

Nijmegen loopt warm voor

Restwarmte van afvalcentrales en fabrieken biedt duurzaam en goedkoop alternatief voor stadsverwarming — mits op grote schaal ingezet.

Tjitske Ypma
Nijmegen/Driebergen

Minstens tien energiecentrales die staan te loeien zonder dat de door hen geproduceerde warmte wordt ingezet. Een onvoorstelbaar scenario, maar toch is dat wat er feitelijk in Nederland gebeurt: volgens Energy Valley is de warmte die vrijkomt als restproduct bij energie-intensieve productieprocessen in bijvoorbeeld de chemische industrie gelijk aan de capaciteit van meer dan tien grote energiecentrales.

Benutten van deze zogenoemde 'restwarmtebronnen' ligt dan voor de hand. Tot nu toe blijkt dat echter makkelijker gezegd dan gedaan: bij de meeste bronnen is het niet rendabel om de restwarmte op te vangen en te hergebruiken.

Maar nieuwe verwarmingssystemen als vloerverwarming bieden nieuwe kansen. Vloerverwarming creëert namelijk eenzelfde warmtebeleving bij een lagere temperatuur, wat de weg opent voor de benutting van restwarmte op steeds lagere temperaturen. Doordat in de toekomst ook water

van 45°C kan worden benut — nu ligt die grens op 70°C — wordt het in toenemende mate haalbaar om de restwarmte van bijvoorbeeld afvalverbrandingscentrales via warmwaterleidingen naar woningen en kantoren te brengen.

Voordelen: fors minder CO₂-uitstoot, minder energieverstopping en lagere kosten op termijn, zo berekende ook de gemeente Nijmegen. Daar zijn plannen om de nieuwbouwwijken Waalfront en Waalsprong aan te sluiten op een zogenoemd hybridewarmtenet.

'Dat is goed voor het milieu, maar kan ook voordeel opleveren voor de bewoners omdat restwarmte goedkoper is dan bijvoorbeeld stadsverwarming', aldus adviseur Jeroen Roos van ingenieursbureau BuildDesk, die de haalbaarheidsstudie voor het Nijmeegse project uitvoerde. 'Bovendien biedt het systeem ook de mogelijk-

Restwarmte afkomstig van industrie gelijk aan capaciteit van tien energiecentrales

heid voor koeling.'

In de Nijmeegse plannen wordt de restwarmte van afvalverbrander ARN op de oevers van de Waal ingezet. Beoogd wordt dat zo'n 12.000 woningen het gros van de energie die zij nodig hebben — jaarlijks zo'n 19 gigajoule aan warmte per huishouden — binnenkrijgen via een warmwaterleidingstelsel dat tussen ARN en de wijken zal worden aangelegd.

Het warme tapwater, bij een gemiddeld huishouden goed voor zo'n 7,6 gigajoule per jaar, wordt opgewekt met een warmtepompboiler in het huishouden. Die haalt met stroom warmte uit het retourwater van de vloerverwarming en brengt het zo op 55 tot 60°C. De boiler kan bovendien koude maken, wat het warmtenetwerk de toevoeging hybride geeft.

'Met een lagetemperatuurwarmtenet kan de afvalenergiecentrale eerst maximaal rendement winnen met stroomlevering, en daarna de restwarmte nog nuttig inzetten', legt Roos het grootste voordeel uit. 'Nu is het probleem van warmtenetten dat er water van minimaal 70°C beschikbaar moet zijn om huishoudens ook van warm tapwater te voorzien. Daar-

Nieuwe technieken

Bij lagetemperatuurverwarming komen specifieke problemen naar voren, zoals snellere oxidatie van de leidingen omdat er meer gas (zuurstof) in het water zit. Elke millimeter oxide levert een energieverlies op van 12%. Ook zorgt een opeenhoping van gas tegen de leidingwanden voor isolatie, waardoor er minder warmteoverdracht plaatsvindt. Daardoor gaat het rendement van het systeem omlaag.

Technici zijn al jaren bezig oplossingen te vinden voor dit soort specifieke problemen. Zo brengt Korex Benelux een apparaat op de markt waarmee door vacuüm-ontgassing de gassen en verontreinigingen verwijderd worden en de installatie langer meegaat. Door de betere warmteoverdracht treedt er energiebesparing op, wat leidt tot CO₂-reductie. Verder blijkt dat leidingen voor water van 45°C ook van kunststof ge-

maakt kunnen worden, aanzienlijk goedkoper dan staal.

