

Plannen Transitievisie Warmte onverantwoord

Rekening bij bewoners en veel verliezen

Februari 2022



Inleiding

De gemeente Leiden wil in haar Transitievisie Warmte van het aardgas af en het betreffende leidingennetwerk zo snel mogelijk verwijderen. De meeste woningen moeten aan een commercieel warmtenet dat gevoed zal worden door een pijpleiding uit Rotterdam. Uit proefprojecten is duidelijk geworden dat de overgang naar warmtenetten op veel problemen stuit. Het is zeer uitzonderlijk dat gekozen is voor een warmtebron op de grote afstand van 50 km.

De zogenoemde WarmtelinQ+ (later WLQ+) is de verlenging van de pijpleiding van Rotterdam via Rijswijk naar Leiden. Deze voert restwarmte uit Rotterdam aan en zou het beste alternatief zijn voor de huidige wijze van verwarming van de woningen en gebouwen in Leiden. Dit geldt voor woningen en bedrijven die bij het huidige Vattenfall warmtenet zijn aangesloten en ook voor alle andere wijken, met uitzondering van de Binnenstad. Commerciële warmtenetten gevoed door vooral restwarmte vervangen aardgas.

De plannen roepen veel vragen op. Heeft de gemeente voldoende informatie gegeven? Bestaat voldoende inzicht in de kosten? Is de schets van de toekomstige situatie duidelijk? Welke verliezen treden op en wat is het rendement van de verschillende energiebronnen? Is deze miljarden investering een goede stap op weg naar een emissieloze samenleving? Kan de gemeenteraad op basis van de nu beschikbare informatie een verantwoord besluit nemen?

Deze notitie geeft antwoord op deze vragen, in ieder geval een aanzet daartoe. Eerst wordt aandacht besteed aan de huidige situatie, gevolgd door de warmtevraag, de toekomstige situatie met de WLQ+ en de noodzakelijke bouw van zogenoemde pieklastcentrales. We vervolgen met warmteverliezen bij warmtenetten, middentemperatuur en sluiten af met conclusies. Een aantal berekeningen over rendement en verliezen is in bijlagen opgenomen. Ook zijn daar enkele aannames beschreven waar harde feiten niet of onvoldoende beschikbaar zijn.

Huidige situatie

Bij de gebouwde omgeving komt 50% van de CO2 uitstoot voor rekening van verwarming en koeling en voor 9% voor warm water en koken. De overige 40% uitstoot heeft betrekking op apparatuur e.d. waarop de Transitievisie niet ingaat. Dat geldt overigens ook voor elektriciteit en de opslag van energie. De plannen van de gemeente hebben dus betrekking op 60% van de CO2 uitstoot van de gebouwde omgeving.

Er ligt in Leiden een technisch in goede staat verkerend aardgasleidingennetwerk. Bijna 80% van de woningen en veel bedrijven zijn hierop aangesloten. Daarnaast is er het warmtenet van Vattenfall met 12.000 aansluitingen voor woningen en rond de 500 bedrijven. Als die 500 bedrijven worden omgerekend naar woningenequivalenten zijn dat 11.000 aansluitingen. Het totale aantal aangesloten woningequivalenten bedraagt dus 23.000.

Het Vattenfall warmtenet wordt nu gevoed met restwarmte van de op aardgas gestookte Uniper elektriciteitscentrale aan de Langegracht voor de zogenoemde basislast. In de centrale wordt elektriciteit opgewekt waarbij met de vrijkomende warmte water wordt verwarmd voor het warmtenet. Deze combinatie van elektriciteit en warmte is zeer efficiënt. De Uniper heeft een vermogen van 70 MW voor het warmtenet. Voor de opvang van pieken is er ter plekke een pieklast warmtecentrale van ruim 40 MW en er is ook een dergelijke installatie in de Stevenshof met een vermogen van 35 MW. In totaal is dus 145 MW aan vermogen beschikbaar.

Warmtevraag

Het gaat om 60.000 woningen en 7000 bedrijven, waarvan een deel, zoals hierboven aangegeven, op het Vattenfall warmtenet zijn aangesloten.

