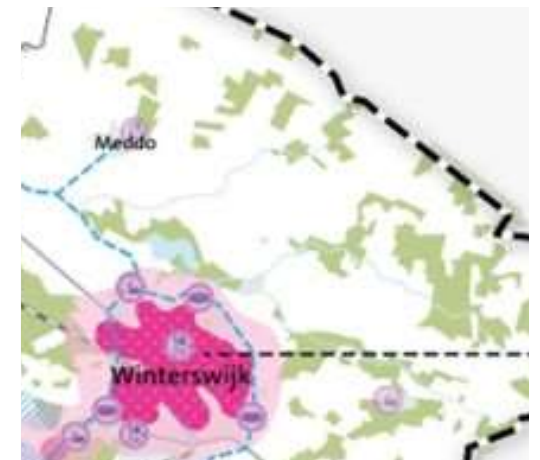




## Winterswijk

*Quickscan van de aquathermie potentie voor een collectief verwarmingssysteem in de gemeente Winterswijk*



## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Introductie</b>		
1.1	Doel van deze Quickscan		
1.2	Betrokken partijen		
1.3	Samenvatting/conclusie		
<b>2</b>	<b>Warmtevraag van het beoogde gebied</b>		
2.1	Afbakening van het gebied		
2.2	Kenmerken van het gebied		
2.3	Warmte- en koudevraag		
<b>3</b>	<b>Schets van het warmtesysteem</b>		
3.1	Aquathermie in het kort		
3.2	Richtlijnen voor aquathermie		
3.3	Bronpotentie - RWZI		
3.4	Warmte- koude opslag (WKO)		
3.5	Bronpotentie - Pieklast		
3.6	Totale bronvermogen		
3.7	Eerste ruimtelijke schets		
<b>4</b>	<b>Business case</b>		
4.1	Duurzaamheids-impact		
4.2	Financiële analyse – toelichting kosten & opbrengsten		
4.3	Financiële analyse - kostenresultaten		
4.4	Organisatie van het collectieve warmte-systeem		
<b>5</b>	<b>Conclusie, aandachtspunten en vervolgstappen</b>		
5.1	Conclusie		
5.2	Aandachtspunten en overwegingen voor nader onderzoek		
5.3	Vervolgstappen		
A1	Bijlage 1: Voorwaarden en aannames waaronder deze studie is uitgevoerd		2
A2	Bijlage 2: Gevoeligheid		2
A3	Bijlage 3: Tabellen met gebruikte getallen		2



**Disclaimer:** Aan deze QuickScan kunnen geen rechten worden ontleend. RHDHV aanvaardt geen aansprakelijkheid als gevolg van beslissingen of schade als gevolg van eventuele onjuistheden of verkeerde interpretatie van dit rapport. Dit rapport geeft een eerste indruk en is louter bedoeld om de discussie aan te scherpen. De gebruikte berekeningen zijn een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid. Dit kan resulteren in foutieve interpretatie van de resultaten. In bijlage 1 staan voorstellen om de nauwkeurigheid van de QuickScan verder te detailleren richting een 'bankable businessmodel'.

Datum: 15-01-2021

Opgesteld door: Margit Heine

## 1 Introductie

Samen met bewoners, bedrijven en gemeenten staat de provincie Gelderland voor de uitdaging om de gebouwde omgeving te verduurzamen en uiteindelijk alle gebouwen los te koppelen van het aardgas. Hiervoor zijn duurzame warmtebronnen, technologieën en initiatieven nodig, die bovendien financieel aantrekkelijk zijn en op breed draagvlak kunnen rekenen. Royal HaskoningDHV is door de provincie gevraagd om in het versnellen van de regionale energietransitie te ondersteunen. Dat doen wij door lokale stakeholders inzicht te geven in de haalbaarheid van duurzame warmtebronnen.

Als onderdeel van dit versnellingstraject zijn er door Royal HaskoningDHV twintig Quickscans naar de haalbaarheid van duurzame warmtebronnen uitgevoerd binnen de provincie Gelderland. Een van de Quickscans richt zich op de haalbaarheid van een collectieve warmteoplossing in Winterswijk. Deze Quickscan geeft betrokken partijen inzicht in de inpassing van een collectieve warmteoplossing en een doorkijk naar de eventueel in de toekomst te nemen vervolgstappen.

Er zijn drie scenario's onderzocht:

1. Scenario "totaal": Collectieve warmteoplossing, waarin alle gebouwen op een warmtenet aangesloten worden, met als warmtebron thermische energie uit afvalwater (TEA), in combinatie met een warmtepomp, een warmte- koude opslag (WKO) en een gasketel voor de pieklast.
2. Scenario "zonder WKO": Collectieve warmteoplossing, waarin alle gebouwen op een warmtenet aangesloten worden, met als warmtebron thermische energie uit afvalwater (TEA), in combinatie met een warmtepomp en een gasketel voor de pieklast.
3. Scenario "zonder ziekenhuis & WKO": Collectieve warmteoplossing, waarin alle gebouwen behalve het ziekenhuis op een warmtenet aangesloten worden met als warmtebron thermische energie uit afvalwater (TEA), in combinatie met een warmtepomp en een gasketel voor de pieklast.

### 1.1 Doel van deze Quickscan

Het doel van deze Quickscan is aantonen of de in deze studie aangegeven scope kansrijk is voor nader onderzoek.

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

Om dit inzichtelijk te maken geven we antwoord op de volgende deelvragen:

1. Wat is de warmtevraag van het beoogde gebied?
2. Kan het beoogde systeem in de warmtebehoefte voorzien?
3. Wat is de verwachte CO<sub>2</sub>-reductie van het systeem?
4. Wat zijn globaal de benodigde ontwikkelings-, investerings- en operationele kosten?
5. Wat is de verwachte terugverdientijd van dit systeem?

### 1.2 Betrokken partijen

Voor dit onderzoek zijn meerdere partijen betrokken, waarbij de gemeente Winterswijk als eerste aanspreekpunt fungeerde;

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

Het ziekenhuis en zwembad hebben gegevens met betrekking tot hun energieverbruik gedeeld, om zo tot een realistisch beeld te komen van de benodigde warmtevraag. Het Waterschap heeft de kenmerken gedeeld van de rioolzuivering (warmtebron). Er is overwogen om ook het Fletcher Hotel Frerikshof te betrekken, maar aangezien zij niet bereid waren om energiegegevens te delen, is deze buiten beschouwing gelaten. Met woningcorporatie De Woonplaats is voor dit onderzoek nog geen contact gezocht, maar dit is wel een logische partij om te betrekken bij een eventueel vervolg.

Alhoewel er voor deze specifieke warmteoplossing nog geen actieve samenwerking is opgezet, zijn deze partijen wel de potentiële deelnemers van een projectgroep die verder zou kunnen werken aan deze warmteoplossing.

### 1.3 Samenvatting/conclusie

Wanneer we naar de uitkomsten van de deelvragen kijken zien we dat het nader onderzoeken van de potentie waarschijnlijk zinvol is:

- De warmtevraag is groter dan de potentie van de rioolwaterzuivering. Dankzij de inzet van een gasketel en eventueel een WKO zijn de scenario's technisch gezien wel haalbaar.
- Alle scenario's resulteren in een CO<sub>2</sub>-reductie. De CO<sub>2</sub>-reductie van het scenario zonder het ziekenhuis is het grootst, omdat het aandeel/gebruik van aardgas daar het laagst is. Scenario 2 heeft de minste CO<sub>2</sub>-uitstoot reductie. De reductie

zou nog groter kunnen worden bij toekomstig gebruik van groen gas en/of groene stroom.

