

Inspiratieboekje collectieve warmteoplossingen

9 inspirerende voorbeelden van haalbaarheidsstudies naar collectieve warmteoplossingen voor gelderse gemeenten



LEES BOEKJE →



VOORWOORD PROVINCIE

Zowel het wassende water als de extreme hittegolven laten zien dat de klimaatverandering zich langzaam maar zeker scherper begint af te tekenen. Een verandering waar we ons in ieder geval aan moeten aanpassen in een hoog tempo. *"Het is de tijd om ons een toekomst te verbeelden waarnaar we kunnen verlangen"*. aldus Floris Kemenade, onze Rijksbouwmeester. Een uitspraak die mij inspireert. Op grond van deze verbeelding bepalen we wat we nu, vandaag moeten doen om de toekomst vorm te geven. Hierbij hebben we naast verbeeldingskracht en creativiteit ook kennis en technologie nodig.

Kennis hebben we zeker nodig als het gaat om de overschakeling op duurzame warmtebronnen. Daarom gaven we Royal HaskoningDHV de opdracht om onderzoek te doen naar de warmtebronnen én de warmtevraag in Gelderland. Door de warmtebronnen direct te gebruiken hebben we immers minder elektriciteit nodig. Daardoor hoeven we minder op te wekken vanuit zonne- en windenergie. Dit draagt bij aan een betere balans op het elektriciteitsnet.

We hebben 22 Quickscanstudies laten uitvoeren waarin verschillende warmtebronnen en warmtenetten zijn onderzocht. De geleerde lessen staan in deze uitgave. Ze geven regio's en gemeenten informatie die te gebruiken is voor het opstellen van de warmteplannen en de besluitvorming hierover.

Om de overschakeling naar duurzame warmte te bereiken nemen we nog meer initiatieven. Samen met een aantal gemeenten onderzoeken we de mogelijkheid van een Gelders warmteinfrastructuur om de aanleg van publieke warmtenetten te stimuleren. We onderzoeken ook de potentie van geothermie en ondersteunen gemeenten en regio's met het expertteam warmte.

Dit boekje is samengesteld op basis van het onderzoek dat in onze opdracht is uitgevoerd. Het boekje is gemaakt om u te inspireren. Inspiratie die u kan helpen om u een toekomst te verbeelden waarnaar je echt kunt verlangen.



Jan van der Meer

Gedeputeerde Klimaat en Energie, provincie Gelderland



OVER DIT INSPIRATIEBOEKJE

Nederland heeft de ambitie om in 2050 'aardgasvrij' te zijn. Op dit moment wordt een groot deel van de huizen in Nederland nog verwarmd met aardgas. De komende decennia zal hard worden moeten gewerkt om de transitie naar een aardgasvrije toekomst mogelijk te maken. Het overstappen op andere manieren van verwarmen van huizen dan aardgas heet de warmtetransitie.

WAAROM AARDGASVRIJ?

Bij de verbranding van niet hernieuwbare energiebronnen, zoals kolen, olie en aardgas komen broeikasgassen vrij. Hoewel deze gassen van nature voorkomen en zorgen voor een leefbaar klimaat op aarde, is de hoeveelheid broeikasgassen in de atmosfeer in de laatste eeuw sterk toegenomen. Dit wordt mede veroorzaakt door menselijke activiteiten zoals, transport, industrie, én het verwarmen van de gebouwde omgeving. De energie die nodig is voor deze activiteiten wordt op dit moment voornamelijk uit niet-hernieuwbare energiebronnen gehaald. Door dit versterkte broeikasgaseffect warmt de aarde op met klimaatverandering tot gevolg. Daar komt bij dat we in Nederland voor een groot deel afhankelijk zijn van gas uit de Groningse bodem. Echter, omdat de gaswinning in Groningen aardbevingen veroorzaakt, wil Nederland in 2022 geen gebruik meer maken van Gronings gas.

Als gevolg van deze warmtetransitie staat de Provincie Gelderland voor de uitdaging om samen met bewoners, bedrijven en gemeenten alle gebouwen los te koppelen van het aardgas. Om dit te realiseren zijn alternatieven nodig. Deze alternatieven voor aardgas zijn onderzocht waarbij is gekeken naar de technische-, economische en maatschappelijke haalbaarheid. Weg van gas betekent niet één oplossing voor heel Nederland, maar een juiste lokale oplossing rekening houdend met beschikbare bronnen in de directe omgeving, de lokale situatie en het soort woningen of panden.

Om gemeenten te ondersteunen, heeft de provincie Gelderland Royal HaskoningDHV gevraagd 20 Quicksan-studies uit te voeren. In deze studies is onderzocht welke collectieve duurzame warmtesystemen zonder aardgas kansrijk zijn. Verschillende gemeenten hebben hierbij zelf aangegeven welke wijk(en), dorpen, steden en/of gebieden mogelijk kansrijk zijn. Per studie geven de resultaten een eerste indruk van de financiële en technische haalbaarheid en bevatten ze aanbevelingen voor vervolgonderzoek.

In dit inspiratieboek zijn 9 van deze studies uitgelicht. Het boekje bevat uitleg over de onderzochte alternatieven voor aardgas en een overzicht van de uitgevoerde studies op basis van gehouden interviews met gemeenten. In de studies zijn restwarmte, aquathermie, geothermie en zonthermie als alternatieve bron voor aardgas onderzocht. In dit inspiratieboek wordt elke warmtebron toegelicht, waarna één van de studies kort wordt samengevat.

Dit inspiratie boekje beoogt alle kennis en ervaring eenvoudig en overzichtelijk samen te vatten. Met als hoofddoel jou als lezer te inspireren om aan de slag te gaan met de vertaling van visie naar projectrealisatie.

Met speciale dank aan het projectteam en alle personen van de partijen die bij dit project betrokken zijn geweest.





1. Restwarmte

Restwarmte is warmte die vrijkomt bij veel industriële processen zoals in elektriciteitscentrales of datacenters. Omdat de warmte een restproduct is, wordt deze normaliter niet gebruikt en de lucht in geblazen. Bij hergebruik van deze warmte komt dus bijna altijd netto geen extra CO₂ vrij. Daarom wordt steeds meer gekeken naar mogelijkheden om deze warmte te benutten voor een warmtenet.

VOORDELEN VAN RESTWARMTE

Het voordeel van het gebruik van restwarmte is dat het relatief goedkoop is ten opzichte van andere duurzame warmtebronnen en tot veel CO₂ reductie leidt. Ook is het gunstig dat restwarmte vaak gedurende het gehele jaar beschikbaar is. De temperatuur van restwarmte is vaak midden tot hoog.

UITDAGINGEN VAN RESTWARMTE

Hoewel restwarmte niet afhangt van seizoenswisselingen is continue beschikbaar hebben van deze restwarmte een aandachtspunt. De continuïteit vanuit de bron kan niet altijd worden gegarandeerd voor de lange termijn. Dit omdat de bron veelal in handen is van private partijen en voor hen het productieproces leidend is, niet de warmtelevering. Ook zijn er sceptische geluiden over de duurzaamheid omdat restwarmte veelal afkomstig is van bedrijfsprocessen die op fossiele brandstoffen draaien. Daar komt bij dat de industrie ook aan duurzaamheids- en reductiedoelstellingen werkt, waarmee de lange termijn

levering van restwarmte aan een warmtenet onder druk kan komen te staan.

WAT ZIJN DE GELEERDE LESSEN UIT DE UITGEVOERDE STUDIES?

Restwarmte is een type bron die om een uitgebreide analyse vraagt. De studies in dit inspiratieboek zijn 'Quickscans'. Voor een volledige beoordeling zal het productiesysteem van het bedrijf uitgebreid onderzocht moeten worden. Behalve een gecompliceerde warmtebron is ook de organisatorische kant complex. En moeten verschillende partijen bij elkaar worden gebracht om onderzoek te doen en uiteindelijk tot uitvoering te komen. Interviews met de fabrieken zijn vaak nodig, omdat landelijk dekkende informatie vaak niet genoeg informatie geeft.

IS ER RESTWARMTE BINNEN DE PROVINCIE GELDERLAND?

In Gelderland vindt een sterke groei van warmtenetten plaats, gevoed met restwarmte. De studies binnen dit inspiratieboekje waren gericht op mogelijkheden voor restwarmte van verschillende bedrijven (Van Gelder, Arla, De Heus en Sell plastics) voor de gemeente Nijkerk en de AVR- afvalverwerking voor de gemeenten Zevenaar en Montferland.



1.1 Gebruik van Restwarmte in de Gemeente Nijkerk

De gemeente Nijkerk heeft een studie laten uitvoeren naar de haalbaarheid van een collectief warmtenet gevoed door restwarmte in de buurt Bruins Slot. Met het aandragen van deze studie heeft de gemeente ingespeeld op bestaande ideeën om restwarmte vanuit het nabijgelegen industrieterrein te gebruiken.