In een gemiddeld woonhuis staat een CV ketel met een capaciteit van 20/25 kW. Deze capaciteit wordt alleen in bijzondere koude periodes gebruikt. Omdat meerdere woningen zijn aangesloten op een warmtenet kan dat warmtenet met een kleiner gemiddeld vermogen toch die 20/25 kW leveren. Bij warmtenetten wordt in de praktijk veelal uitgegaan van een reikwijdte van 5 tot 10 kW per woning. Dat is afgestemd op de bewonerspatronen van verwarmen en gebruik van tapwater. Ook de mate van isolatie van woningen bepaalt het vermogen dat beschikbaar moet zijn.

De Uniper centrale aan de Langegracht levert aan Vattenfall water van 115 graden. In zogenoemde regelkamers wordt deze temperatuur op de kenmerken van de wijk aangepast. In de Stevenshof is de aanvoertemperatuur 80 graden en de retourtemperatuur is 60 graden. In Roomburg, met recente nieuwbouw, is dat respectievelijk 70 en 40 graden. Dit systeem is flexibel en afgestemd op de kenmerken van de woningen.

Toekomstige situatie

In de Transitievisie Warmte van B&W staat de slogan centraal '.....naar een aardgasvrij Leiden'. Bij elk plan zal moeten worden bezien wat de effecten zijn en met name met welke kosten de bewoners worden geconfronteerd. Steeds zal de afweging moeten worden gemaakt of met vergelijkbare investeringen geen grotere stappen naar een emissieloze samenleving kunnen worden gezet. Daarom wil TegenGas Merenwijk alternatieven voluit in beeld houden.

In de door de gemeente geschetste toekomstige situatie schakelt Leiden, met uitzondering van de Binnenstad, over van aardgas op warmtenetten primair gevoed door de WLQ+. Dat kan later worden aangevuld met geothermie bronnen, als het huidige onderzoek en later de proefboringen tenminste voldoende resultaat opleveren. Dit is dus een onzekere bron die hooguit water van 70 graden levert. Geothermie is overigens zeker niet emissievrij.

Er is, zoals hieronder blijkt, bij de WLQ+ nog ruimte om 27.000 nieuwe woningequivalenten aan te sluiten. Dat is onvoldoende voor de 40.000 woningen en het merendeel van de 7000 bedrijven die op het aardgasnetwerk zijn aangesloten. Het zou dus voor de gemeente positief moeten zijn als de bewoners van de Merenwijk (12.000 woningen) de nadelen van aansluiting op een commercieel warmtenet veel groter vinden dan de voordelen.

Onderscheid basis- en pieklast

Bij de omschakeling naar warmtenetten moet onderscheid worden gemaakt tussen basis- en pieklast. De invulling van de pieklast ontbreekt geheel in de transitievisie van B&W. Dit is een cruciale omissie. Met de toepassing van basis- en pieklast kan een optimum worden bereikt tussen de omvang van een constante vraag en de omvang van een variabele vraag. Een basisbron met een beperkt vermogen levert over het

hele jaar en een piekbron levert tijdelijk het extra vermogen dat nodig is. Het Fakton rapport [1] van 21 mei 2021 gaat er overigens wel van uit dat de WLQ pieklast levert.

Voor de basislast wordt een bron gekozen met relatief lage operationele kosten die niet of nauwelijks regelbaar is. In de plannen van de gemeente is dat restwarmte uit Rotterdam en op termijn mogelijk aangevuld met geothermie. Voor de pieklast valt de keuze op een regelbare bron met een lage investering en hoge operationele kosten. De komende jaren zal aardgas worden ingezet voor de pieklast dat later mogelijk wordt vervangen door groen gas of waterstof. In het ergste geval komt biomassa in beeld. In deze notitie wordt ervan uitgegaan dat de basisbron 75% van de energie per jaar levert en de piekbron 25%.

De WarmtelinQ+ en basislast

De WLQ+, de pijpleiding tussen Rijswijk en de grens van Leiden, zal volgens de plannen restwarmte uit Rotterdam aanvoeren op een temperatuur van 120/130 graden. Het bestaat voor ongeveer de helft uit restwarmte van Shell. De andere helft komt van het Afvalverwerkingsbedrijf.