- Scenario 1 en 2 hebben een beperkt negatieve netto contante waarde over 30 jaar. Scenario 1 is economisch gezien het meest aantrekkelijk, gezien de restwarmte van de RWZI daar het meest optimaal benut wordt, en daarmee ook de meest subsidie binnen komt. Scenario 3 is economisch gezien het minst aantrekkelijk.

### **Aandachtspunten en overwegingen voor nader onderzoek**

- Er moet goed overwogen worden of het zinvol is om het ziekenhuis aan te sluiten op het collectieve net. Vanuit financieel oogpunt is het aantrekkelijk. Als we zo veel mogelijk duurzame energie willen in zetten in de wijk (en zo min mogelijk gasverbruik), zou een scenario zonder het ziekenhuis weer logisch zijn. Daarnaast is er ook nog de optie voor een middenweg, waarbij het ziekenhuis voor een deel van de warmtevraag aangesloten wordt.
- De kosten voor de aanleg van het warmtenet zijn hoog. In de huidige schets is aangenomen dat de buizen grotendeels door de straat lopen (en bijv. niet door tuinen en perkjes), wat niet altijd de kortste route betreft. De efficiency van het transportnet en distributienet heeft grote invloed op de business case en een optimalisatie kan voor een positievere financiële uitkomst zorgen.
- Voor het beoogde systeem is een warmtepomp nodig om de warmte van de bron op te waarden tot een hogere temperatuur. In deze studie is ervoor gekozen om dit middels twee collectieve warmtepompen te doen. Deze optie lijkt momenteel de beste keuze vanwege meerdere voordelen, maar dit is niet de enige optie. Zo zou er ook gekozen kunnen worden voor een individuele warmtepomp per huishouden. De precieze voor- en nadelen van deze twee opties zouden verder onderzocht kunnen worden.
- Er is voor nu geen rekening gehouden met deelname van Fletscher Hotel Frerikshof. Indien het hotel in een later stadium alsnog interesse heeft om deel te nemen aan het collectieve warmtenet zal dit een gunstig effect hebben op de business case, maar is er ook meer gasverbruik nodig in de winter.
- In de business case is Rijkssubsidie meegenomen. Of dit in de praktijk ook verkregen kan worden is op dit moment nog niet zeker/bekend.



## 2 Warmtevraag van het beoogde gebied

Dit hoofdstuk omschrijft het gebied waarvoor de Quickscan is uitgevoerd en de bijbehorende warmtevraag. Hiermee geven we antwoord op de eerste deelvraag en ontstaat een goed beeld van de warmte die het systeem in deze businesscase moet kunnen leveren (deelvraag 2).

### 2.1 Afbakening van het gebied

In Figuur 1 staat de schematische afbakening van het gebied waarbinnen de Quickscan is uitgevoerd. Het onderzoeksgebied is in overleg met de gemeente bepaald en betreft de buurt de Pas, een deel van Zuilenes. Ziekenhuis SKB en zwembad Jaspers. Het gaat in totaal om 1174 gebouwen (de donkergrijs gearceerde gebouwen in Figuur 1). De rioolwaterzuivering (RWZI) ligt ten noorden van deze buurten.

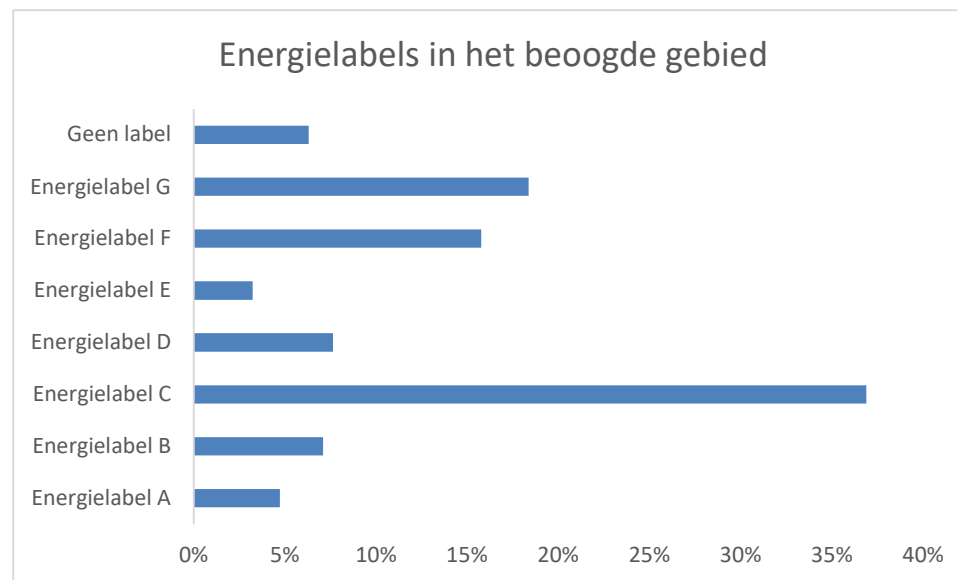


Figuur 1 Onderzoekgebied - gemeente Winterswijk

### 2.2 Kenmerken van het gebied

Het grootste gedeelte van deze gebouwen betreft woningen, met daarnaast enkele utiliteitsgebouwen (o.a. het Graafschap College, evenementenlocatie de Harmonie, het kantoor van woningcorporatie de Woonplaats) of combinaties van woningen en bedrijven. Aan het Frerikshof zit een relatief groot warmtecluster, dankzij een groot appartementencomplex en Fletcher Hotel Frerikshof. Aangezien het hotel niet bereid was om energiegegevens te delen, is deze buiten beschouwing gelaten om de onzekerheid van de uitkomsten van deze studie te verkleinen. Er dus geen rekening gehouden met de warmtevraag van dit gebouw voor het collectieve systeem. Het appartementencomplex op deze locatie is wel meegenomen in de scope.

De bouwstatus (energielabels) van de gebouwen is weergegeven in Figuur 2. Hieruit blijkt dat er voor deze wijken nog een flinke isolatieopgave ligt. Het lijkt daarom niet haalbaar om in deze wijken over te stappen op een collectief warmtenet op lage temperatuur.



Figuur 2 Verdeling van de energielabels in het onderzochte gebied

### 2.3 Warmte- en koudevraag

Om de haalbaarheid van de warmteoplossing te onderzoeken is de toekomstig verwachte warmtevraag en koudevraag in kaart gebracht (na geplande renovaties/isolatie). Een samenvatting van de energiebehoefte is weergegeven in Tabel 1.

### Energievraag woningen

De warmtevraag van de woningen is berekend met het Smart Energy Transition Platform (SETuP), het dataportaal van Royal HaskoningDHV. Deze berekende warmtevraag is gemodelleerd en ter controle vergeleken met het gasverbruik van 2018. Uit de vergelijking blijkt dat de model-data voor de kern van de gemeente Winterswijk goed overeenkomen met het gemeten gasverbruik in 2018 (een afwijking van <10%). De gebruikte data kunnen daarom als representatief worden beschouwd.

We gaan ervan uit dat in de komende jaren in een deel van de woningen extra isolatie wordt aangebracht, met name in de slecht geïsoleerde woningen, waardoor de temperatuur van het warmtenet (bij levering aan huis) 70 graden kan zijn. Het is verstandig om de woningen aan te passen tot (minimaal) energielabel C. De kosten voor deze isolerende maatregelen zijn niet meegenomen in de business case.

