

Warmtetechnieken in Lelystad

Evaluatie warmtetechnieken op kosten en CO_2-besparing





CE Delft

Committed to the Environment

Warmtetechnieken in Lelystad

Evaluatie warmtetechnieken op kosten en CO_2-besparing

Dit rapport is geschreven door:
Emma Koster, Marianne Teng en Florian Hesselink

Delft, CE Delft, november 2021

Publicatienummer: 21.210294.132

Gemeenten / Beleid / Energievoorziening / Warmte / Evaluatie / Kosten / Kooldioxide / Reductie
VT: Warmtetechnieken

Opdrachtgever: Gemeente Lelystad
Uw kenmerk: opdrachtnummer 820002046

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Emma Koster (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft
Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al 40 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.

Managementsamenvatting

De gemeente Lelystad is bezig met het opstellen van haar transitievisie warmte (TVW). In deze transitievisie geeft de gemeente weer welke alternatieven er zijn om te verwarmen zonder (directe) CO_2-uitstoot, en in welke buurten zij als eerste aan de slag wil gaan. Om deze vragen te beantwoorden en een weloverwogen keuze te maken, heeft de gemeente Lelystad aan CE Delft gevraagd om een update te geven van de relevante gegevens, zoals kosten en duurzaamheid, en om meer inzicht te geven om de volgorde te bepalen van wijken die van het aardgas afgaan.

Onderzoeksopzet

In deze rapportage geven we een update van de berekening van de laagste nationale kosten (de kosten voor de maatschappij als geheel), de kosten voor de eindgebruiker en hoeveel CO_2-besparing dit oplevert. Daarnaast hebben we deze nieuwe gegevens gebruikt om de gemeente te ondersteunen bij de vraag: 'in welke buurt gaan we als eerste aan de slag?' Deze afweging maken we met behulp van een afwegingskader waarin de verschillende criteria onderling tegen elkaar afgewogen worden. Omdat de toekomst onzeker is, kijken we naar verschillende omstandigheden en welke invloed deze hebben op de techniekkeuze en de kosten.

We onderzoeken de warmtetechniekkeuze en berekenen de nationale kosten met het CEGOIA-model. CEGOIA brengt op buurtniveau de nationale kosten in kaart van verschillende warmtetechnieken over de gehele keten: productie — transport — besparing — consumptie. Deze technisch-economische aanpak van nationale kosten sluit aan bij het Klimaatakkoord. Het Klimaatakkoord vraagt gemeenten de warmtetechniek te kiezen met de laagste nationale kosten, of anders te onderbouwen waarom zij hiervan afwijkt. In de berekening van nationale kosten beschouwt CEGOIA onder andere het energieverbruik, de benodigde investeringen en onderhoudskosten van de verwarmingsinstallatie, eventuele isolatie, eventuele netverzwaringen en het verwijderen van het gasnetwerk. Ook houden we rekening met bestaande warmtenetten en nieuwbouwplannen. Op basis van de nationale kosten, geeft CEGOIA per buurt de warmtetechniek die laagste nationale kosten voor Lelystad als geheel oplevert. Hierbij houdt het model rekening met een beperkte beschikbaarheid van energie. Zo heeft Lelystad de ambitie om energieneutraal te worden. Het elektriciteitsgebruik mag de toekomstige duurzame elektriciteitsopwek dus niet overstijgen. Het eindbeeld is een optimale toewijzing, per buurt, van de warmtetechniek met de laagst mogelijke nationale kosten waarbij niet meer energie gebruikt wordt dan beschikbaar is.

We hebben met het CEGOIA-model vier scenario's voor Lelystad doorgerekend. Deze scenario's onderzoeken de effecten van het gemeentebeleid. Het huidige beleid werkt naar een energieneutraal Lelystad toe, waarbij alle woningen goed zijn geïsoleerd. Dit is daarom het hoofdscenario. Het gevolg van een energieneutrale gemeente, is dat de verbruikte energie ook lokaal moet worden opgewekt. Dit betekent dat de hoeveelheid beschikbare elektriciteit beperkt is door de hoeveelheid wind, zon en andere duurzame elektriciteitsopwekking binnen de gemeentegrenzen. Lelystad voorziet geen groengas- of waterstofproductie. De scenario's zijn dat ook volledig gasvrij.

De vier scenario's zijn:
1. Hoofdscenario: minimaal isoleren naar label B (50 kWh/m^2). De gemeente is in dit scenario energieneutraal.
2. Energieneutraal zonder isolatieminimum. Hierin worden woningen, in tegenstelling tot het hoofdscenario, niet verplicht naar label B[1] te isoleren.
3. Onbeperkt elektriciteit. Dit scenario laat de ambitie van een energieneutrale gemeente los, en er is geen isolatieminimum.
4. Minimaal isoleren naar label A (30 kWh/m^2). In plaats van isoleren naar label B doet de gemeente een stap extra: alle woningen isoleren verplicht naar label A toe. De gemeente is tevens energieneutraal.

Naast de nationale kosten onderzoeken we ook wat van het aardgas af gaan kost of oplevert voor bewoners. Dit zijn de eindgebruikerskosten. Deze zijn berekend met het CEKER-model. Het model berekent de kosten voor bewoner-eigenaren en particuliere en sociale huurders, en houdt rekening met subsidies, financieringskosten en belastingen.