De WLQ+ zou in de basislast van de warmtevraag in Leiden moeten kunnen voorzien. De maximale capaciteit van de pijpleiding is 100 MW en het uitgangspunt is dat 2 kW per woning wordt geleverd. Dit betekent dat het maximale aantal aansluitingen 50.000 is. Het Vattenfall warmtenet is goed voor 23.000 aansluitingen waarmee bijna de helft al bezet is. Er blijven slechts 27.000 aansluitingen over. Dat is onvoldoende om de plannen van B&W uit te voeren.

De warmtevraag is, zeker gedurende de zomermaanden, minder dan 2 kW per woning. Een inschatting is dat 20% van de aangevoerd warmte niet wordt benut en dus verloren gaat.

Pieklast

Het is zeer opmerkelijk dat B&W geen melding maken van een pieklast, laat staan de invulling daarvan. De vraag is of dit toeval is. Het noodzakelijke vermogen wordt geleverd door een zogenoemde pieklastcentrale die, zeker in de overgangperiode, gewoon op aardgas zal worden gestookt.

Voor het berekenen van de piekbelasting hebben we, bij gebrek aan informatie, zelf twee rekensommen gemaakt. Als we uitgaan van de gegevens van Vattenfall van 10 kW per woning en een levering van 2 kW via de basislast is een pieklast capaciteit nodig van 8 kW per woning. Voor 50.000 woningen zou dat in totaal 400 MW zijn. Het huidige vermogen - basis en piek - aan de Langegracht bij Unipercentrale is 110 MW. In dit geval betekent het dat een pieklastcentrale van vier keer de grootte van de huidige Uniper nodig is om de warmtevraag te kunnen dekken.

Als we uitgaan van de norm van 7.5 kW per woning en een levering van 2 kW via de basislast is een aanvullende capaciteit nodig van 5.5 kW. Voor 50.000 woningen zou dat 255 MW zijn. Het huidige vermogen - basis en piek - bij de Unipercentrale is 110 MW. In dit geval betekent het dat een pieklastcentrale twee en een halve keer groter nodig is om de warmtevraag te kunnen dekken.

We maken een voorzichtige inschatting en gaan uit van een noodzakelijke pieklast capaciteit van drie Uniper centrales om aan de warmtevraag te kunnen voldoen.

Kosten

De kosten van de aanleg van de pijpleiding vanuit Rotterdam zijn ons niet bekend. Het ministerie van Economische zaken heeft een extra bijdrage van € 427 miljoen beschikbaar gesteld. De provincie Zuid-Holland € 100 miljoen. Recent onderzoek van de TU Delft maakt duidelijk dat bij dit soort projecten de uiteindelijke kosten 60 tot

80% hoger uitvallen. Dat zou betekenen dat de kosten in de buurt van € 1 miljard komen te liggen.

De totale investeringen voor het energiesysteem in Leiden worden ruwweg geschat op € 4.5 miljard, waarvan ruim € 2.3 miljard voor het aanpassen van woningen. Die komen ook voor rekening van de bewoners. Gezien de grote vraag op dit gebied en de krapte op de arbeidsmarkt gaan wij uit van een minimum bedrag van € 3 miljard. Als de inschatting is dat het gaat om 50.000 woningen, dan krijgt elke bewoner gemiddeld € 60.000,- voor zijn of haar kiezen. Bij de totale investeringen is nog geen rekening gehouden met de bouw van de nieuwe piekcentrale en de kosten voor het eventueel ontmantelen van de Uniper centrale aan de Langegracht (zie bijlage 2).

Verliezen

Bij het transport van warm water treden verschillende verliezen op en er is tevens energie nodig bij o.m. verpompingen, transitiestations en regelkamers. Bij de WLQ+ wordt het verlies op 6% geschat en bij de lokale warmtenetten houdt de gemeente Leiden een percentage aan van 26% [2]. Voor verpompingen, transitiestations en regelkamers houden wij 2% aan.

De WLQ+ voert een constante stroom van warm water aan. In de zomerperiode wordt dit niet allemaal gebruikt. Dat betekent een geschat verlies van ongeveer 20%. Tenslotte treden grote rendementsverliezen op bij het verwarmen van restwarmte in een Afvalverwerkingscentrale. Het rendement daar is slechts 50% terwijl bij andere energiebronnen het rendement veel hoger ligt.