De gemeente had vooraf de hoop dat rekenkundig kon worden aangetoond dat er voldoende warmte kan worden afgevangen. Met als subdoel de betreffende bedrijven dichterbij elkaar te brengen waar het gaat om de warmtetransitie.

De studie heeft inderdaad aangetoond dat restwarmte bij verschillende bedrijven op het bedrijventerrein beschikbaar is. Maar het heeft ook inzichtelijk gemaakt dat restwarmte als warmtebron voor het beoogde studiegebied technisch en financieel uitdagend is. Hoewel dit een tegenvaller was, heeft de studie zowel de gemeente als de bedrijven nieuwe inzichten gegeven in de warmtetransitie en partijen nader tot elkaar gebracht. Hierdoor zijn verdere mogelijkheden tot samenwerking ontstaan. Een niet te onderschatten wapenfeit, aldus de gemeente, want primair heeft het bedrijfsleven warmtetransitie niet op haar agenda staan.



In de toekomst komt er een nieuwe wijk te liggen tussen het bedrijventerrein en Bruins Slot. Doordat deze wijk iets dichterbij ligt, bestaat de mogelijkheid dat deze eenvoudiger met restwarmte kan worden verwarmd. Hoewel er vooralsnog geen concrete plannen liggen voor een nieuw onderzoek, worden de inzichten vanuit de studie gebruikt bij de ontwikkeling van deze nieuwe wijk.

Met dank aan Eugène-Emile Kuis en Margreet Koetzier van de gemeente Nijkerk.

Tips voor gemeenten en ontwikkelaars:

- Houdt de studie klein en maak de studie specifiek.
- Als de business case financieel haalbaar is, creëer een groep van actieve partijen (zowel bedrijfsleven als inwoners) om een projectplanning te maken. Hierdoor kan de gemeente sneller mogelijke subsidies aanvragen voor aardgasvrije wijken.

Quicksan Nijkerk



ONDERZOEKSVRAAG:

Is het realiseren van een collectief warmte systeem voor Bruins Slot op basis van restwarmte kansrijk en is verder onderzoek zinvol?

Bron:

Restwarmte vanuit Van Gelder, Arla, De Heus en Sell plastics

Berekende scenario's:

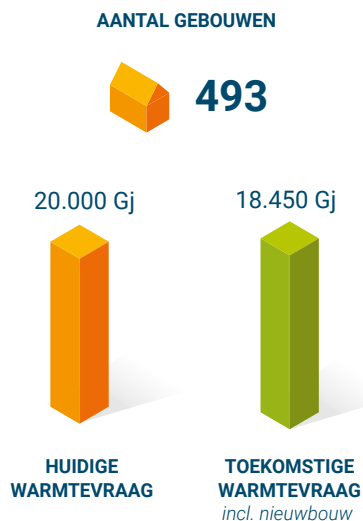
1. Restwarmte van de bedrijven als basislast, een warmtepomp als na-verwarming en een gasketel voor de pieklast voor Bruins Slot en cascadering van de **warmte via de geplande nieuwbouw**.
2. Restwarmte van de bedrijven als basislast, een warmtepomp als na-verwarming en een gasketel voor de pieklast **zonder de geplande nieuwbouw**.

Betrokken partijen:

Van Gelder Infratechniek
De Heus
Arla
Sell plastics

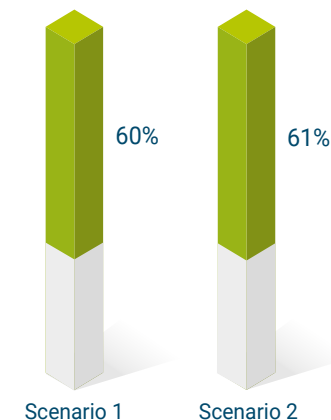


KENMERKEN BEOOGD GEBIED



BEREKENDE CO₂ BESPARING

t.o.v. gassysteem en op basis van verwachte Nederlandse elektriciteitsmix



FINANCIËLE RESULTATEN

PARAMETER	SCENARIO 1	SCENARIO 2 (MET NIEUWBOUW)
Ontwikkelkosten	1.3M	1.4M
Kapitaalsinvestering - woning	1.4M	1.6M
Kapitaalsinvestering - bron	2.7M	2.7M
Kapitaalsinvestering - net	5.0M	5.2M
Benodigde subsidie (voor netto contante waarde van nul)	5.4M	5.3M



KANSRIJK?

Het systeem is technisch en organisatorisch complex en financieel uitdagend, maar zou voldoen aan duurzaamheidsvereisten.



1.2 AVR-afvalverwerking als restwarmtebron voor Zevenaar en Didam

De gemeenten Zevenaar en Montferland hebben een studie laten uitvoeren naar de haalbaarheid van een warmtenet gevoed door restwarmte uit de AVR-afvalverwerkingscentrale.

De gemeente Montferland was op voorhand enigszins sceptisch. Is de afstand tussen de AVR in Duiven en Didam niet te groot? Zijn er geen andere gebieden geschikter als afnemer van de warmte? Sluiten de warmtevraag en het aanbod wel op elkaar aan? Uiteindelijk werd de nieuwsgierigheid naar de antwoorden zo groot dat de studie is uitgevoerd.

Ondanks de twijfel is gebleken dat een warmtenet voor zowel de kern van Didam als de kern van Zevenaar kansrijk is. Met als verrassende uitkomst dat het koppelen van beide kernen in één

collectief systeem zelfs winstgevend kan zijn. Het was opvallend dat de optie om alleen Didam te verwarmen, gunstiger uitviel dan enkel Zevenaar en dat de combinatie van beide helemaal goed uitviel. Daarmee waren de resultaten van de studie een positieve verrassing voor alle betrokkenen.

De studie heeft geen effect gehad op het kiezen van een startwijk, omdat de gemeente Montferland samen met o.a. de woningcorporatie in Didam al een aantal jaren voortvarend bezig is met het ontwikkelen van een warmtenet voor de Bloemenbuurt, gekoppeld aan een collectieve warmtepomp. De studie heeft wel doen inzien dat met een midden temperatuur net (MT) meerdere soorten bronnen kunnen worden gekoppeld. Ook heeft de studie bevestigd dat een collectief warmtenet deels gevoed door restwarmte een potentiële oplossing voor Didam kan zijn. Daarnaast heeft de studie ertoe geleid dat er

een regionaal warmtecluster is opgericht waarin verschillende gemeenten rondom de AVR met elkaar in gesprek gaan over het slim inzetten van deze restwarmtebron in de regio.

Uiteindelijk heeft deze studie een plek gekregen in de gemeentelijke Transitievisie Warmte. Op regionaal vlak is de studie ook benoemd in de Regionale Energie Strategie (RES) en is daarmee geland binnen de beleidsvisies. De vervolgstap is een studie in regionaal verband om te onderzoeken wat vanuit maatschappelijke oogpunt de beste keus is richting realisatie.

Tips voor gemeenten en ontwikkelaars:

- Deze studie helpt om te verkennen maar is niet verdiepend.
- Een studie kan los van een Transitievisie Warmte traject worden uitgevoerd.
- Een studie kan wel helpen om een Transitievisie Warmte concreet te maken en aan te scherpen.

Met dank aan Marije Schulten, Manon Ottens van de gemeente Montferland.



Quickscan Zevenaar-Didam



ONDERZOEKSVRAAG:

Is het realiseren van een collectief warmtenet voor de kernen van zevenaar en didam kansrijk en is verder onderzoek zinvol?

Bron:

Restwarmte vanuit AVR: midden-hoog temperatuur (60-80C)

Berekende scenario's:

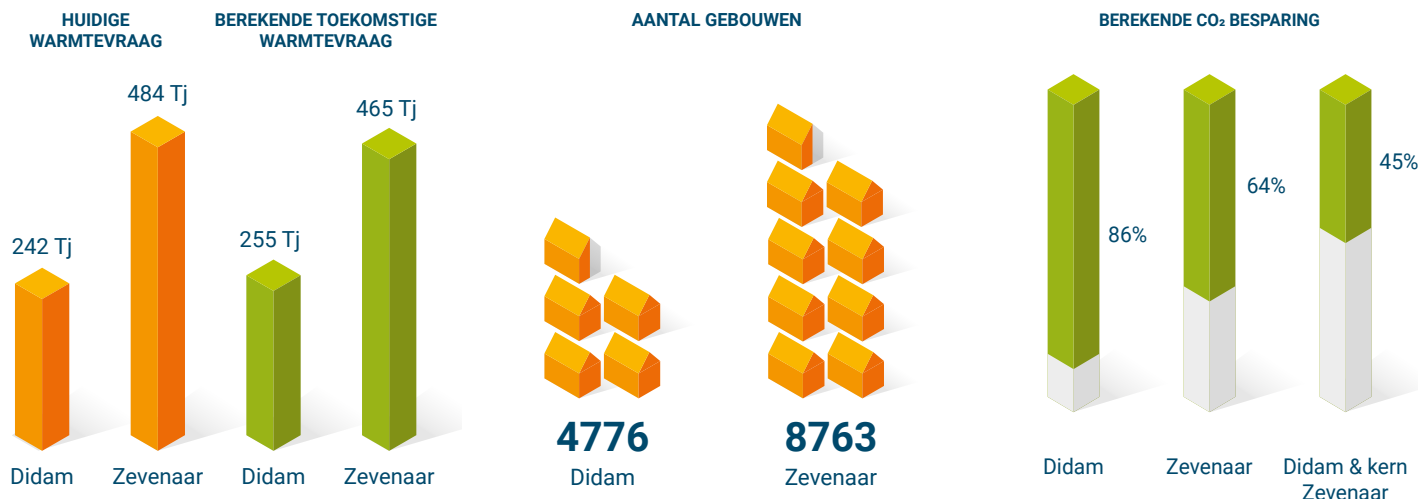
1. Warmtenet voor **kern Zevenaar**, warmtenet met restwarmte voor basislast + gasketel voor pieklast
2. Warmtenet voor **kern Didam**, warmtenet met restwarmte voor basislast + gasketel voor pieklast
3. Warmtenet voor **kern Zevenaar en kern Didam**, warmtenet met restwarmte voor basislast, buurtwarmtepomp voor middenlast + gasketel voor de pieklast

Partijen die bij een vervolg betrokken kunnen worden:

Gemeente Zevenaar (trekker), Gemeente Montferland (trekker), AVR-afvalverwerking, Netbeheerder Alliander, Woningcorporaties Plavei en Baston Wonen, Groene Allianties de Liemers, Provincie Gelderland & Firan.



KENMERKEN BEOOGD GEBIED



FINANCIËLE RESULTATEN

PARAMETER	SCENARIO 1 (ZEVENAAR)	SCENARIO 2 (DIDAM)	SCENARIO 3 (ZEVENAAR + DIDAM)
Ontwikkelkosten	20M	10M	25M
Kapitaalsinvestering	135M	67M	167M
Operationele kosten	173M	92M	270M
Winstgevendheid	Kosten-neutraal	Winstgevend na 20 jaar	Winstgevend na 20 jaar
Netto contante waarde (na 30 jaar)	<1 M	13 M	50 M



KANSRIJK?

Ja, het nader onderzoeken van de potentie van het collectieve systeem in zowel de kern van Didam als de kern van Zevenaar is zinvol!



2. Aquathermie I - Thermische energie uit oppervlaktewater

Aquathermie is het gebruik van warmte en koude uit water voor het verwarmen of koelen van de gebouwde omgeving. Een van de manieren om warmte uit water te halen, is het benutten van thermische energie uit het oppervlakte water van waterlichamen.

VOORDELEN VAN TEO

Een groot voordeel van TEO is dat we in Nederland veel water hebben. Verder is TEO een lokale oplossing die weinig impact heeft op de ruimte van een gebied en zelfs een positieve invloed kan hebben op hittestress en waterkwaliteit.

UITDAGINGEN VAN TEO

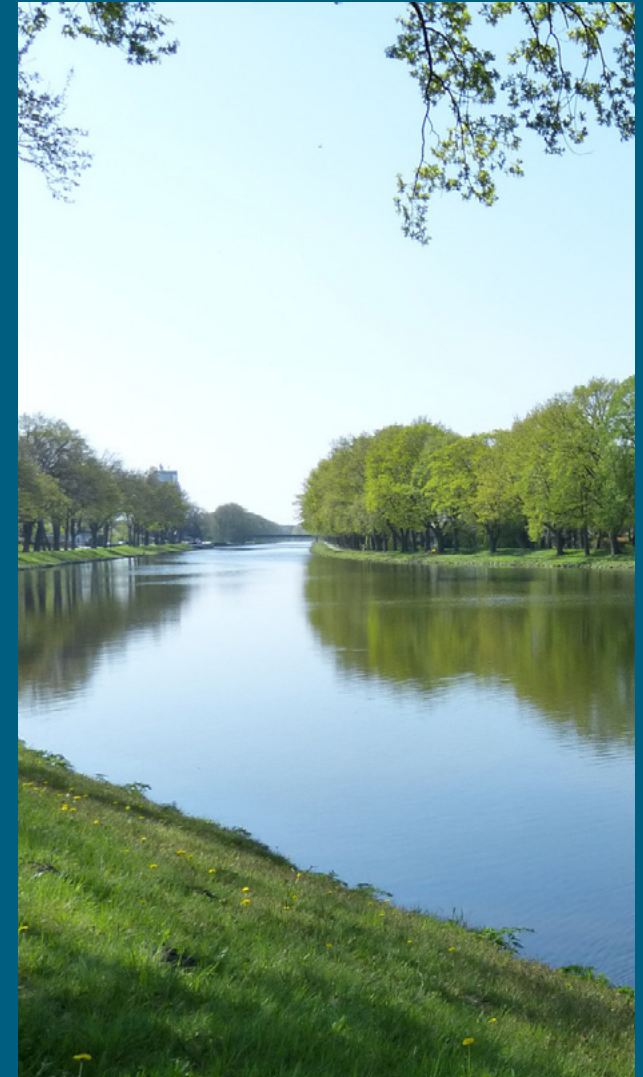
Een uitdaging van TEO-systemen is dat ze voornamelijk een lage temperatuur leveren. Hierdoor moeten buurten die op TEO worden aangesloten minimaal tot minimaal label B geïsoleerd worden. In een systeem met aquathermie zijn (individuele of collectieve) warmtepompen nodig om tot een midden- of hoge temperatuur te komen. Dat vraagt om extra energie en investeringen in infrastructuur wat het een kostbaar systeem maakt. Ook is de bron variabel doordat gedurende het jaar de watertemperatuur varieert.

WAT ZIJN DE LESSONS LEARNED VANUIT DE UITGEVOERDE STUDIES?

Uit de studies blijken vaak randvoorwaarden voor het onttrekken van warmte uit waterlichamen, waardoor de bron (met name in de koudere periode) niet optimaal benut kan worden. Daarom wordt TEO vaak gecombineerd met een Warmte-Koude Opslag (WKO) of een warmtebuffer. Waarbij een WKO niet altijd kan vanwege de bodemsamenstelling. Ook maakt de benodigde investering in een warmtepomp het systeem kostbaar en zijn de (elektriciteit) kosten voor het verwarmen tot een bruikbare temperatuur behoorlijk. Ter compensatie kunnen subsidies worden aangevraagd, maar deze zijn niet altijd voldoende. In de meeste situaties is dit systeem daarom technisch wel haalbaar, maar financieel niet altijd even rendabel en/of kansrijk. In alle gevallen dient er met de beheerder van de waterlichamen worden overlegd over de implicaties van een TEO systeem op het waterlichaam.

TEO BINNEN DE PROVINCIE GELDERLAND

Gelderland kent veel dorpen die dicht bij het water liggen. De studies binnen dit inspiratieboekje waren gericht op mogelijkheden voor TEO voor gebieden in de gemeenten West Maas en Waal, West Betuwe en Rhenen.



2.1 De Waal als warmtebron voor West Maas en Waal

De Gemeente West Maas en Waal wilde meer inzicht in de mogelijkheden om de kernen binnen de gemeente duurzaam te verwarmen. Omdat er al een beginnend onderzoek liep en er verder weinig warmtebronnen in de omgeving in beeld waren, heeft de gemeente een studie laten uitvoeren naar de haalbaarheid van het verwarmen van de grootste kern (Beneden Leeuwen) met thermische energie uit rivier de Waal.

Er zijn twee oplossingen onderzocht: (1) Een all-electric oplossing waarin alle gebouwen een individuele warmtepomp-oplossing krijgen (de referentie) én (2) een collectieve warmte-oplossing waarin alle gebouwen op een warmtenet aangesloten worden met als warmtebron thermische energie uit de Waal.

De gemeente ging deze studie in met de verwachting een antwoord te krijgen op wat technische mogelijk is voor Beneden Leeuwen. Ook wilde de gemeente inzicht krijgen in de kosten van een dergelijk collectief systeem en hoe deze zich verhouden tot de huidige kosten van verwarmen met aardgas.

De uitkomsten van deze studie hebben aan beide verwachtingen voldaan. De studie heeft laten zien dat een aquathermie systeem voor Beneden Leeuwen op dit moment uitdagend en risicovol is. Hoewel de potentie van de Waal hoog is, past de bron niet bij het huidige isolatieniveau van de gebouwen. Tevens brengt de schaalgrootte van het systeem risico's met zich mee, waardoor het aan te raden is eerst ervaring op te doen met een kleiner systeem.