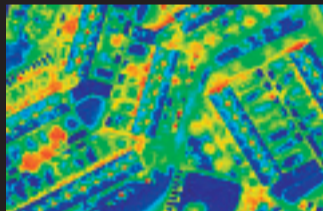
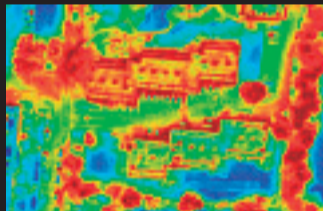
Tot slot luistert de afstemming van de verschillende systemen in huis nauwer dan voorheen, want er is minder warmtemarge, stelt adviseur Martijn Bos. Zijn bedrijf Ecoon uit Driebergen ontwerpt daar een slim systeem voor, dat de werking van de warmtepompboiler en het boilervat optimaal afstemt op de vloerverwarming en de regeling ervan.



hybridenetten

Warmtenetwerk aan de Waal

Mocht het project Nijmegen worden doorgezet, dan zal het zeker als voorbeeld dienen voor de rest van Nederland, zo verwacht voorzitter Gijs de Man van het Warmtenetwerk. Bij het netwerk zijn meer dan 100 bedrijven en overheden aangesloten. 'Als je werkt met laagtemperatuurwarmte, maak je gebruik van echte restwarmte. Daar is geen stroom meer uit te winnen en het is op veel meer plaatsen te vinden', aldus een enthousiaste De Man, zelf werkzaam bij stroomleverancier Essent. 'Er zijn al veel plaatsen waar hogetemperatuurnetten aangelegd kunnen worden. Als daar laagtemperatuurnetten bij komen kan de Warmtekaart van Nederland, die het Agentschap aan het maken is, snel ingekleurd worden.' Doordat laagtemperatuurwarmte op veel plaatsen beschikbaar is, hoeven de leidingen die vraag en aanbod bij elkaar brengen gemiddeld minder lang te zijn. Foto: HH



Dakscans: Warmteverlies in kaart gebracht met behulp van dakthermografie.

Bron: Miramap

door kan er minder stroom uit de warmte worden gewonnen in de centrales, wat een rendements- en elektriciteitsverlies geeft.'

Nadeel van laagtemperatuurnetwerken is wel dat er meer water moet worden rondgepompt. Voor het extrawatertransport zijn grotere buizen nodig dan bij traditionele stadsverwarming, wat de infrastructuur duurder maakt. Bij traditionele warmtenetten komt er namelijk minder, maar heter, water een woning binnen, van 70°C. Er gaat water van 40°C terug, dus er wordt 30°C gewonnen. Bij de laagtemperatuurnetten komt er water van bijvoorbeeld 45°C van de afvalcentrale naar de woning en komt er water van circa 25°C terug, een temperatuurverschil van slechts 20°C. Per kuub wordt er dus minder energie gewonnen. De vloerverwarming in de woning wordt verwarmd met water van 40°C, de retourwarmte van 25-30°C wordt gebruikt voor het voorverwarmen van warm tapwater in de boiler.

Ieder huishouden moet voor warm tapwater zijn eigen warmtepompboiler hebben, een kostenpost van een kleine € 2000 voor een standaard installatie boven op het al duurdere leidingstelsel.

Alles bij elkaar opgeteld kost het aanleggen van een warmtenet al snel miljoenen euro's. In het geval van Nijmegen gaat het in een eerste berekening om € 114 mln voor het hele systeem inclusief de warmtepompboilers, die aan de bewoners worden verhuurd.

Maar als deze voorzieningen er eenmaal liggen, kan de CO₂-uitstoot met 70% worden teruggebracht ten opzichte van een hoogrendementscombi-ketel op aardgas. Ook krijgen de bewoners mogelijk korting op de warmteprijs omdat deze goedkoop kan worden ingekocht: restwarmte zal volgens Roos aan de bron minder dan € 1 per gigajoule kosten, terwijl warmte van 70°C tussen de € 4 en € 5 per gigajoule kost.

Voor projectontwikkelaars betekent de inzet van restwarmte dat de EPC-norm voor nieuwbouw sneller gehaald wordt. Deze energieprestatiecoëfficiënt, die de energie-efficiëntie van een woning uitdrukt, is onlangs aangescherpt.



Roos pleit er echter voor dezelfde isolatie toe te passen in de restwarmte woningen als elders. 'Anders schiet een bewoner er qua stookkosten nog niets mee op.'

Daarnaast bieden de hybride netten een extra comfort voor de zomer: verkoeling. De warmtepompboiler maakt van warm water heter en kouder water: de warmte wordt gesplitst. Het koude water kan door de leidingen voor de vloerverwarming worden gepompt voor koeling, en het warme water voor de douche komt in de boiler. Ook kan koud water gemaakt worden en warm water aan het net worden teruggegeven, maar dat is minder duurzaam.

Vanwege de miljoeneninvestering wordt het project in Nijmegen alleen rendabel als er vlot veel nieuwbouwwoningen worden neergezet. Het gaat over twee nieuwbouwalocaties: Waalfront en Waalsprong. Daarvoor moet de rivier de Waal worden gekruist door middel van een boring: de wijken liggen aan weerszijden. De kleine wijk, Waalfront, ligt met 2700 woningen het dichtst bij de afvalenergiecentrale ARN, maar is te klein om een net rendabel te maken. Met de 9300 woningen aan de overkant erbij zou het wel moeten lukken.

Ook Nijmegen heeft echter last van de crisis, waardoor het de vraag is of de geplande wijken volgens plan zullen worden gebouwd, dat wil zeggen klaar in 2026.

De gemeente moet nog een politiek besluit nemen over de geplande aanleg van het net, maar heeft wel al besloten het alleen met een derde partij te willen doen, een energiebedrijf dat het warmtenet ook mag gaan exploiteren.