In bijlage 1 hebben we berekend dat het totale verlies aan energie ten gevolge van de WLQ+ en de warmtenetten 44% is ten opzichte van een CV installatie in een woning. Verder hebben we berekend dat de WLQ+ en de warmtenetten 104% meer brandstof vragen ten opzichte van een CV installatie.

Middentemperatuur

Vattenfall is bij de bestaande aansluitingen flexibel zoals uit voorgaande blijkt. De gemeente Leiden heeft evenwel gekozen voor de standaard middentemperatuur bij warmtenetten. We vragen ons af of de gemeente Leiden de klanten van het Vattenfall warmtenetwerk een middentemperatuur kan opleggen. TegenGas Merenwijk denkt van niet. Het is bovendien zeer de vraag of Vattenfall, gezien de bestaande contracten, van een hoogtemperatuur kan omschakelen naar een middentemperatuur. Daar komt nog bij dat klanten van Vattenfall woningen en bedrijfsgebouwen hebben, zoals het LUMC, die voor een dergelijke temperatuur niet geschikt zijn. Het is ook zeer de vraag of nieuwe klanten voldoende interesse zullen hebben voor een contract waarbij warmte alleen op middentemperatuur wordt geleverd. Veel woningen en bedrijven zijn daarvoor alleen geschikt te maken tegen zeer hoge kosten. Bovendien heeft de keuze voor een hoogtemperatuur of middentemperatuur niet of nauwelijks invloed op de uitstoot van CO₂.

In dit verband is het onbegrijpelijk dat de gemeente Leiden kiest voor een middentemperatuur voor heel Leiden. Als rekening zou worden gehouden met de belangen van de bewoners en bedrijven zou flexibiliteit moeten worden ingebouwd en ook hoogtemperatuur moeten worden aangeboden. Dat is helaas niet het geval.

Samenvattende conclusies

- In de Transitievisie Warmte van B&W Leiden ontbreekt cruciale informatie over de miljarden investeringen, de invulling van de pieklast, de warmteverliezen en de CO₂ reducties. De kosten voor Leidse bewoners zijn schrikbarend hoog. Voor woningaanpassingen worden de kosten geschat op ruim € 3 miljard. Dat betekent een gemiddeld bedrag van € 60.000 (!) per woning. Een positief besluit

over commerciële warmtenetten is daarom volgens TegenGas Merenwijk onverantwoord. Dit is een duidelijke waarschuwing aan de leden van de gemeenteraad. Het is noodzakelijk en zeer waardevol alternatieven serieus te (laten) onderzoeken en te vergelijken met commerciële warmtenetten met speciale aandacht voor de kosten voor bewoners;

- De miljarden investeringen bij de WarmtelinQ+, de warmtenetten, de tussenstations en de regelkamers leiden tot enorme warmteverliezen tijdens het transport van het warme water vanuit Rotterdam naar de voordeur van klanten in Leiden. Het totale verlies loopt op tot 44%. Daar komt nog bij dat het rendement van de energiebron afvalverwerking erg laag is. Er is meer dan het dubbele aan energie nodig in vergelijking met een CV installatie. Met deze mega-investeringen en enorme verliezen wordt relatief 'schone lokale restwarmte' van de Uniper centrale vervangen door 'vuile restwarmte van ver weg' van de Afvalverwerking en olieraffinaderijen in Rotterdam.
- Het is ernstig dat de noodzakelijke investering voor de bouw van een nieuwe pieklast centrale in Leiden is verzwegen. De hulpcentrales aan de Langegracht en in de Stevenshof hebben te weinig capaciteit en moeten worden vervangen door een nieuwe centrale. Dit betekent dat aardgas in de huidige hulpcentrales wordt vervangen door veel meer aardgas in de nieuwe pieklast centrale;
- Als de maximale capaciteit van de WarmtelinQ+ met 50.000 woningen wordt gebruikt, is een pieklastcentrale nodig met een vermogen van ongeveer drie keer zo groot als de huidige Uniper capaciteit aan de Langegracht. Deze maximale capaciteit is niettemin onvoldoende om alle woningen en bedrijven in Leiden aan te sluiten;
- Het is zeer de vraag of een commerciële warmteleverancier bestaande klanten op de middentemperatuur kan zetten, laat staan voldoende nieuwe klanten kan vinden als alleen wordt aangeboden op middentemperatuur. Daar komt nog bij dat bewoners tientallen jaren zijn overgeleverd aan een monopolist. Een zelfstandige business case lijkt daarmee verder weg dan ooit. Verstandige bewoners zullen eieren voor hun geld kiezen en voor echte innovatieve oplossingen gaan.