Volgens de gemeente is de studie waardevol geweest, omdat het de stap zet van abstract naar concreet en omdat het goed is te weten waar je staat. Uiteindelijk heeft de studie inzage gegeven in de knoppen (o.a. subsidies) waaraan kan worden gedraaid om de business case haalbaar te maken.

Na deze studie heeft de gemeente de resultaten teruggekoppeld richting het college en het bestuur. Uiteindelijk is ook voor de andere kernen van West Maas en Waal een haalbaarheidsstudie uitgevoerd.

Tips voor gemeenten en ontwikkelaars:

Het laten uitvoeren van een haalbaarheidsstudie brengt verdieping aan in de TVW en geeft extra inzicht met name richting bestuur.

Met dank aan Sjef Michels van de gemeente West Maas en Waal.



Quickscan West Maas en Waal



ONDERZOEKSVRAAG:

Is het realiseren van een collectief warmtesysteem met aquathermie voor de kern van Beneden Leeuwen kansrijk en heeft verder onderzoek nut?

Bron:

Thermische energie uit de Waal

Berekende scenario's:

1. **Collectieve warmteoplossing** waarin alle gebouwen op een warmtenet aangesloten worden met als warmtebron thermische energie uit oppervlakte water (TEO)
2. **All electric oplossing** waarin alle gebouwen een individuele warmtepomp-oplossing implementeren (referentie)

Betrokken partijen:

Woningcorporatie
Alliander



KENMERKEN BEOOGD GEBIED

HUDIGE
WARMTEVRAAG

153.000 Gj



TOEKOMSTIGE
WARMTEVRAAG

118.000 Gj



AANTAL GEBOUWEN



2245

BEREKENDE CO₂ BESPARING

t.o.v. gassysteem en op basis van verwachte Nederlandse elektriciteitsmix



53%

Scenario 1



68%

Scenario 2



FINANCIËLE RESULTATEN

PARAMETER	SCENARIO 1	SCENARIO 2 (ALL ELECTRIC)
Ontwikkelkosten	8M	n.v.t.
Kapitaalsinvestering - woning	730K	20.6M
Kapitaalinvestering - net	31.2M	n.v.t.
Kostprijs warmte (LCOH) excl. belasting en subsidie	33,9	41,4
Benodigde subsidie (voor netto contante waarde van nul)	23.4M	n.v.t.



KANSRIJK?

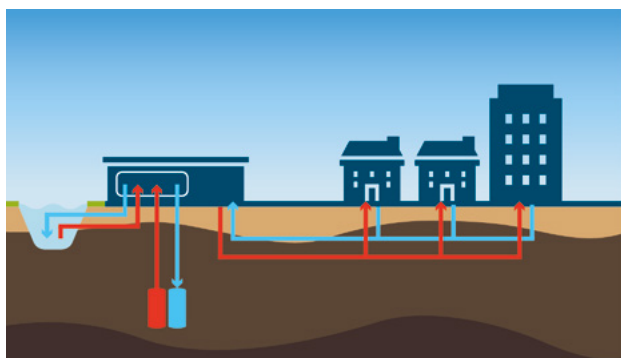
Aquathermie voor Beneden Leeuwen is op dit moment uitdagend en risicovol. De potentie van aquathermie uit de Waal is groot. De bronkeuze past echter niet bij het isolatieniveau van de bebouwing in de wijk, en de schaalgrootte van het systeem brengt risico's met zich mee.



2.2 De Linge als warmtebron voor Enspijk

De gemeente West Betuwe heeft twee verschillende studies laten uitvoeren, waaronder een studie naar de inpassing van een collectief aquathermie systeem in Enspijk. De studie is mede aangedragen omdat de bewoners van Enspijk zelf actief zijn met het verduurzamen van de kern.

Het beeld van de gemeente dat er voldoende warmte in de Linge aanwezig zou zijn om Enspijk te verwarmen bleek juist. Uit de studie is naar voren gekomen dat de rivier voldoende aquathermie potentie heeft. Ook lijkt het systeem technisch haalbaar en voldoet het aan de duurzaamheidsvereisten. Financieel waren echter de (benodigde) warmteprijzen onacceptabel hoog, ongeacht het gekozen scenario binnen de business casussen. Dit heeft de gemeente echter



niet tegengehouden, ze gaan verder onderzoeken wat wél mogelijk is binnen de regio.

De studie heeft de gemeente inzage gegeven in de potentie van de Linge. Er zijn 10-15 kernen die aan de Linge liggen en mogelijk kunnen al deze kernen door de Linge worden verwarmd. Als dit zou kunnen worden gerealiseerd, betekent dit een enorme sprong voorwaarts met betrekking tot de warmtetransitie van West Betuwe.

“We dachten eerst alleen aan het individueel verwarmen van huizen met warmtepompen of aan kleine warmtenetten. Dat deze schaal kansrijk is hadden wij ons niet voor mogelijk gehouden.”

Met dit inzicht is de gemeente verder op onderzoek uitgegaan. Zo is contact gelegd met Enspijk over mogelijk vervolgonderzoek waarin het betrekken van bewoners richting de juiste oplossing centraal staat. Met name de betrokkenheid van de bewoners is voor de gemeente belangrijk, zij moeten uiteindelijk tevreden zijn met de warmteoplossing

en het uiteindelijke comfortniveau. Zelf is de gemeente aan de slag om iedereen te informeren over de warmtetransitie en de wijze waarop de Linge een deel van de oplossing kan zijn.

“Er zijn nog heel veel knoppen waar je binnen je business case aan kan draaien. We gaan in ieder geval kijken naar de mogelijkheden en verder onderzoek doen om tot een gezonde business case te komen. Deze studie was een goed begin en we willen graag verder.”

Tips voor gemeenten of ontwikkelaars:

- Speel in op wat er leeft binnen de gemeente
- Kijk daarnaast eerst of het technisch haalbaar is.
- Als het technisch haalbaar blijkt en financieel niet, geef niet op. Als de potentie groot genoeg is komen de oplossingen vanzelf.

Met dank aan Rolf van Os van de gemeente West-Betuwe.

Quickscan Enspijk



ONDERZOEKSVRAAG:

Is het realiseren van een collectief warmtesysteem met aquathermie voor de kern van Enspijk kansrijk en is verder onderzoek zinvol?

Bron:

Thermische energie uit rivier de Linge

Berekende scenario's:

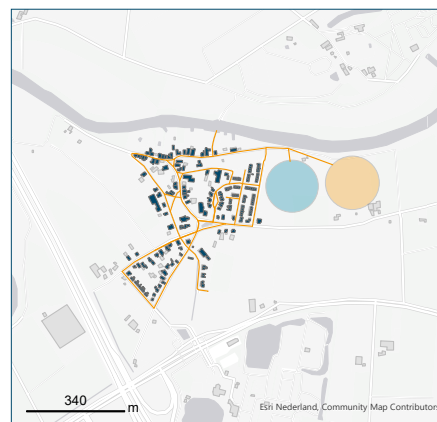
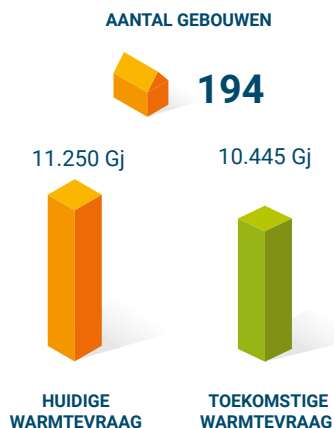
1. Collectief aquathermiesysteem met als warmtebron thermische energie uit oppervlaktewater (TEO) met WKO
2. Collectief aquathermiesysteem met als warmtebron thermische energie uit oppervlaktewater (TEO) zonder WKO
3. Collectief aquathermiesysteem met als warmtebron thermische energie uit oppervlaktewater (TEO) zonder WKO, maar met isolatie naar minimaal label C

Betrokken partijen:

Gemeente West Betuwe
Waterschap Rijn en IJssel

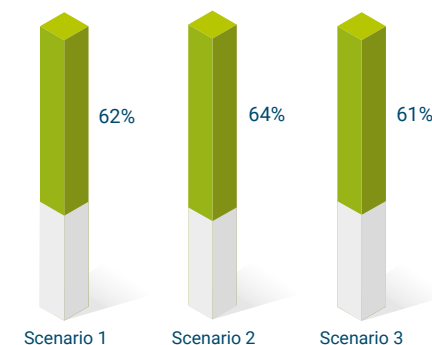


KENMERKEN BEOOGD GEBIED



BEREKENDE CO₂ BESPARING

t.o.v. gassysteem en op basis van verwachte Nederlandse elektriciteitsmix



FINANCIËLE RESULTATEN

PARAMETER	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3
Ontwikkelkosten	860K	825K	885K
Kapitaalsinvestering - net	3.2M	3.2M	3.2M
OPEX	470K	450K	440K
Kostprijs warmte (LCOH) incl. belasting en subsidie	35,-	32,-	37,-
Benodigde subsidie (voor netto contante waarde van nul)	3.1M	2.6M	3.4M



KANSRIJK?