Middels deze aanpassingen daalt ook de totale warmtevraag. Voor de toekomstige warmtevraag is uitgegaan van een gemiddelde besparing van 10% voor alle woningen. Deze besparing is voorzichtig ingeschat, aangezien:

- alleen in een deel van de woningen isolatiemaatregelen zullen worden toegepast;
- in de praktijk blijkt dat zelfs na het toepassen van meerdere isolatiemaatregelen de warmtevraag beperkt afneemt, onder andere door de invloed van (minder zuinig) gedrag. Zo kan worden aangenomen dat voor tussenwoningen, een aanpassing van energielabel G naar label B of van energielabel E naar label A, een besparing van ongeveer 15% oplevert (voor meer informatie, zie [Energieverbruik van particuliere huishoudens - CBS, 2018](#)).

In bijlage 2 is weergegeven wat de veranderingen voor de business case zullen zijn indien er meer energie bespaard wordt.

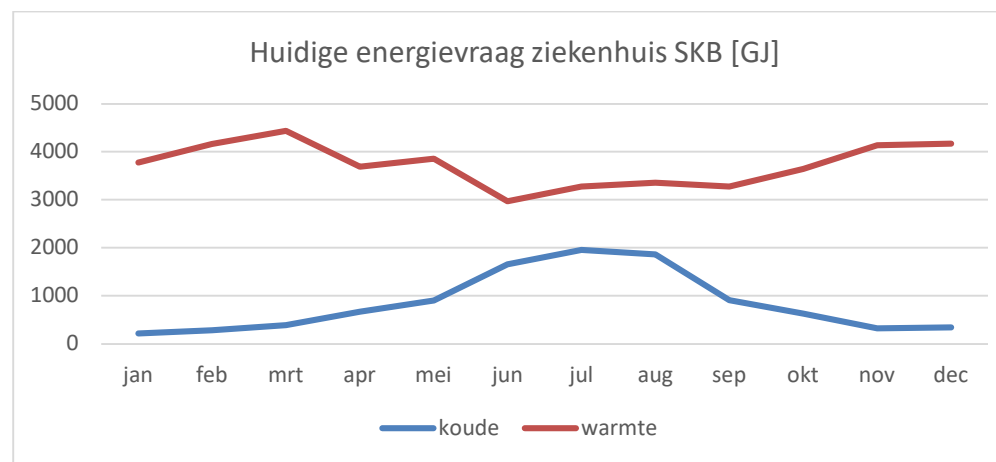
### Energievraag ziekenhuis

De warmtevraag van het ziekenhuis is ongeveer 39.000 GJ per jaar. Momenteel wordt in deze warmtevraag voorzien middels gasverbranding (in een WKK en gasketels), oftewel met hoge temperatuur warmte. De warmtevraag is in de zomer lager dan in de winter.

Er is gedurende het gehele jaar ook koudevraag (ongeveer 10.000 GJ per jaar), die in de zomer veel hoger is dan in de winter. De warmtevraag en de koudevraag zijn op jaarbasis echter niet in balans; er is meer behoefte aan warmte dan aan koude (zie Figuur 3). Seizoensopslag (middels een warmte- koude opslag) is in deze situatie waarschijnlijk wel zinvol, maar er zal altijd extra energie moeten worden toegevoegd om goed aan de vraag te blijven voldoen. Middels energiebesparende maatregelen, kan de

warmtevraag ook nog iets afnemen. Hiervoor is een besparing van 10% aangenomen. De kosten voor deze maatregelen zijn niet meegenomen in de business case.

De verwachting is dat de koudevraag niet significant zal afnemen in de toekomst, daarom is deze voor de toekomst gelijk gehouden. Indien de koudevraag in de toekomst groter wordt en er seizoensopslag aanwezig is, zal dit een positief effect hebben, aangezien er dan meer warmte gegenereerd wordt voor de winter (en die extra warmte goed benut kan worden).



Figuur 3 Huidige energievraag van het ziekenhuis in Winterswijk

### Energievraag zwembad

De energiebehoefte van het zwembad is bepaald op basis van het gemiddeld gasverbruik over de jaren 2016 t/m 2019 (er wordt gebruik gemaakt van een cascade opstelling met vijf Remeha Quinta Pro 115 ketels). Er is geen koudevraag (er worden geen kamers gekoeld). Het zwembad is gebouwd rond 1996/1997 en is voorzien van isolatie met de toen geldende kwalificatie. Mogelijk zijn er in de toekomst extra isolatiemaatregelen van toepassing, waardoor de warmtevraag iets omlaag zal gaan. Er is uitgegaan van een reductie van ongeveer 10%. De kosten voor deze maatregelen zijn niet meegenomen in de business case.

### Energievraag totaal

In Tabel 1 is de totale warmte- en koudevraag weergegeven, voor de huidige situatie en de verwachte toekomstige situatie.

Tabel 1: Warmtevraag van het gebied

	Huidige berekende warmtevraag (GJ/jaar)	Verwachte toekomstige warmtevraag (GJ/jaar)	Huidige berekende koudevraag (GJ/jaar)
Wijk de Pas	53.265	48.000	
Zuilenes	33.460	30.000	
Ziekenhuis SKB	39.000	35.000	10.000
Zwembad Jaspers	3.400	3.000	
<b>Totaal</b>	<b>129.125</b>	<b>116.000</b>	

### 3 Schets van het warmtesysteem

In dit hoofdstuk geven we antwoord op de vraag of het beoogde systeem in de warmtebehoefte van het gebied kan voorzien (deelvraag 2). Er is gekeken naar de benodigde randvoorwaarden voor de techniek en de kenmerken van de beschikbare warmtebron. Op basis van deze inzichten is een eerste ruimtelijke schets van het netwerk gemaakt. Deze schets is in het volgende hoofdstuk gebruikt voor het opstellen van de business case.

#### 3.1 Aquathermie in het kort

Aquathermie is een techniek voor het verwarmen en koelen van gebouwen waarbij gebruik wordt gemaakt van warmte en koude uit oppervlaktewater (TEO), afvalwater (TEA) of drinkwater (TED). In deze studie onderzoeken we de haalbaarheid van warmte en koude uit afvalwater (TEA). Thermische energie uit afvalwater kan warmte zijn van de gemeentelijke rioolstelsels of van de rioolwaterzuiveringsinstallatie, gemalen, in- en effluentleidingen (eigendom van waterschappen). In deze studie is er gekeken naar de warmte van de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI).

Vaak wordt aquathermie toegepast in combinatie met een warmte-koude opslagsysteem (WKO) om de warmte uit de zomer te benutten in de winter en een elektrische warmtepomp, om de warmte nog verder op te waarden tot bruikbare niveaus. Dat kan centraal met een collectieve warmtepomp, of met een warmtepomp per gebouw.

De individuele technieken zoals een warmtewisselaar, warmtenetwerk en warmtepompen zijn technologisch al ver doorontwikkeld. Van grootschalige technologische innovatie is in dit geval dus geen sprake. De koppeling van deze technieken in één systeem is daarentegen wel vernieuwend.

#### 3.2 Richtlijnen voor aquathermie

De richtlijnen van het STOWA geven een eerste inzicht in de haalbaarheid van aquathermie. Hiervoor zijn vier belangrijke factoren geanalyseerd, zoals weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2 Eerste inzicht in de haalbaarheid van aquathermie

Richtlijn	Situatie in Winterswijk
De energievraag en het aanbod is minimaal 1.000 GJ (ca. 30 woningen)	✓
Gebied geschikt voor LT-/MT-warmtenet	✓
Afnemer nabij thermische bron (binnen ca. 1 km)	✓
Ondergrond geschikt voor WKO	✓ <i>Geen lokaal onderzoek verricht. Waarschijnlijk is alleen een ondiepe WKO mogelijk. Aandachtspunt is dat er een relatief grote WKO is gedimensioneerd. Hiervoor is coördinatie gewenst</i>

Op basis van de richtlijnen uit Tabel 2 lijkt het gebied op hoofdlijnen geschikt voor het toepassen van aquathermie in combinatie met een WKO.