Referenties

1. Eindrapport Fakton 'Visie op de Leidse Energie opgave en de strategische beslissingen die voorliggen in de komende 5-10 jaar', 21 mei 2021
2. Inspraaknota Transitievisie Warmte Leiden, 6 jan 2022

Bijlage 1

Rendementen en verliezen energiescenario's

De vraag is hoeveel brandstof een gemiddelde woning nodig heeft. We hebben dan eerst te maken met de warmtebehoefte en vervolgens met verliezen en het rendement van de energiebron. De warmtebehoefte van een woning is 50 GJ per jaar. Dit ronde getal is gekozen omdat dicht tegen de energiebehoefte van gemiddelde (Merenwijkse) woning ligt. We onderzoeken nu de verliezen en het rendement van een CV installatie, het Vattenfall warmtenet aangesloten op de Uniper en de bronnen voor

de WarmtelinQ+ in Rotterdam voor de basislast en de centrale in Leiden voor de pieklast.

Verliezen

Bij een warmtenet moet de bron meer warmte leveren dan de woningen ontvangen omdat een deel van de warmte weglekt. De warmtemonitor 2019 spreekt van een warmteverlies van 26% die we bij de globale verkenning aanhouden. Voor het warmteverlies van de warmtepijp gaf GasUnie een schatting van 4% - 8%. Bij gebrek aan verdere informatie houden wij een verlies van 6% aan.

Voor het pompverlies in de warmtepijp hebben wij geen gegevens kunnen verkrijgen. We schatten dit verlies gering is en gaan uit van 2%. Een warmtenet heeft een basisbron en een piekbron waarmee voorzien wordt in het jaarlijkse energiegebruik. We nemen de opgave van de gemeente van 75/25 over [1]. De basisbron is deels afvalverwerking en het andere deel olieraffinaderij. Wij nemen hier een verdeling van 50/50 aan.

In de zomer is er minder vraag naar warmte. De piekbron zal dan geen warmte behoeven te produceren. De basisbron produceert teveel warmte. Onze eerdere berekeningen lieten zien dat dit 20% van het energieverbruik per jaar is. We laten de vraag variatie in deze verkenning buiten beschouwing.

Rendement

Vervolgens vragen we ons af hoeveel brandstof nodig is. Het éne apparaat is efficiënter in het omzetten van brandstof in warmte dan het andere. Het rendement is verschillend. Warmte uit aardgas komt voor het grootste deel uit aardgasverbranding maar door een slim apparaat (de HR ketel) kan warmte gewonnen worden uit condensatie van de rookgassen. We nemen voor onze globale berekeningen aan dat de rendementswinst van de condensatie wegvalt tegen de niet-ideale omzetting, en nemen voor onze globale berekeningen een rendement van 95%.

We weten niet veel van de raffinaderij, maar ons lijkt aannemelijk dat de olieraffinaderij gebruik maakt van de ruimschoots aanwezige olie als brandstof. Inmiddels hebben we vernomen dat ook aardgas wordt gebruikt. Een hoog rendement is aannemelijk, we nemen hier 85%.

Bij afvalverbranding kan het warmteonttrekkingsapparaat slechts met een beperkt rendement geconstrueerd worden wegens de agresieve vrijkomende stoffen. We houden een rendement uit genoemd rapport [2] aan van 48%.

Conclusie

De consequenties van TVW presenteren we in twee tabellen. De eerste tabel beschrijft de transitie van woningen die nu een CV hebben en de tweede tabel beschrijft de transitie van woningen die nu aangesloten zijn op het warmtenet gevoed door de Uniper.

Om een woning met een warmtebehoefte van 50 GJ (aan de voordeur) te kunnen verwarmen moet de CV ketel (de bron) 50 GJ leveren. De CV ketel heeft een rendement van 95 % zodat er 53 GJ aan aardgas in de CV ketel verbrand moet worden om 50 GJ te leveren. In TVW situatie moet, om 50 GJ aan de woning te kunnen leveren,

er 72 GJ door de bronnen (piekcentrale, afvalverwerkingsbedrijf en raffinaderij) geleverd worden wegens warmteverliezen, pompverlieze, etc. opdat er 50 GJ aan de woning geleverd wordt. Om deze 72 GJ te kunnen leveren is 107 GJ brandstof nodig. Er is in het CV scenario 53 GJ nodig aan brandstof en in het TVW scenario 107 GJ. De gemeentelijke plannen leiden derhalve tot een toename van 104 % van de benodigde brandstof.