Het collectieve warmtesysteem lijkt in alle drie scenario's financieel onrendabel onder de huidige omstandigheden. De rivier heeft wel voldoende aquathermie potentie. Het systeem is daardoor technisch wel haalbaar en voldoet aan de duurzaamheidsvereisten.



2.3 De Rijn als warmtebron voor Rhenen

Rhenen is een kleinschalige gemeente met de kernen Rhenen, Elst en Achterberg. Er zijn maar beperkte mogelijkheden voor grootschalige oplossingen, vandaar de interesse in een studie naar de potentie van de (Neder)Rijn voor kleinere warmtenetten.

De gedachte om de Rijn als warmtebron in te zetten was niet nieuw. In het verleden is de potentie van de Rijn al eens onderzocht met als uitkomst een onrendabele business case. In overleg is daarom gekozen het gebied ten westen van de spoorlijn te verkennen. Wat meteen les één binnen onze studie opleverde: kijk niet enkel en alleen naar de meest voor de hand liggende gebieden. Het loont gebieden te onderzoeken die logischerwijs passen bij bepaalde type bronnen.

In totaal zijn vier verschillende scenario's onderzocht. In deze scenario's is het aantal aansluitingen, het gebruik van warmte- koudeopslag (WKO) en het gebruik van gas voor pieklast aan bod gekomen. De uitkomsten zijn voorzichtig positief. De negatieve netto constante waarde binnen de scenario's kan met een eenmalige subsidie kostenneutraal worden gemaakt. Hoewel het systeem in zijn totaliteit ambitieus en kostbaar is, geeft het voldoende aanknopingspunten om verder te verkennen.

De gemeente heeft de resultaten van de studie opgenomen in haar Transitievisie Warmte. Tevens zijn de resultaten gedeeld met de woningcorporatie, omdat zij momenteel bezig is met het doorvoeren van isolatiemaatregelen en veel woningen bezitten in het gebied. Het feit dat een warmtenet kansrijk is, sluit dan ook goed aan

bij haar visie om na isolatie op een warmtenet over te gaan. Omdat de ontwikkeling van een warmtenet op dit moment financieel niet haalbaar is, gaat de gemeente eerst aan de slag met andere wijken. Ze houden de ontwikkelingen van de techniek daarbij goed in de gaten, om bij de juiste gelegenheid de ontwikkeling weer op te pakken.

Tips voor gemeenten en ontwikkelaars:

- De makkelijkste oplossing is niet altijd de beste oplossing. Soms moet je verder kijken naar de meest logische oplossing.
- Het is heel fijn om met adviseurs te sparren. Veelal heb je zelf niet alle (technische/financiële) perspectieven scherp.
- Een negatieve business case is ook een goed resultaat. Hierdoor weet je wat voor jouw gemeente wel en niet mogelijk is.

Met dank aan Inez Kerkhof van de gemeente Rhenen.



Quickscan Rhenen



ONDERZOEKSVRAAG:

Is het realiseren van een collectief warmtesysteem met aquathermie in Rhenen kansrijk en is verder onderzoek zinvol?

Bron:

Thermische energie uit de Nederlanden

Berekende scenario's:

1. **Gehele kern** met WKO en gas voor pieklast
2. **Kern 2** (80% van de gebouwen in de wijken Rhenen Hoog, Bruine Eng, Molenberg, Binnenstad en Domineesberg), met WKO en gas voor pieklast
3. **Kern 3** (80% van de gebouwen in de buurten Rhenen Hoog, Bruine Eng, Molenberg en Binnenstad) met WKO en gas voor pieklast
4. **Gehele kern** zonder WKO

Partijen die betrokken kunnen worden bij een vervolg:

Beheerder Nederland (Rijkswaterstaat)

Grote vastgoed eigenaren

Netbeheerder (Stedin)



KENMERKEN BEOOGD GEBIED



FINANCIËLE RESULTATEN

PARAMETER	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3	SCENARIO 4
Kosten aansluiting warmtenet (woningniveau)	9.1K	7.5K	6.4K	9.1K
Herinvestering + ontwikkelkosten	12.9K	10.8K	9.4K	12.2K
Benodigde subsidie (voor netto contante waarde van nul)	30,8M	25,5M	22,6M	28,5M



KANSRIJK?

Het collectieve warmtesysteem zoals onderzocht voor Rhenen is ambitieus maar niet onmogelijk, en daarom redelijk kansrijk om nader te onderzoeken.



3. Aquathermie II - Thermische energie uit afvalwater

Thermische energie uit afvalwater (TEA) is een verzamelnaam van meerdere warmtebronnen. Het betreft warmte uit de gemeentelijke rioolstelsels of uit rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI), gemalen, en in- en effluentleidingen (eigendom van waterschappen). De uitgevoerde studies waren gericht op warmte uit RWZI's, met name de warmte die vanuit de industrie en huishoudens wordt afgevoerd naar een RWZI. Denk hierbij aan warm douchewater en afwaswater.

VOORDELEN VAN TEA

Warmte uit de RWZI is een duurzame lokale warmtebron. Het afvalwater kent vaak een relatief constante temperatuur. Hierdoor is bij TEA-systemen meestal geen WKO nodig. In potentie is een RWZI een goede bron om huizen mee te verwarmen, afhankelijk van het type RWZI installatie. In veel gevallen heeft het effluent (gezuiverd afvalwater) een hogere temperatuur dan oppervlaktewater. De (elektriciteit)kosten om het water 'op te warmen' tot bruikbare temperaturen is daarmee vanzelfsprekend lager.



UITDAGINGEN VAN TEA

Ondanks de iets gunstigere omstandigheden ten opzichte van TEO (hogere temperatuur), is het financieel rendabel ontwikkelen van een dergelijk systeem uitdagend. Waarbij niet vergeten moet worden dat in sommige gevallen veel warmte verloren gaat in de leidingen richting de zuiveringsinstallaties. Daarnaast moet goed gekeken worden of het (warme) water ook in de toekomst beschikbaar blijft als bedrijven zelf energetische maatregelen nemen, waardoor warm afvalwater misschien beperkt wordt bij sommige RWZI's.

WAT ZIJN DE LESSONS LEARNED VANUIT DE UITGEVOERDE STUDIES?

Financieel gezien zijn de investeringskosten voor dit systeem vergelijkbaar met TEO-systemen. Ook de subsidie opbrengsten zijn redelijk vergelijkbaar.

Soms ligt de afvalwaterzuivering verder van de gebouwde omgeving, waardoor extra kosten gemaakt moeten worden voor transportleidingen. Organisatorisch is het belangrijk in een vroeg stadium contact te leggen met de beheerder van de RWZI om samen te kijken naar mogelijkheden.

TEA BINNEN DE PROVINCIE GELDERLAND?

Meerdere waterschappen onderzoeken de mogelijkheden van RWZI's als warmtebron. Binnen dit project zijn vijf verschillende RWZI's onderzocht op haalbaarheid: Ede Veldhuizen, Etten/Gaanderen/Terborg, Hattem Netelhorst, Heerde en Winterswijk.



3.1 Afvalwater als warmtebron voor Winterswijk

In de gemeente Winterswijk is een studie gedaan naar een collectief verwarmingssysteem gevoed door thermische energie uit de rioolwaterzuivering van Winterswijk. In verschillende scenario's is gekeken naar de effecten van de inzet van o.a. het zwembad en een warmte- en koude opslag (WKO).

Door verkennend onderzoek naar warmte uit afvalwater bij omliggende gemeenten, was óók de interesse gewekt binnen Winterswijk. Zonder uitgesproken verwachtingen was er natuurlijk wel de hoop dat er voldoende potentie bij de rioolwaterzuivering aanwezig zou zijn.

Helaas heeft de studie aangetoond dat de warmtevraag van het gebied groter is dan de bronpotentie van de rioolwaterzuivering. Technisch gezien zijn de verschillende scenario's met inzet van gasketels en WKO's haalbaar, maar tonen financieel geen potentie. Desondanks laat de studie zien dat met een warmtenet een significante CO₂-reductie kan worden bereikt.