#### 3.3 Bronpotentie - RWZI

De gemeente heeft de rioolwaterzuivering Winterswijk aangewezen als thermische bron. De warmte komt deels van de industrie (zoals bijvoorbeeld de VION-slachterij) en deels van de huishoudens. De potentie van de warmteoplossing is afhankelijk van de continuïteit van de beschikbare warmte en het temperatuurniveau. Deze kenmerkende waarden zijn weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3 Kenmerkende waarden van de rioolwaterzuivering Winterswijk

Kenmerken RWZI Winterswijk		
Inhoud aeratietank	19500	m <sup>3</sup>
Debiet	7500	m <sup>3</sup> /dag
Temperatuur	8,5-21	°C

Uit deze gegevens blijkt dat er voldoende potentie is om het onderzoek zinvol te laten zijn:

- De temperatuur van het afvalwater is relatief laag. Dat is ongunstig, aangezien dit betekent dat:
  - Het niet mogelijk is om het water (in de koudere periodes) meer dan 5 graden af te koelen, vanwege de mogelijke schade dat dit voor de natuur/omgeving zou opleveren.
  - De warmte uit de bron moet worden opgewaardeerd middels een warmtepomp naar een temperatuur van 70 °C om de gebouwen te verwarmen. Aangezien er een relatief groot temperatuurverschil is tussen de bron en de aanvoertemperatuur die geleverd moet worden aan de gebouwen, zal het rendement van de warmtepomp relatief laag zijn. Dat betekent dat de warmtepomp veel elektriciteit nodig heeft om de benodigde warmte te leveren.
  - De gebouwen met midden temperatuur van 70 °C verwarmd zullen worden, waardoor er in veel gevallen isolatiemaatregelen nodig zijn.
- De continuïteit is relatief goed. Zowel in de winter als in de zomer kan er warmte onttrokken worden uit het water.
- Ervan uitgaande dat het water het gehele jaar door met 5 graden verlaagd kan worden, is de bronpotentie berekend op 1,8 MW. Dit is niet extreem hoog, maar is wel een aardige basislast.

### 3.4 Warmte- koude opslag (WKO)

De RWZI heeft niet voldoende vermogen (warmte) om alle gebouwen binnen de scope van warmte te voorzien. Het verschil tussen het aanbod en de afname kan deels worden overbrugd door gebruik te maken van een open WKO. Deze WKO zou logischerwijs bij het ziekenhuis liggen, omdat hier zowel een warmte- als koudevraag is. Zo kan er in de zomer koude uit de bodem worden onttrokken, waarbij tegelijkertijd een warmtebuffer wordt aangemaakt voor de winter. Deze opgeslagen warmte kan grotendeels in de warmtevraag van het ziekenhuis voorzien, maar niet helemaal. Bij dit systeem wordt ook gebruik gemaakt van een warmtepomp.

### 3.5 Bronpotentie - Pieklast

Daarnaast zal er ook nog gebruik moeten worden gemaakt van een extra warmtebron, om in de extra benodigde warmtevraag te voorzien in (de meest koude periode van) de winter. Deze pieklast zou via een hoog elektriciteitsverbruik ook door de warmtepompen kunnen worden geleverd, maar dit is zeer kostbaar. Daarom is het aan te raden om in eerste instantie gebruik te maken van een gasketel voor deze pieklast. Op de lange

termijn zou deze gasketel dan vervangen kunnen worden door een duurzamere warmtebron.

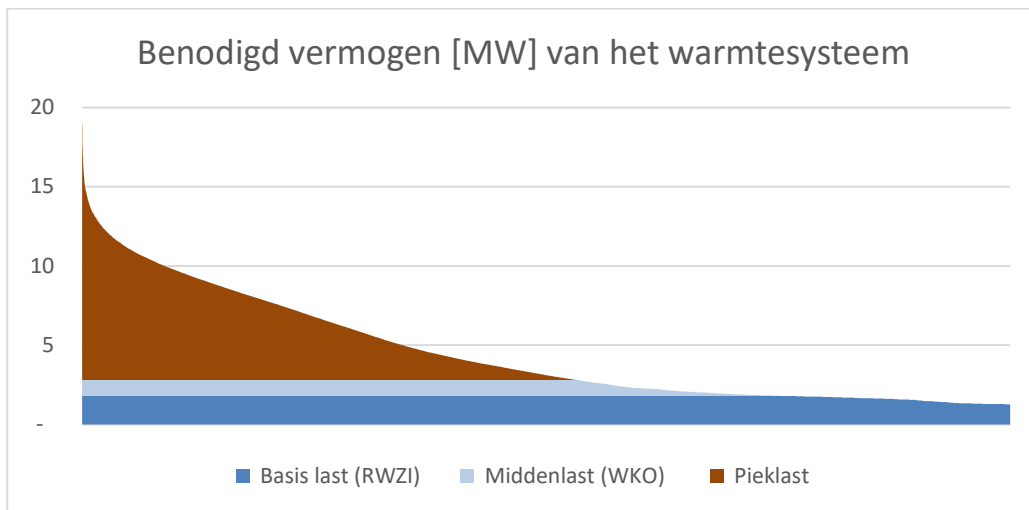
### 3.6 Totale bronvermogen

Om het totale benodigde vermogen in te schatten, moet rekening worden gehouden met de warmteverliezen van het warmtenet (gemiddeld 23%) en de spreiding/pieklast van de warmtevraag gedurende het jaar.

De warmte van de RWZI kan gedurende het hele jaar worden gebruikt als de basislast. De RWZI voorziet in scenario 1 daarmee in 45% van de benodigde warmte. Indien de warmtevraag kleiner is, zoals in scenario 3, zou met de restwarmte van de RWZI zelfs in 58% van de warmte kunnen voorzien. De WKO met warmtepomp bij het ziekenhuis kan gebruikt worden voor de koudevraag en dient als middenlast voor de warmtevraag. Aanvullend wordt er ook nog een gasketel gebruikt voor de koudere periode.

Scenario	Aandeel restwarmte RWZI	Aandeel warmtepomp (RWZI + ziekenhuis)	Aandeel gasketel (pieklast)
1: "Totaal"	45%	17%	38%
2: "Zonder WKO"	37%	14%	49%
3: "Zonder ziekenhuis en WKO"	58%	22%	20%





Figuur 4 Inzet van de bronnen (vermogen) in MW, gebaseerd op de koudste dag van het jaar (links) in scenario 1.

### 3.7 Eerste ruimtelijke schets

Op basis van alle kenmerken is een eerste schets gemaakt voor een collectief systeem. Deze configuratie is gekozen op basis van de beschikbare grootte- en locatie van de warmtebron en de WKO.

Op de locatie van de RWZI zal een warmtepomp de warmte uit het afvalwater onttrekken en opwaarderen. Bij het ziekenhuis wordt er optimaal gebruik gemaakt van de combinatie van een koude- en warmtevraag, middels een WKO in combinatie met de tweede warmtepomp. Daarnaast wordt er voor de pieklast in de winter ook nog een gasketel ingezet, om voldoende warmte te genereren met beperkte extra kosten. Dit gehele systeem zal ervoor zorgen dat alle aangesloten gebouwen in hun warmte- en koudevraag worden voorzien.