	Nodig aan voordeur	Verliezen in aanvoersysteem	Te leveren door bron	Rendement bron	Benodigde brandstof
CV woning	50 GJ/jr	0 %	50 GJ/jr	95 %	53 GJ/jr
TVW: WLQ+ WN	50 GJ/jr	WN 26 % WLQ+ 6 % Pomp 2 %	72 GJ/jr	Raff. 85 % AVR 48 % Pieklast 95 %	107 GJ/jr
Vershil					104 %

Conclusie: De transisite van woning met CV. De TVW, met de WLQ+ en het warmtenet vraagt 104 % meer brandstof ten opzichte van een CV installatie.

	Nodig aan voordeur	Verliezen in aanvoersysteem	Te leveren door bron	Rendement bron	Benodigde brandstof
Aangesloten op Uniper	50 GJ/jr	26 %	68 GJ/jr	95 %	71 GJ/jr
TVW: WLQ+ WN	50 GJ/jr	WN 26 % WLQ+ 6 % Pomp 2 %	72 GJ/jr	Raff. 85 % AVR 48 % Pieklast 95 %	107 GJ/jr
Vershil CV met TVW [%]					51 %

Conclusie: De transisite van een woning aangesloten op de Uniper. De TVW, met de WLQ+ en het warmtenet, vraagt 51 % meer brandstof ten opzichte van een CV installatie.

Referenties

[1] Inspraaknotitie gemeente Leiden, vraag 19H, basislast/pieklast verhouding is 75/25.

[2] Wim Lentink, Rapport Herziening energie-gerelateerde begrippen Wim Lentink 19 april 2021' en 'RES De stand van zaken', ingebracht bij het Committee on Petitions of the European Parlement op 19 april 2021.

Miljarden investeringen

Het ministerie van Economische Zaken is opdrachtgever van de leiding vanuit Rotterdam en heeft een extra bijdrage van € 427 miljoen beschikbaar gesteld voor het vervoer van warmte vanuit Rotterdam. De provincie Zuid-Holland heeft ook nog een forse financiële bijdrage (€ 100 miljoen?) in het vooruitzicht gesteld. Het totale investeringsbedrag van het project is helaas niet bekend. Resultaten van een recent onderzoek van de TU Delft wijst uit dat bij dit soort projecten de uiteindelijke kosten 60 tot 80% (!) hoger uitvallen. Als daarmee rekening wordt gehouden komen de totale kosten op basis van bovenstaande gegevens al in de buurt van € 1 miljard.

Daar komen de noodzakelijke investeringen in de warmtenetten in Leiden zelf nog bij. In het Fakton eindrapport van 21 mei 2011 dat in opdracht van B&W Leiden is geschreven staat op blz. 21 'de scenario's liggen allemaal dicht bij elkaar - om en nabij €4,5 miljard euro aan totale investeringen ten behoeve van het energiesysteem in Leiden'. Het grootste bedrag heeft betrekking op de woningaanpassingen, namelijk € 2.350 miljoen. De aanpassingen aan bedrijven zijn niet meegenomen. Voor de warmteketen is een inschatting gemaakt van € 845 miljoen. De inschattingen zijn gebaseerd op een rekenmodel dat nog in een experimentele fase verkeert. Eufemistisch wordt gesteld dat gebouwd wordt aan een 'dynamisch rekenmodel, waarin energiescenario's verkend kunnen worden'. Kortom er geen sprake van betrouwbaar onderbouwde gegevens, laat staan van bedragen die zijn berekend door bedrijven die potentieel het werk zouden kunnen uitvoeren. Op deze inschattingen zijn zeker de resultaten van het onderzoek van de TU Delft van toepassing.

Het gaat dus om investeringen die ver boven de 5 miljard liggen. Het is volstrekt onverantwoord op basis hiervan een scenario keuze te maken.