Voor nu heeft de studie een plek gekregen in de Transitievisie Warmte. Ook zijn de uitkomsten van de studie neergelegd bij de energietafel, een adviesgroep van inwoners die op allerlei vlakken meedenkt met de gemeente. Voor de gemeente

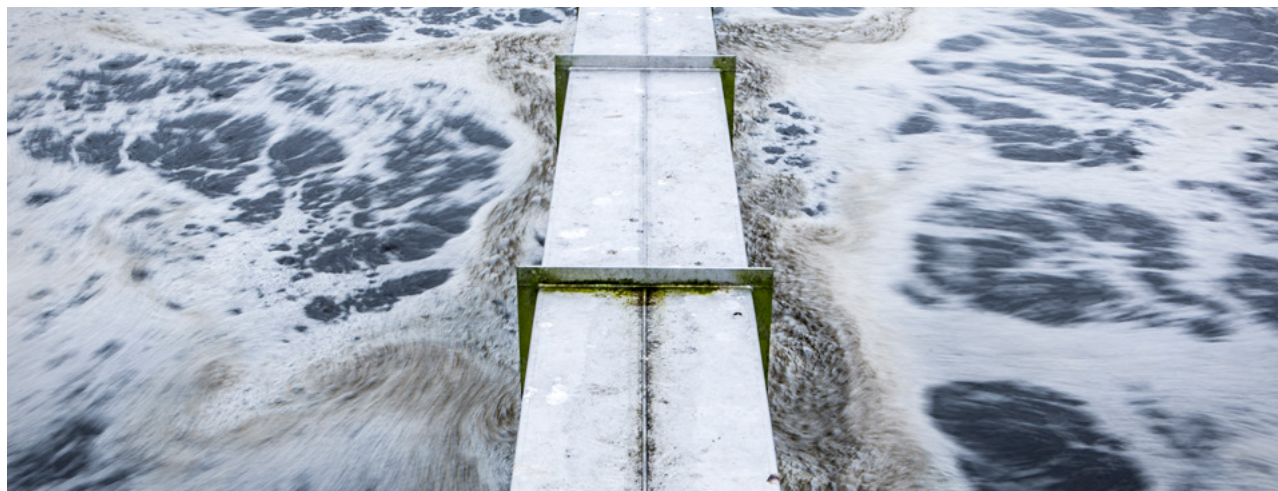
is het betrekken van partijen zoals de energietafel van belang, omdat niet alleen overwinningen maar ook teleurstellingen met elkaar moeten worden gedeeld.

Desondanks is de studie relevant geweest. In deze fase van de warmtetransitie is onderzoek nodig om te verkennen welke weg de juiste is. Al doende leert men, waarbij deze studie verschillende partijen zoals het zwembad en het ziekenhuis bij elkaar heeft gebracht. Tot slot heeft het de gemeente aan het denken gezet: Welke andere warmtebronnen heeft Winterswijk nog meer?

Tips voor gemeenten en ontwikkelaars:

- Het is van belang een studie breed aan te vliegen en veel partijen te betrekken. Zo kunnen ideeën met elkaar worden gedeeld.
- Voor onderzoek naar rioolwaterzuiveringsinstallaties is het belangrijk om in een vroeg stadium contact te leggen met het waterschap.

Met dank aan: Remond Molenkamp en Imke te Selle van de gemeente Winterswijk.



Quickscan Winterswijk



ONDERZOEKSVRAAG:

Is het realiseren van een collectief systeem met warmtelevering uit de rioolwaterzuiveringsinstallatie kansrijk en heeft verder onderzoek nut?

Bron:

Thermische energie uit afvalwater van de RWZI Winterswijk

Berekenende scenario's:

1. **Scenario "totaal"**: Warmtenet met alle gebouwen + warmtepomp, een warmte-koude opslag (WKO) en een gasketel voor de pieklast.
2. **Scenario "zonder WKO"**: Warmtenet met alle gebouwen + warmtepomp en een gasketel voor de pieklast.
3. **Scenario zonder ziekenhuis & WKO**: Warmtenet met alle gebouwen (zonder ziekenhuis) + warmtepomp en een gasketel voor de pieklast.

Betrokken partijen:

Gemeente Winterswijk, Provincie Gelderland, Zwembad Jaspers, Ziekenhuis SKB, Waterschap WRIJ



KENMERKEN BEOOGD GEBIED

AANTAL GEBOUWEN



1174

129.125 Gjh

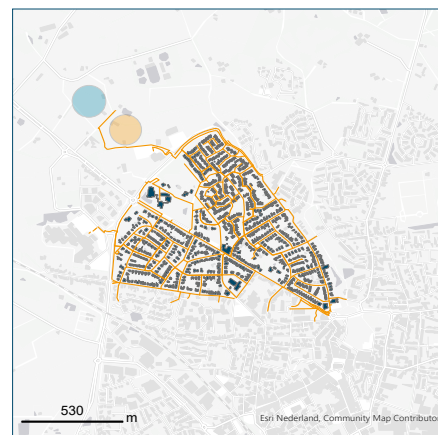


HUIDIGE
WARMTEVRAAG

116.000 Gj

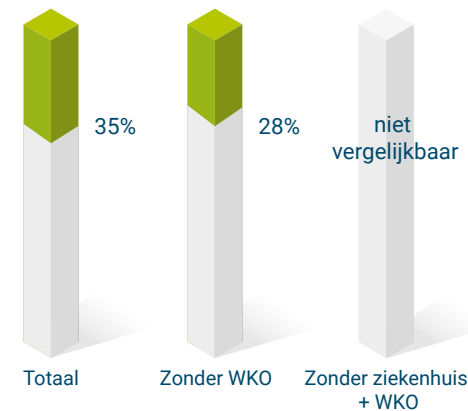


TOEKOMSTIGE
WARMTEVRAAG



BEREKENDE CO₂ BESPARING

t.o.v. gassysteem en op basis van verwachte Nederlandse elektriciteitsmix



FINANCIËLE RESULTATEN

PARAMETER	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3
Ontwikkelkosten	3.4M	3.6M	3.2M
Kapitaalsinvestering	22.8M	23.8M	21.5M
Operationele kosten	5.4M	5.4M	5.2M
Benodigde subsidie	1.2M	1.3M	6.4M
Netto contante waarde na 30 jaar (incl. 6,75% projectwinst)	0	0	0



KANSRIJK?

Nader onderzoeken van de potentie is waarschijnlijk zinvol.



3.2 RWZI voor het verwarmen van huizen in Ede

Uit de Transitievisie Warmte kwam voor de woonwijk Veldhuizen in Ede geen eenduidige oplossingsrichting. Doordat de woonwijk dichtbij een RWZI ligt kwam al snel de vraag of de rioolwaterzuiveringsinstallatie Ede (RWZI) geen goede bron zou kunnen zijn voor de wijk. De scope van deze studie was dan ook snel bepaald.

De gemeente was in zekere zin al enige tijd benieuwd naar de potentie van de RWZI. Omdat daadwerkelijk onderzoek er nooit van was gekomen, kwam het aanbod vanuit de Provincie om een studie uit te mogen laten voeren precies op het juiste moment.

In totaal zijn vier verschillende scenario's onderzocht:

- 1 RWZI i.c.m. een gasketel,
- 2 RWZI i.c.m. biomassa installatie,
- 3 RWZI i.c.m. een warmte-koude opslag (WKO)
- 4 RWZI i.c.m. een warmtepomp en een eenmalige aansluitbijdrage (BAK).

In alle vier scenario's blijkt dat de potentie beperkt is. Hoewel de RWZI voldoende potentie heeft om de buurt te verwarmen en significant veel CO₂ reduceert, laten alle scenario's een negatieve netto constante waarde over 30 jaar zien. Enig lichtpunt was scenario 4, waarin naar voren kwam dat onder zéér gunstige omstandigheden de business case mogelijk positief zou kunnen zijn.

De studie heeft met name inzicht gegeven in de voorwaarde en scenario's waaronder de business

case gunstig uitpakt. De studie is tevens gedeeld met het warmtebedrijf van Ede, aangezien zij de bron verder commercieel willen gaan ontwikkelen. Warmtebedrijf Ede heeft namelijk het doel om 10.000 extra warmte equivalenten te realiseren de komende drie jaar, waarbij de RWZI een mooie potentiële bron kan zijn.

"We hebben inzichten gekregen in een bron die we voorheen niet kenden. We hebben een aardige bron waar we wat mee kunnen. Door de TVW gaat het niet lukken voor de gekozen wijk, maar nu gaan we kijken voor welke wijk het wel kan."

Tips voor gemeenten en ontwikkelaars:

- Zoek medewerking van relevante partijen. Vaak hebben zij ook beleid en kan je daar samen aan werken.
- Kijk eerst gericht naar de potentie van de bron. Als je al een TWV hebt, kijk dan naar de toepasbaarheid van de bron. Dit vergroot in potentie de mogelijkheid van een wijk.

Met dank aan: Peter Scholtens van de gemeente Ede en Patrick Steer van Waterschap Vallei en Veluwe.



Quickscan Ede



ONDERZOEKSVRAAG:

Is het realiseren van een warmtenet met thermische energie uit afvalwater (TEA) in de woonwijk Veldhuizen kansrijk en heeft verder onderzoek nut?