De route van het warmtenet is schematisch weergegeven in onderstaande figuren en is een indicatie van hoe het er mogelijk uit kan komen te zien. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen een primair leidingnetwerk waar 8 verdeelstations op zijn aangesloten (zie Figuur 5), en een distributienetwerk (zie Figuur 6), die de warmte door de wijken verspreidt. Om de warmte van het distributienetwerk in de woning te krijgen, is er ook nog een aansluitleiding nodig van ongeveer 5 meter per aansluiting.



Figuur 5 Schematische weergave van het primaire leidingnetwerk, inclusief bronnen en verdeelstations



Figuur 6 Schematische weergave van het distributienetwerk

## 4 Business case

De tot dusver opgedane inzichten tonen aan dat de toepassing van een collectief systeem vanuit technisch oogpunt interessant/haalbaar is. In dit hoofdstuk wordt de business case van dit systeem verder uitgewerkt en geven we antwoord op de deelvragen 3 (duurzaamheid), 4 en 5 (financiële analyse). Hiervoor zijn de drie verschillende scenario's met elkaar vergeleken. De gebruikte berekeningen zijn een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid, dit kan resulteren in een foutieve interpretatie van de resultaten. In bijlage 1 staan de aannames, gebruikte rekenregels en voorstellen om de nauwkeurigheid van de QuickScan verder te realiseren.

### 4.1 Duurzaamheids-impact

Tabel 4 geeft de CO<sub>2</sub>-reductie van de beoogde oplossingen weer ten opzichte van een gasgestookte-cv. Hieruit blijkt dat alle scenario's tot een redelijke CO<sub>2</sub>-reductie kunnen leiden. In scenario 1 en 2 wordt de grootste CO<sub>2</sub>-reductie behaald.

De warmtepomp die de temperatuur van de restwarmte verhoogt naar uiteindelijk 70 graden heeft stroom nodig om de temperatuur te verhogen. Dit resulteert in een verhoogde elektriciteitsvraag ten opzichte van het huidige systeem. De resterende CO<sub>2</sub>-uitstoot hangt samen met de bron van de elektriciteit en het gasverbruik in de winter (pieklust).

Er is nu gerekend met de verwachte elektriciteitsmix van 2030 (PBL). Indien in de toekomst gebruik wordt gemaakt van groen gas en/of groene stroom, zal de CO<sub>2</sub>-reductie voor beide scenario's nog verder verbeteren.

Tabel 4 Potentiële CO<sub>2</sub>-reductie van de onderzochte scenario's

Scenario	Verminderde CO <sub>2</sub> uitstoot	Toelichting
1: "Totaal"	35%	Er is ongeveer 50% aardgas reductie, maar ook een hoger elektriciteitsverbruik door het gebruik van de warmtepompen. Om de CO <sub>2</sub> -uitstoot van dit elektriciteitsverbruik te bepalen, is er uitgegaan van de toekomstige elektriciteitsmix van 2030 (Bron PBL). De elektriciteitsmix (grijze stroom) kan in de toekomst ook vervangen worden door volledig groene stroom, waardoor de CO <sub>2</sub> -reductie nog hoger kan worden.
2: "Zonder WKO"	28%	Er is iets minder aardgas reductie dan in scenario 1, gezien de energiebesparing door de WKO mist. Het elektriciteitsverbruik is vergelijkbaar met scenario 1.

3: "zonder ziekenhuis en WKO"	De gehele energievraag is lager in dit scenario, omdat het ziekenhuis niet mee telt. Dit scenario is dus niet te vergelijken met de andere twee scenario's. Het ziekenhuis zal ook een duurzaam en toekomstbestendig energiesysteem moeten krijgen en dat is in dit scenario nu niet weergegeven.
-------------------------------	---

### 4.2 Financiële analyse – toelichting kosten & opbrengsten

Een warmtenet wordt gekenmerkt door een fikse investering 'aan de voorkant', aangezien er eerst een infrastructuur moet worden aangelegd. Dit betekent een flinke kostenpost voordat er ook maar 1GJ aan warmte verkocht is, gevolgd door een langjarige betrekkelijk stabiele kasstroom. Dit maakt het systeem verliesmakend in de eerste jaren van exploitatie. Alle kosten zijn berekend voor een looptijd van 30 jaar.

#### Toelichting op de kosten

De kosten voor dit systeem bestaan uit:

- Kapitaalsinvestering
- Afschrijvingskosten
- Financieringskosten
- Operationele kosten

Voor de ontwikkelkosten wordt uitgegaan van 15% van de kapitaalsinvestering. De kapitaalsinvestering bestaat met name uit de investering in civiele werken, pompen, warmtewisselaar(s) en warmtepompen. Hierin kan de tweedeling gemaakt worden voor kosten voor de bron (WKO, warmtepompen) en investeringen in het warmtenetwerk (waar mogelijk ook andere bronnen op aangesloten kunnen worden). Hierbij moet rekening worden gehouden met technische en ruimtelijke risico's. De gemeente kan een bijdrage leveren aan de investering, middels een investeringssubsidie. Hierdoor heeft de eigenaar van het warmtenet lagere afschrijvingen en lagere financieringskosten. In deze studie is er geen rekening gehouden met investeringssubsidies, aangezien die op dit moment niet bekend zijn.

Als er gekeken wordt naar de aanleg van het warmtenetwerk is er geen verschil tussen scenario 1 en 2, aangezien zowel het transportnet als distributienet voor beide scenario's exact hetzelfde is. In scenario 3 is het warmtenetwerk kleiner, omdat het ziekenhuis niet aangesloten hoeft te worden op het netwerk.

De investeringen op gebouwniveau worden met name bepaalde door de investeringen die op- of aan het gebouw moeten worden gedaan. Voor de gemiddelde woning zijn deze kosten bekend, aangezien dit de kosten zijn voor:

- Afkoppeling van aardgas
- Installatie afleverset (inclusief muurdoorvoer/stijgleiding) en warmtemeter
- Elektra voorziening
- Aansluiten CV en tapwater
- Aansluitnet 9 meter (aansluiting van distributienet tot aan voordeur)

Voor het ziekenhuis, zwembad, grote appartementencomplexen en andere utiliteitsgebouwen zijn deze kosten waarschijnlijk hoger.

Daar komen voor de eigenaren van de gebouwen ook nog de (eventuele) isolatiekosten bij. Dit kan een grote investering zijn. De kosten voor isolatie zijn niet meegenomen in de berekeningen.

Afschrijvingskosten van een installatie kunnen het nettoresultaat negatief beïnvloeden, zeker als het verdienpotentieel van het systeem beperkt is. Dit heeft geen invloed op de kasstroom, maar wel op het financiële resultaat (de winstgevendheid). Financieringskosten spelen bij dit systeem ook een belangrijke rol. De financieringskosten kunnen lager uitpakken dan is aangenomen voor deze studie als de gemeente mogelijk garant staat en daarmee het risico minimaliseert.

De operationele kosten zijn meegenomen en bestaan met name uit beheer & onderhoudskosten (preventief en correctief onderhoud, monitoring, administratie, verzekeringen, communicatie) en de energiekosten (aardgas en elektriciteitskosten van het gebruik van de warmtepomp en reguliere pompen). Belangrijk bij de operationele kosten is dat ook de warmteverliezen van het net worden meegenomen, waardoor er per GJ geleverde warmte ook een aanzienlijk deel (ca. 24%) verloren gaat.

Er zijn in de businesscase geen kosten voor de verzwaaring van het elektriciteitsnet meegenomen. Op basis van de eerste inzichten zou de lokale netbeheerder gevraagd kunnen worden wat er nodig is om te voldoen aan de extra elektriciteitsvraag bij zowel het ziekenhuis als de RWZI-locatie.

