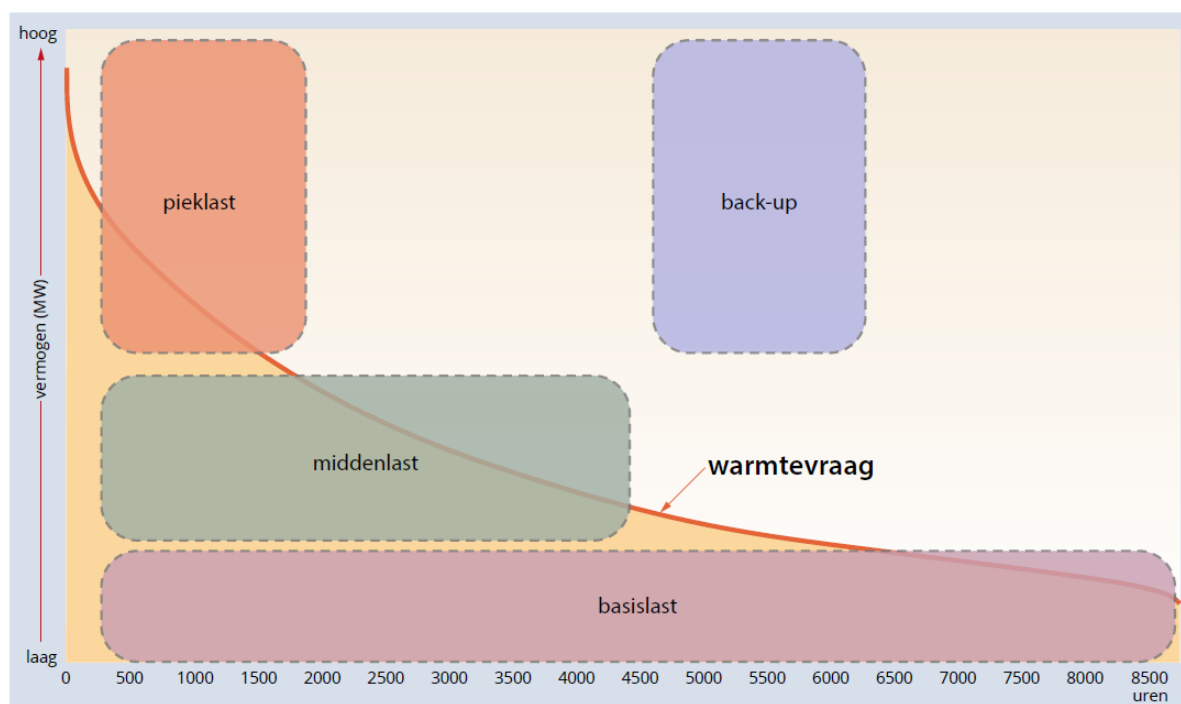
Figuur 2 Voorbeeld van een jaarduurcurve

Koppeling van vraag met een warmtebron

Elke warmtebron heeft zijn eigen karakter. Geothermie en restwarmte zijn geschikt voor constant gebruik door het hele jaar heen. Aquathermie levert vooral warmte in de zomer. Bij opslag van aquathermiewarmte is het flexibel bruikbaar. Gascentrales kunnen eenvoudig aan en uit worden gezet.

Bij het vormgeven van een warmtenet moeten vraag en aanbod zo worden gecombineerd dat de bronnen optimaal gebruikt worden en onder alle omstandigheden in de warmtevraag wordt voorzien. Daarom wordt gekeken hoe de basislast, middenlast, pieklast en back-up in de jaarduurcurve, het beste kan worden ingevuld met de verschillende warmtebronnen (figuur 3).

Geothermie komt het best tot zijn recht in de basislast. Restwarmte gecombineerd met het transport van warmte over grotere afstanden is geschikt voor de basislast en de middenlast. De pieklast en de back-up worden bij voorkeur op lokaal niveau gerealiseerd (bij het WOS of het OS). De warmtevraag hiervoor wordt op korte termijn met name ingevuld met aardgas, maar kan op termijn verduurzaamd worden door technieken als hogetemperatuur-opslag, elektrische boilers en de inzet van waterstofgas.



Figuur 3 Voorbeeld van een jaarduurcurve waar de uren zijn gesorteerd van hoge vraag naar lage vraag. De vlakken geven globaal aan welk type bron past bij de warmtevraag.

Meer lezen?

Warmtenetten ontrafeld: een praktische handleiding

Deze digitale handleiding van TKI Urban Energy is opgesteld voor politici, bestuurders, ambtenaren, lokale duurzame energiecoöperaties en alle anderen die zich met warmtenetten bezighouden. Het geeft een helder overzicht van de belangrijkste onderdelen van een warmtenet en wat er nodig is voor succesvolle toepassing en implementatie. Te lezen via [deze link](#).

Collectieve warmtevoorziening RES Rotterdam Den Haag

Deze scenariostudie is opgesteld als achtergrondanalyse voor de RES 1.0 van de RES Rotterdam Den Haag. De studie kijkt naar de wijze waarop het beschikbare potentieel van duurzame warmtebronnen zo optimaal mogelijk de te verduurzamen collectieve warmtevraag kan invullen binnen de regio. Te lezen via [deze link](#).

Factsheets Expertise Centrum Warmte (ECW)

Het Expertise Centrum Warmte heeft een groot aantal factsheets over verschillende warmtetechnieken, warmtebronnen en -dragers. Ze bieden een goed overzicht van alle aspecten van de warmtetransitie. Te lezen via [deze link](#).