Bron:

Thermische energie uit de rioolwaterzuivering Ede

Berekende scenario's:

Alle 4 scenario's hebben een collectief warmtenet met als bron de RWZI, in combinatie met een warmtepomp en:

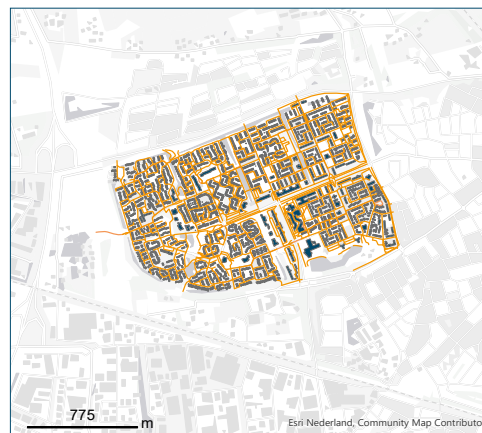
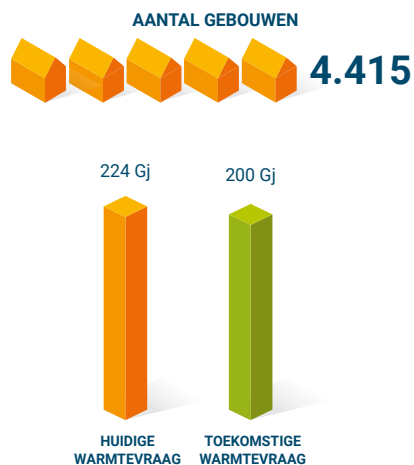
1. een gasketel voor de pieklast
2. warmte uit biomassa voor de pieklast
3. een warmte- koude opslag (WKO) en een gasketel voor de pieklast
4. een gasketel voor de pieklast en een eenmalige aansluitbijdrage (BAK) van 2000,- meegerekend.

Betrokken partijen:

Gemeente Ede
Provincie Gelderland
Waterschap Vallei en Veluwe

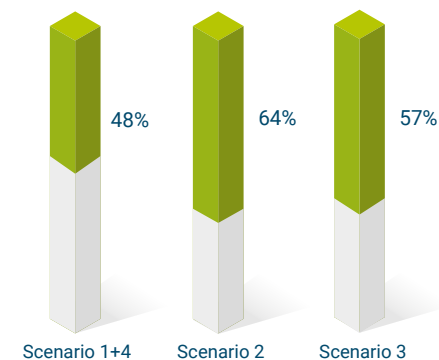


KENMERKEN BEOOGD GEBIED



BEREKENDE CO₂ BESPARING

t.o.v. gassysteem en op basis van verwachte Nederlandse elektriciteitsmix



FINANCIËLE RESULTATEN

PARAMETER	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3	SCENARIO 4
Ontwikkelkosten	10.8M	10.6 M	11.2 M	10.8 M
Investering in warmtenet	48.6 M	49 M	48.6 M	48.6 M
Investering in bronsysteem	11 M	9.2 M	14 M	11 M
Investering op woningniveau	12.4 M	12.4 M	12.4 M	12.4 M
Operationele kosten	16.4 M	16.5 M	16.4 M	16.4 M
Benodigde subsidie (voor netto contante waarde van nul)	19.5 M	17.6 M	20 M	13.3 M



KANSRIJK?

Nader onderzoeken van de potentie is beperkt zinvol; technisch haalbaar maar financieel erg uitdagend. De warmtevraag is groter dan de potentie van de RWZI.





4. Geothermie

Geothermie, ook vaak ‘aardwarmte’ genoemd, is het gebruik van warmte uit de aardkorst. Geothermie is de benutting van warmte uit de ondergrond vanaf 500 meter en dieper. Hoe dieper, hoe warmer. (Tot 500 meter diepte noemt men het bodemenergie). Het warme water dat zich in de ondergrond bevindt wordt naar boven gepompt waarnaar de warmte wordt onttrokken en het afgekoelde water weer wordt teruggeplaatst.

VOORDELEN VAN GEOTHERMIE

Geothermie is een lokale duurzame warmtebron. Zo komt er bij de winning, het transport en gebruik bijna geen CO₂ vrij. Ook is geothermie een betrouwbare bron. In tegenstelling tot andere duurzame bronnen is geothermie niet afhankelijk van het seizoen of het weer.

UITDAGINGEN VAN GEOTHERMIE

Allereerst moeten er, om het warme water te kunnen winnen, twee putten worden geboord. Het boren van zo’n put is kostbaar. Zo zijn de kosten voor een enkele boring al snel 2 tot 5 miljoen euro. Soms is het mogelijk om minder diep te boren (ondiepe geothermie) maar dit levert minder warmte op. Om deze kosten te compenseren moet er een aanzienlijke warmteafzet tegenover

staan. Dit maakt het moeilijk om stapsgewijs een warmtenet te laten groeien en wordt het al snel een omvangrijke, kostbare operatie. Naast de kosten speelt ook de ondergrond een belangrijk rol. Geothermie is niet overal mogelijk. De ondergrond moet genoeg warmte bevatten. Om een beeld te kunnen krijgen van de ondergrond zijn allereerst metingen (seismiek) nodig aan het aardoppervlakte. Maar de kenmerken en mogelijkheden van de put worden pas bekend na een proefboring. Ook moet goed worden onderzocht of de boringen niet in conflict is met het winnen van drinkwater.

WAT ZIJN DE LESSONS LEARNED VANUIT DE UITGEVOERDE STUDIES?

Op dit moment lijkt een geothermie project alleen kansrijk als er ook voldoende zekerheid is met betrekking tot de warmteopbrengst en -afname. Als één van deze twee onzeker is zijn de risico’s en benodigde risicopremies voor geothermie erg hoog. Voor een (kleine) gemeente is het verder onderzoeken van geothermie vaak erg kostbaar.

GEOTHERMIE BINNEN DE PROVINCIE GELDERLAND?

Binnen de Provincie zijn meerdere onderzoeken gedaan, waaronder onderzoek in Putten Centrum naar ondiepe geothermie en een onderzoek in Geldermalsen naar diepe geothermie.



4.1 Geothermie voor Geldermalsen

Naast een studie naar de potentie van aquathermie, heeft de gemeente West Betuwe ook een studie laten uitvoeren naar de slagingskansen van een collectief warmtesysteem met geothermie als bron.

De interesse in geothermie werd voornamelijk gewekt door de aanwezigheid van de lokale industrie. Daarom is in overleg met de gemeente gefocust op het gebied van Geldermalsen inclusief de lokale industrie. De verwachting voor deze studie was niet heel hoog. Ook had de gemeente op voorhand zorgen over de impact van geothermie op de kwaliteit van het drinkwater dat binnen dit gebied gewonnen wordt.

Uit de studie blijkt dat een collectief warmtesysteem met geothermie als hoofdbron inderdaad niet kansrijk is. Dit wordt mede veroorzaakt door een te lage warmtevraag en onzekerheid over de potentie van de ondergrond. Ondanks deze conclusie heeft deze studie wel aanzet gegeven voor het bedrijfsleven om samen te werken en verder na te denken over andere bronnen.

Verder heeft de gemeente aangegeven dat het óók goed is om oplossingen uit te kunnen sluiten. Op basis van deze studie is gebleken dat geothermie te kostbaar en te onzeker is voor de Gemeente West Betuwe. De studie heeft duidelijk gemaakt



dat deze warmtebron niet kansrijk is waardoor de gemeente voor deze oplossing geen verdere studiekosten en/of ontwikkelkosten hoeft te maken. *“Dat is ook winst”*, aldus de gemeente.

Doordat geothermie voor de gemeente niet haalbaar is, gaat ze niet verder met deze warmtebron. Maar door de samenwerking met de lokale bedrijven (fruitbedrijven en datacenters), is wel de intentie ontstaan om het gebruik van hun restwarmte verder te onderzoeken.

Tips voor gemeenten en ontwikkelaars:

- Quickscanstudies kunnen ook worden gebruikt om eventuele bronnen uit te sluiten, waarmee dure onderzoekskosten kunnen worden bespaard.
- Denk bij het laten doen van dit soort onderzoeken niet alleen aan de mogelijke conclusies, maar ook aan hoe een studie kan leiden tot verdere samenwerking tussen partijen zoals het bedrijfsleven.

Met dank aan Rolf van Os van de gemeente West.

Quickscan Geldermalsen



ONDERZOEKSVRAAG:

Is het realiseren van een collectief warmtesysteem met geothermie als warmtebron voor Geldermalsen kansrijk en heeft verder onderzoek nut?

Bron:

Geothermie

Onderzochte deelvragen:

Collectieve warmteoplossing op basis van geothermie



KENMERKEN BEOOGD GEBIED

HUIDIGE WARMTEVRAAG

220.000 Gj



TOEKOMSTIGE WARMTEVRAAG

118.000 Gj



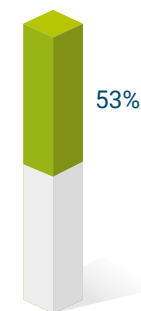
AANTAL GEBOUWEN



5300

BEREKENDE CO₂ BESPARING

t.o.v. gassysteem en op basis van verwachte Nederlandse elektriciteitsmix



Geothermie



FINANCIËLE RESULTATEN

PARAMETER	BEDRAG
Ontwikkelkosten	18.4M
Kapitaalsinvestering - woning	17.2M
Kapitaalsinvestering - bron	31.6M
Kostprijs warmte excl. belasting en subsidie	48,-
Benodigde subsidie (voor netto contante waarde van nul)	66.8M



KANSRIJK?