### Toelichting op de opbrengsten

De opbrengsten bestaan uit twee soorten inkomsten:

- Afname van de warmte;
- Subsidies en fiscale stimuleringsregelingen.

De opbrengsten uit de afname van de warmte door de gebruikers is afhankelijk van het aantal aansluitingen (binnen de scope), de energieprijzen(/belastingen) en het energieverbruik per aansluiting.

De verkoopprijs van de warmte is gebaseerd op het Niet-Meer-Dan-Anders principe. Hierbij is rekening gehouden met het verschil in prijs tussen kleinverbruikers (woningen en kleine utiliteitsgebouwen) en grootverbruikers zoals het ziekenhuis en vermoedelijk ook het zwembad. Overige aannames die zijn gedaan voor het bepalen van de kosten zijn terug te vinden in bijlage 3.

De mate waarin voldoende warmte wordt verkocht is een belangrijke succesfactor. Hoe hoger de warmtevraag, hoe meer inkomsten. Hier worden vooraf aannames over gedaan, die in de praktijk anders kunnen uitpakken. Zo is van tevoren niet geheel zeker hoeveel gebouweigenaren een aansluiting willen hebben (ook wel het volloopriscico genoemd) en hoeveel energie ze in de toekomst zullen afnemen (ook wel het afnameriscico genoemd). Daarnaast is de verwachting dat het volloopriscico zal dalen met ingang van de nieuwe warmtewet. Voor deze studie zijn we uitgegaan van een vollooperpercentage van 80%.

Het risico op een te lage warmtevraag en afnemingszekerheid beoordelen wij als **iets hoger dan gemiddeld**. Dit komt omdat een significant aantal huizen bij deelname verregaande isolatie nodig hebben, wat een belemmering kan zijn voor deelname. Alhoewel hier voor deze studie geen rekening mee is gehouden, kan de gemeente hier ook een rol in spelen, middels een exploitatiesubsidie. Bij een exploitatiesubsidie neemt de gemeente een deel van het exploitatierisico over. Afgesproken wordt dan dat exploitatietekorten door achterblijvende vraag gedeeltelijk worden bijgepast.

In deze studie zijn we uitgegaan van een eenmalige aansluitbijdrage (ook wel BAK genoemd) van € 1.000,- per aansluiting. Dit kan worden opgevat als een redelijke (eenmalige) bijdrage, gezien gebouweigenaren normaliter ook na enkele jaren een nieuwe cv-ketel aanschaffen. Indien deze bijdrage hoger wordt, heeft dit een extra gunstig effect op de business case, aangezien dit aan het begin van het traject plaatsvindt, waardoor ook de financieringskosten lager worden.

In deze studie hebben we de aanname gedaan dat het lukt om van SDE++-subsidie te verkrijgen (7,7 cent per kWh, voor een looptijd van 15 jaar) op de installatie bij de RWZI (TEA). Als aanvulling zijn er ook nog andere soorten subsidies en fiscale voordelen mogelijk. Hier zal de gemeente zelf een afweging in moeten maken. Een extra subsidie kan mogelijk wel voor een versnelling/vergrotere interesse in dit gebied zorgen, indien blijkt dat partijen meer interesse hebben in andere (meer winstgevende) gebieden.



### 4.3 Financiële analyse - kostenresultaten

De kosten van de onderzochte scenario's staan in Tabel 5. Hierin is te zien dat bij een normale marktconforme projectwinst, de netto contante waarde (NCW) negatief is voor alle scenario's, maar de tekorten bij scenario 1 en scenario 2 beperkt zijn. Met een subsidie van 1,2 miljoen euro (omgerekend 1022,- euro per aansluiting) zouden deze scenario's op kostenneutraal uitkomen. Dit betekent dat als de eenmalige aansluitbijdrage van 1000,- euro verhoogd wordt naar 2000,- euro, de business case voor scenario 1 en scenario 2 kostenneutraal is. Ter referentie is er ook nog aangegeven hoe de NCW zou zijn indien niet de eenmalige aansluitbijdrage verhoogd wordt, maar er met minder winst genoeg zou worden genomen (3%). Dit maakt de business case mogelijk wel haalbaar. Alhoewel een beperking op de projectwinst de interesse van marktpartijen kan verlagen, wordt dit momenteel wel door andere gemeenten verkend. Zo wordt er bij de concessie aangegeven wat de maximale projectwinst mag bedragen.

Tabel 5 Financiële resultaten van de onderzochte scenario's

Parameter	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Ontwikkelkosten	€ 3.417.051	€ 3.565.551	€ 3.219.456
Investering in warmtenet	€ 16.266.000	€ 16.266.000	€ 15.731.500
Investering in bron systeem	€ 3.227.143	€ 4.217.143	€ 2.447.143
Investering op woningniveau	€ 3.287.200	€ 3.287.200	€ 3.284.400
Operationele kosten	€ 5.366.983	€ 5.386.783	€ 5.190.673
<b>Netto contante waarde na 30 jaar (incl. 6,75% projectwinst)</b>	<b>-€ 1.183.000</b>	<b>-€ 1.254.000</b>	<b>-€ 6.409.000</b>
Netto contante waarde na 30 jaar (incl. 3% projectwinst)	€ 3.090.000	€ 3.056.000	-€ 3.473.000

#### Kostprijs warmte (woningen)

Bij de eindgebruikers (ziekenhuis, zwembad, woningen, utiliteitsgebouwen) worden jaarlijks de warmtekosten, vastrecht, meettarief en de huur van een afleverset in rekening gebracht. Voor de woningen in dit gebied kunnen we uitgaan van een gemiddelde warmtevraag van 40 GJ per jaar. De gemiddelde kosten voor een woning is weergegeven in Tabel 6.

Tabel 6 Verwachte kosten van de gemiddelde woning

Kosten gemiddelde woning		
Kosten warmte (ex. BTW)	750	EUR/jaar
Meettarief (ex. BTW)	22	EUR/jaar
Vastrecht (ex. BTW)	388	EUR/jaar
Huur afleverset + service (ex. BTW)	104	EUR/jaar
Enmalige aansluitbijdrage (ex. BTW)	1.000	EUR

### 4.4 Organisatie van het collectieve warmte-systeem

Er zijn vier essentiële rollen in de warmteketen: de producent, de netwerkbeheerder(s), de leverancier en de afnemer(s). De rollen kunnen door verschillende partijen worden uitgevoerd, maar ook door een of meer partijen die meerdere van de rollen op zich nemen. De organisatie wordt sterk bepaald door het type project. In Tabel 7 schetsen we de organisatievormen en geven kort aan welk model geschikt lijkt voor deze situatie. In Tabel 8 volgt een beknopte lijst met (mogelijke) belanghebbenden die van belang zijn bij een verdere realisatie de plannen. Dit is een indicatie. Het daadwerkelijke model met bijbehorende belanghebbenden zal bij een vervolg samen met de belanghebbenden vormgegeven moeten worden. Hierbij moet ook rekening worden gehouden met de wetgeving die de komende jaren zal wijzigen, zoals met de warmtewet 2.0.