Daarnaast brengt deze studie de impact van de verduurzaming van de gebouwde omgeving op de CO_2-uitstoot in beeld. Naast de totale CO_2-besparing per buurt, kijkt de studie naar de kosten per bespaarde kg CO_2. Daarnaast becijfert het de CO_2-reductiekosten wanneer een woning alleen isoleert naar label B, en dus een gasketel blijft gebruiken.

Resultaten en conclusies

De berekeningen leverden voor elk van de scenario's een voorkeurstechniek per buurt op en de nationale kosten, eindgebruikerskosten en CO_2-besparing die daarbij horen.

In alle vier de scenario's komen twee voorkeurstechnieken naar voren: de elektrische warmtepomp en het collectieve warmtenet. Zowel bodem- als luchtwarmtepompen worden gebruikt. De collectieve warmtenetten gebruiken hoog- en middentemperatuurwarmte, afkomstig uit de biomassacentrale van Vattenfall en nieuw te ontwikkelen geothermie.
De verhoudingen tussen deze technieken verschillen sterk per scenario en dat heeft gevolgen voor nationale kosten, eindgebruikerskosten en CO_2-besparing:
- *Hoofdscenario: minimaal isoleren naar label B (50 kWh/m^2)*. Iets meer dan de helft van de woningen gebruikt in dit scenario een warmtepomp. Dit zijn veelal woningen in recent gebouwde wijken en buitengebieden. De overige buurten hebben een warmtenet dat voornamelijk met geothermie verwarmt.
- *Energieneutraal zonder isolatieminimum*. In dit scenario isoleren er minder woningen. Woningen isoleren alleen als dit nodig is voor de warmtetechniek of als met de energiebesparing door isolatie de isolatiekosten worden terugverdiend. Hierdoor liggen de totale kosten lager dan in het hoofdscenario: de nationale kosten met 15%, de eindgebruikerskosten 33%. In dit beeld krijgt de helft van de woningen een warmtenet. De woningen gebruiken hierdoor wel meer energie. Op dit moment leveren het gebruik van warmte en elektriciteit CO_2-emissies op. Totdat de elektriciteitsmix en warmtenetten volledig verduurzaamd zijn in 2050, is de CO_2-uitstoot in dit scenario het hoogst. De uitstoot is wel veel lager dan in de huidige situatie.
- *Onbeperkt elektriciteit*. Dit scenario is het goedkoopste scenario, zowel vanuit het nationale- als eindgebruikersperspectief. De eindgebruikerskosten zijn de helft van de kosten in het hoofdscenario. In totaal gebruiken ongeveer 60% van de woningen een warmtepomp; meer dan in het hoofdscenario. Om dit scenario te realiseren moet Lelystad meer elektriciteit opwekken dan zij nu voorziet, of elektriciteit van buiten de gemeentegrenzen importeren.

[1] Dit is label B volgens de labelsystematiek die tot 1 januari 2021 werd gehanteerd.

— *Minimaal isoleren naar label A (30 kWh/m²)*. In dit scenario gebruiken bijna alle buurten een elektrische warmtepomp. De extra isolatie t.o.v. het hoofdscenario heeft echter grote gevolgen voor de kosten. De nationale kosten zijn 25% hoger en de eindgebruikers-kosten bijna twee keer hoger dan in het hoofscenario. Door de hoge isolatiegraad is de uitstootreductie in dit scenario het grootst. De kosten per bespaarde ton CO_2 zijn echter ook het hoogst.

Het algemene beeld dat uit deze resultaten komt is als volgt. De nationale kosten zijn het laagst in de scenario's *Geen isolatieminimum en onbeperkte elektriciteit*. Als elektriciteit beperkt is tot Lelystads opwekambities (*beperkt elektriciteit)*, zijn deze kosten een paar procentpunten hoger. In het scenario *isolatieminimum van label B* zijn de kosten structureel hoger, en bij een *minimum van label A* stijgen de kosten aanzienlijk. Als we kijken naar de kosten voor de eindgebruiker, zien we hetzelfde beeld als bij de nationale kosten, maar dan versterkt. Ook de CO_2-reductiekosten volgen dit beeld. Onder alle omstandigheden heeft een aardgasvrije techniek hogere kosten voor de eindgebruiker dan verwarming met aardgas. De transitie is dus nog niet woonlastenneutraal.

In de vier scenario's zijn er veel buurten die steeds op dezelfde techniek uitkomen.
Dit noemen we een robuuste uitkomst.

Naar aanleiding van stakeholderfeedback onderzochten we wat andere modelaannames doen met deze techniekuitkomsten in een set botsproeven. De botsproeven onderzoeken hoe eerder gehanteerde isolatiepakketten zich verhouden tot de isolatiestandaard van het Rijk. Ook namen we de kosten en noodzaak tot netverzwaring die netbeheerder Liander inschat. Het beeld van robuuste buurten hierin blijft vergelijkbaar met de hoofddoorrekening, waaruit we concluderen dat de resultaten representatief zijn.

De nieuwe resultaten voor nationale-, eindgebruikers- en CO_2-besparingskosten zijn per buurt meegenomen in het afwegingskader. De resultaten hiervan zijn weergegeven in de rapportage. De onderlinge weging, die aangeeft hoe belangrijk elk criterium is, maakt de gemeente later. Deze rapportage maakt daarom geen afweging over mogelijke startbuurten.