Nader onderzoeken van de potentie is op dit moment kansarm. Hoewel de gekozen schaalgrootte aanzienlijk is, is voor geothermie een grotere bovengrondse warmtevraag noodzakelijk. Tevens is de potentie van de ondergrond onzeker en zijn de kosten hoog.



5. Zonthermie

Zonnepanelen op daken en in weides zijn inmiddels een bekend gezicht in Nederland. Met vergelijkbare panelen is het ook mogelijk om warmte van de zon te oogsten en deze warmte over te dragen op water. Dit water kan dan worden opgeslagen in een buffervat en worden gebruikt om te verwarmen. Dit noemt men zonthermie.

VOORDELEN VAN ZONTHERMIE

Zonthermie is een efficiënte manier om warmte op te wekken: gemiddeld kan 2 tot 3 keer meer energie per m² worden opgewekt in de vorm van warmte dan in elektriciteit. Een collectief zonthermisch systeem biedt een goede oplossing voor kleinschalige buurten waar weinig warmtebronnen beschikbaar zijn. Omdat het systeem zijn eigen warmtebron is, kan het op veel locaties worden toegepast.

UITDAGINGEN VAN ZONTHERMIE

Zonthermie is een relatief ongebruikelijke bron voor collectieve warmtesystemen. Zonthermie heeft als nadeel dat het seizoen afhankelijk is, waardoor een mismatch ontstaat tussen vraag (in koude perioden) en aanbod (in warme perioden). Sterker nog, vraag en aanbod van warmte in de tijd ligt bij geen enkele andere bron zover uit elkaar ligt als bij zonthermie. Wel is het mogelijk het water



op te vangen in een buffervat, maar het opslaan op hoge temperatuur is een uitdaging. Er is goede isolatie nodig en het water kan slechts enkele maanden op een redelijke temperatuur worden gehouden.

WAT ZIJN DE LESSONS LEARNED VANUIT DE UITGEVOERDE STUDIES?

Volledige warmtevoorziening op basis van hoge temperatuuropslag lijkt voor nu niet reëel, daarom zijn bij zonthermie dikwijls andere warmtebronnen nodig, zoals een back-up gasketel. Ook is er weinig ervaring met deze warmtebron, wat betekent dat mogelijkheden en knelpunten zowel technisch als

in wet- en regelgeving niet volledig in beeld zijn. Tot slot lijkt zonthermie voor nu nog te kostbaar, hoewel dit per studie kan verschillen.

ZONTHERMIE BINNEN DE PROVINCIE GELDERLAND?

In Nederland en in Gelderland is er nog niet veel aandacht voor deze duurzame oplossing. Binnen de uitgevoerde studies is slechts één studie naar zonthermie uitgevoerd voor de gemeente Buren.



5.1 De zon als warmtebron in de gemeente Buren

In de Studie voor de gemeente Buren, is gekeken naar de haalbaarheid van zonthermie. Voor de woonwijk naast het Lingemeer is onderzocht of een warmtenet met zonthermie in combinatie met thermische opslag (pitstorage) haalbaar is.

Deze studie is interessant omdat de woonwijk los ligt van de andere woon/dorpskernen en daarmee een volledig zelfstandig energiesysteem kan vormen. De studie heeft aangetoond dat het technisch mogelijk is om dit systeem te realiseren, maar financieel niet.

“De onbekendheid en het gebrek aan ervaring met zonthermie als bron voor een warmtenet in Nederland en lastige financiële omstandigheden vertalen zich in een complexe organisatie en een relatief kostbaar systeem. Duidelijk is geworden dat de realisatie niet makkelijk zal zijn en de business case is niet zonder meer sluitend.”

Mogelijkheden als een garantstelling of ontwikkeling door een non-profit organisatie kan de business case financieel ruimte geven. Ook de combinatie met een andere warmtebron zoals een hybride backup of een gasketel hebben een positief effect op de business case.

Financieel rekent de business case dus niet rond, de studie heeft de gemeente echter wel waardevolle inzichten gegeven. Zo is de technische haalbaarheid aangetoond en is voldoende informatie verzameld om met partijen in vervolgesprek te gaan over kansen en (on)mogelijkheden.

Voor nu heeft de studie een plek gekregen in de TVW en is zonthermie als mogelijke warmtebron meegenomen. Met name omdat zonthermie een warmtebron is die binnen landelijk gebied met kleine kernen vooral technisch kansrijk is.

De gemeente gaat verder met onderzoek naar zonthermie om samen met haar inwoners tot oplossingen te komen.

Tips voor gemeenten en ontwikkelaars:

- Zonthermie is momenteel niet commercieel opportuun binnen Nederland, maar sluit het op voorhand niet uit. In Denemarken is bijvoorbeeld wél een warmtenet met zonthermie gerealiseerd.
- Ga eens bij een actief zonthermie project kijken, zoals in Denemarken. Dit geeft inzage in zowel de technische opstelling als de werking van het systeem.

Met dank aan Ko van den Beemt van de gemeen-te Buren en Leon Piepers van Waterschap Rivierenland.



Quickscan Buren



ONDERZOEKSVRAAG:

Is het realiseren van een collectief warmtesysteem met zonthermie als bron geleverd aan woningen aan de rand van het Lingemeer in de gemeente Buren kansrijk en heeft verder onderzoek nut?

Bron:

Zonthermie

Berekende scenario's:

1. Collectief warmtenet met als warmtebron zon thermische-collectoren in combinatie met een gesloten thermisch opslagsysteem voor de levering van warmte en gaspiek (**max 10%**)
2. Collectief warmtenet met als warmtebron zon thermische-collectoren in combinatie met een gesloten thermisch opslagsysteem voor de levering van warmte en gaspiek (**max. 50%**)



KENMERKEN BEOOGD GEBIED

HUDIGE
WARMTEVRAAG

13.081 Gj



TOEKOMSTIGE
WARMTEVRAAG

13.081 Gj



AANTAL GEBOUWEN



382

BEREKENDE CO₂ BESPARING

t.o.v. gassysteem en op basis van verwachte Nederlandse elektriciteitsmix



86%

Scenario 1



35%

Scenario 2



FINANCIËLE RESULTATEN

PARAMETER	SCENARIO 1 1+2: warmtenet, zonthermie, thermische opslag GASPIEK (MAX 10%)	SCENARIO 2 GASPIEK (MAX 50%)
Ontwikkelkosten	1.5M	1M
Kapitaalsinvestering - woning	1.3M	1.3M
Kapitaalsinvestering - bron	4.7M	2.1M
Kostprijs warmte excl. belasting en subsidie	47,7	34,6
Benodigde subsidie (voor netto contante waarde van nul)	5.7M	4.3M



KANSRIJK?

Het is technisch mogelijk om dit systeem te realiseren. Door de vele systeemcomponenten is de financiële haalbaarheid niet toereikend. Een combinatie met een andere bron of gebruik van warmtepomp geeft mogelijk meer ruimte in de business case.



In dit boekje zijn 9 verschillende haalbaarheidsstudies voor warmtenetten uitgelicht. Deze studies geven inzicht in de potentie van een warmtenet en óf het kansrijk is om verdere stappen te zetten richting realisatie en exploitatie. Zo vormen het eerste concrete puzzelstuk op basis waarvan besloten kan worden verder te investeren.

Royal HaskoningDHV is actief binnen alle afzonderlijke kennisvelden en de verschillende ontwikkelfasen van de energietransitie. Daarbij bieden we niet alleen deeloplossingen, maar voeren we ook de gehele projectontwikkeling gefaseerd uit. Met haar ervaring en expertise helpt Royal HaskoningDHV overheden en commerciële partijen over de hele wereld.

Wilt u ook een haalbaarheidsstudie of misschien wel de gehele projectontwikkeling van een warmtenet laten uitvoeren door Royal

HaskoningDHV, kijk dan op [onze website](#).

Disclaimer: Alle getallen in dit boekje zijn op basis van berekeningen en/of aannames tot stand gekomen. Voor meer informatie over de onzekerheid van deze getallen kunt u contact met ons opnemen.

Provincie Gelderland

Jan van der Meer

Auteurs

Royal HaskoningDHV:
Margit Heine, Eva Herrewijnen, Joost
van der Veldt, Sander Fransen

Vormgeving

Annemieke Teurlings
Mark van Rotterdam

Royal HaskoningDHV

Laan 1914, 35
3518 EX Amersfoort
+31 (0)88 348 20 00
www.royalhaskoningdhv.com