De organisatie van een collectief systeem levert de nodige risico's op. Zo zijn er lange termijncontracten nodig. Het kan uitdagend zijn om productiepartijen en afnemers zich te laten committeren aan dezelfde prijzen, indexatie etc. Het is een hele opgave om belangen van verschillende partijen samen te laten komen in een collectief warmtenet. In een succesvol project zijn de belangen uiteindelijk verenigbaar. Dit kan een gezamenlijk belang worden, maar er kunnen ook verschillende belangen naast elkaar blijven bestaan. De slaagkans van een dergelijk complex project hangt af van de welwillendheid van de deelnemende partijen. Hiermee wordt bedoeld dat er vertrouwen moet zijn tussen de stakeholders, maar ook dat de juiste enthousiaste personen aan tafel zitten. De gemeente kan in het organisatieproces een faciliterende en sturende rol nemen. Indien er veel partijen betrokken worden, is het ook aan te raden om een procesfacilitator met voldoende kennis en ervaring in te schakelen.

Tabel 7 Organisatievormen van een collectief warmtesysteem

Organisatiemodel	Kenmerken	Past bij business case?
Separate producent, transporteur en leverancier. (1 partij eindverantwoordelijk voor hele keten)	Elk deel van de keten moet afzonderlijk haalbaar zijn en heeft eigen business case.	 Dit project is waarschijnlijk te klein om elk deel van de keten afzonderlijk te organiseren, waarbij ook nog 1 partij eindverantwoordelijk is.
Transport en levering geïntegreerd, separate producent(en). (1 partij eindverantwoordelijk voor hele keten)	Leverancier heeft grip op productie en transport.	 Dit is mogelijk. Aandachtspunt is wel dat productie mogelijk plaatsvindt op twee locaties (RWZI en eventueel ziekenhuis)
Productie en levering geïntegreerd, separate transporteur. (1 partij)	Leverancier heeft ook grip op productie. Hedge-mogelijkheid	 Het zou wenselijk kunnen zijn om als overheid monopolie op het net te houden.



eindverantwoordelijk voor hele keten)	productie en levering.	
Integrale warmteketen	Denkbaar bij nieuw aan te leggen systeem.	<b>X</b> Er moet 1 partij opstaan die alles kan organiseren. Aangezien de warmteproductie op het terrein van de RWZI is, zal deze optie niet mogelijk zijn (het Waterschap zal niet verantwoordelijk worden voor de gehele keten)

Bij de mogelijke organisatie van dit warmtenet zijn verschillende partijen betrokken. In Tabel 8 volgt een eerste overzicht van de belanghebbende partijen. Deze lijst moet verder worden aangevuld en gespecificeerd bij verder verloop van dit project.

Tabel 8 Overzicht van een aantal belanghebbenden bij een collectief warmtesysteem

Belanghebbende	Kenmerken/taak/rol	Belang bij de business case
RWZI	Energielevering	Inkomsten en (deel)verantwoordelijkheid
Ministeries (EZK/BZK)	Beleid uit Klimaatwet realiseren	Beleid uit Klimaatwet realiseren, subsidie verlening
Provincie Gelderland	Sturing	Beleid realiseren, Vergunningverleningen, toezichthouder
Gemeente Winterswijk	Trekker/regisseur, eigenaar/beheerder openbare ruimte	Beleid realiseren, Goede afstemming van andere plannen in gebied realiseren
[onbekend]	Transporteur en/of leverancier	Winstgevend warmte verkopen
Adviseurs	Adviseren op techniek, proces, organisatie, communicatie, etc.	Verkopen adviesdiensten
Netbeheerder Liander	Gasaansluiting en netcapaciteit	Planning aan laten sluiten op staat van gasnetten (verouderde netten)
Energie afnemers - Ziekenhuis - Zwembad	Energie afnemer	Lage kosten voor aansluiting, vastrecht en energie. Eventueel ook

- Particulieren - VVE's - Commerciële verhuurders - Maatschappelijk vastgoed - Woningcorporatie		andere belangen zoals timing, organisatiemodel, etc. [n.b. het ziekenhuis heeft aangegeven over enkele jaren een nieuwe energiesysteem aan te willen schaffen]
Belangenorganisaties (bijv. natuurorganisaties)	Bescherming specifieke belangen	Niet getoetst

## 5 Conclusie, aandachtspunten en vervolgstappen

### 5.1 Conclusie

Wanneer we naar de uitkomsten van de deelvragen kijken zien we dat het nader onderzoeken van de potentie waarschijnlijk zinvol is:

- De warmtevraag is groter dan de potentie van de rioolwaterzuivering. Dankzij de inzet van een gasketel en eventueel een WKO zijn de scenario's technisch gezien wel haalbaar.
- Alle scenario's resulteren in een CO<sub>2</sub>-reductie. De CO<sub>2</sub>-reductie van het scenario zonder het ziekenhuis is het grootst, omdat het aandeel/gebruik van aardgas daar het laagst is. Scenario 2 heeft de minste CO<sub>2</sub>-uitstoot reductie. De reductie zou nog groter kunnen worden bij toekomstig gebruik van groen gas en/of groene stroom.
- Scenario 1 en scenario 2 hebben een beperkt negatieve netto contante waarde over 30 jaar. Scenario 3 heeft een iets groter tekort. Scenario 1 is economisch gezien het meest aantrekkelijk, gezien de restwarmte van de RWZI daar het meest optimaal benut wordt, en daarmee ook de meest subsidie binnen komt.

### 5.2 Aandachtspunten en overwegingen voor nader onderzoek

- Wel of niet aansluiten van het ziekenhuis 1/2: Aangezien scenario 3 financieel het minst gunstig is, lijkt het voor de hand te liggen om het ziekenhuis te betrekken bij het collectieve warmtenet. Echter er zou ook nog een optimalisatie plaats kunnen vinden, waarbij het ziekenhuis voor een deel van de warmtevraag aangesloten wordt. Zo kan er een kleinere leiding vanuit de RWZI naar het ziekenhuis worden gelegd die alleen in de basislast van het ziekenhuis voorziet. In dat geval kan er wel optimaal gebruik worden gemaakt van de restwarmte van de RWZI (en kan er daarmee ook zo veel mogelijk subsidie worden verkregen). Als aanvulling kan dan lokaal, op het terrein van het ziekenhuis, een eigen

gasketel gebruikt worden voor de pieklast. Zo voorkom je dat gedurende de meest koude periode in de winter, warmte van de gasketel bij de RWZI getransporteerd wordt naar het ziekenhuis, met bijbehorende warmteverliezen.

- Wel of niet aansluiten van het ziekenhuis 2/2: Alhoewel het financieel aantrekkelijk is om de warmte van de RWZI zo veel mogelijk af te zetten (ook richting het ziekenhuis), kan ook beredeneerd worden dat indien het ziekenhuis zichzelf van duurzame energie kan voorzien, scenario 3 alsnog het meest wenselijke scenario is. Het aandeel duurzame energie waarmee de wijk is in dat geval verwarmd wordt is dan immers groter (en het gasverbruik is lager).
- Er is voor nu geen rekening gehouden met deelname van Fletscher Hotel Frerikshof. Indien het hotel in een later stadium alsnog interesse heeft om deel te nemen aan het collectieve warmtenet, zal dit een gunstig effect hebben op de business case, maar is er ook meer gasverbruik nodig in de winter.
- Voor het beoogde systeem is een warmtepomp nodig om de warmte van de bron op te waarden tot een hogere temperatuur. In deze studie is er gekozen om dit middels twee collectieve warmtepompen te doen. Er is voor deze optie gekozen vanwege meerdere voordelen:
  - De warmtepompen kunnen effectiever worden ingezet, waardoor er minder vermogen nodig is
  - Er zijn maar twee locaties waar de warmtepompen bereikbaar hoeven te zijn voor onderhoud
  - Het huidige elektriciteitsnet in de wijken hoeft niet verzaamd te worden (op de locaties van de RWZI en het ziekenhuis mogelijk wel)

Een andere mogelijkheid is om een individuele warmtepomp per huishouden te installeren. In deze variant kan mogelijk meer subsidie worden aangevraagd. De precieze voor- en nadelen van deze twee opties zouden verder kunnen worden onderzocht.

- Mogelijk moeten er op de locaties van de RWZI en het ziekenhuis aanpassingen in het elektriciteitsnet plaatsvinden, omdat het huidige elektriciteitsnet een hogere vraag misschien niet aan kan. Indien noodzakelijk moet dit verder onderzocht worden. In deze studie zijn de kosten voor een eventuele netverzwaring niet meegenomen.
- Er zijn hoge kosten gemoeid met de aanleg van het netwerk. Het is bekend dat een langere transportafstand tussen de bron en de afname ongunstig is. Echter ook (de efficiëntie van) het distributienet kan grote invloed hebben op de business case. Op locaties waar de gebouwen ruimer opgezet zijn (bijvoorbeeld twee-onder-1-kap woningen, grotere wegen) kunnen de kosten al flink toenemen t.o.v. een straat met smallere rijtjeshuizen. Hoeveel strekkende meters leiding uiteindelijk nodig is om de kernen van warmte te voorzien, kan pas worden

bepaald als er een studie wordt gedaan naar de ruimtelijke impact en wordt toegewerkt naar een voorlopig ontwerp.

- Indien de warmtevraag de komende jaren meer gaat afnemen dan verwacht, zal dit ongunstig zijn voor de business case. Dit is een belangrijk (exploitatie)risico!
- Gezien de nieuwe warmtewet, is uitgegaan van een relatief hoge deelname (80%). Dit heeft geen invloed op de keuze voor een scenario, maar wel op de winstgevendheid van alle scenario's. Indien deelname lager wordt dan 80%, kan dit een zeer ongunstig effect hebben op de business case. Draagvlak peilen en draagvlak creëren is daarom een cruciaal onderdeel van een succesvolle business case.
- In de business case is Rijkssubsidie meegenomen. Of dit in de praktijk ook verkregen kan worden is op dit moment nog niet zeker/bekend.

### 5.3 Vervolgstappen

Voor de verdere ontwikkeling baseren wij ons advies op drie sporen, het technisch-economisch spoor, het organisatorische spoor en het sociaal-maatschappelijke spoor.

**Technisch-economisch:** Deze QuickScan kan waar nodig worden aangevuld en verdiept. In de QuickScan ligt de focus op één techniek, terwijl het wenselijk kan zijn om een QuickScan uit te werken voor meerdere technieken. Dat kan gunstig zijn om uiteindelijk een beter afgewogen keuze te kunnen maken. Bij de realisatie van een warmtesysteem zal er telkens zowel een technische als een economische verdiepingsslag moeten plaatsvinden.

**Organisatorisch:** Het is van belang om na te gaan wie (intern en extern) mee kunnen praten over het toekomstige warmtesysteem en wat de rolnvulling van de gemeente is. Hiervoor kan een plan van aanpak worden opgesteld. Onderdeel van het plan van aanpak kan de oprichting van een projectorganisatie zijn, die toewerkt naar een intentieverklaring. Ook een tijdige voorbereiding van het college en de gemeenteraad is wenselijk, zodat ze tijdig een besluit kunnen nemen over rolneming in collectieve warmtesystemen.

**Sociaal-maatschappelijk:** Voor het vervolgtraject is het aan te raden om communicatie- en participatieplan op te stellen. Hierin moet duidelijk worden over welk gebied het gaat en wat de plannen zijn voor die andere gebieden (transitievisie). Samen met stakeholders wordt daarin bepaald hoe en op welk moment inwoners kunnen en willen participeren: co-creatie, actief input geven of vooral meeluisteren. Eerst moet de communicatie en participatie zich richten op de keuze voor een

warmtesysteem, later ook op de uitvoering en realisatie van dit systeem. Dit resulteert in een samengevat **stappenplan**;

1. **Opstellen communicatie- en participatieplan**; voor, samen en met eigenaren en bewoners;
2. **Starten van verdiepend onderzoek** (waar nodig en gewenst voor het maken van een keuze);
  - Deze QuickScan verdiepen
  - Andere technieken in een QuickScan doorrekenen
  - Verkenning potentie van een netwerk in een kleiner gebied
3. **Politiek voorbereiden van besluit over rolneming in collectieve warmtenetten**;
  - De randvoorwaarden opstellen over de organisatie of eigenaarschap van een collectief warmtesysteem
  - Een voorstel maken over de rol van de gemeente voor collectief warmtesysteem
4. Samen met de politiek en stakeholders **uitgangspunten** ('keuze-kader') **formuleren**
5. **Plan maken voor de realisatie en exploitatie**, bijvoorbeeld via concessieverlening;
6. **Opstellen uitvoeringsplan**;
7. **Realisatie** – de aanleg van het warmtesysteem;
8. **Gebruik en exploitatie** – o.a. monitoren hoe het systeem functioneert.

## A1 Bijlage 1: Voorwaarden en aannames waaronder deze studie is uitgevoerd

Deze Quicksan is gebaseerd op desk-research en informatie die is aangeleverd door de gemeente Winterswijk, zwembad Jaspers en Ziekenhuis SKB. Het betreft een momentopname en heeft een beperkt detailniveau. Deze bijlage omschrijft de belangrijkste uitgangspunten van deze studie, die de resultaten significant kunnen beïnvloeden. Dit geeft een beeld van de belangrijkste parameters, die in een vervolg gedetailleerder uitgewerkt kunnen worden. Het steeds gedetailleerder uitwerken van enkele strategieën is in lijn met de [handreiking lokale analyse](#) van het expertise centrum warmte (ECW). Er zijn veel kengetallen en datasets gemoeid met de technisch-economische analyse in de Quicksan. We verdelen deze data in drie categorieën op basis van de impact op de resultaten van de analyse en de mate waarin de generieke data past bij de lokale situatie (zie Figuur 7 Overzicht gebruikte data en bronnen). Enkele concrete getallen staan in bijlage 3.

- **Te verrijken data** (zie Figuur 7- linksboven): data die grote impact hebben op de resultaten én waar op landelijk niveau weinig informatie over beschikbaar is.
- **Optioneel te verrijken data** (zie Figuur 7 – linksonder): data die of een kleine impact hebben op de resultaten van de analyse, of al van redelijke kwaliteit zijn, kunnen worden verrijkt. Maar dit heeft geen prioriteit. Als er reden is om aan te nemen dat de lokale situatie sterk afwijkt van het gebruikte uitgangspunt, kan verrijken van dit datatype een verbetering van de resultaten opleveren.
- **Landelijk gevalideerde data** (zie Figuur 7 – rechtsboven): data die zijn afgestemd met verschillende stakeholders en geen verrijking behoeven.
- **Rekenregels** (zie Figuur 7 – rechtsonder): er zijn enkele rekenregels en definities vastgesteld waar bij analyses rekening mee gehouden moet worden.

	Specifiek voor de lokale situatie	Generieke data en aannames
Grote impact	<p><b>Warmtebron</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Uitgangspunt in studie:</u> informatie van gemeenten</li> </ul> <p><b>Investering infrastructuur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Uitgangspunt in studie:</u> Schets van leidingnet voor bepalen aantal meters (transportnet, distributienet en aansluitnet), kosten op basis van kentallen.</li> <li>▪ <u>Advies voor verrijking:</u> daadwerkelijke dimensionering bepalen op basis van fysieke eigenschappen ruimte (incl. obstakels, omleidingen) + fasering van aanleg.</li> </ul>	<p><b>Warmtevraag</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Uitgangspunt in studie:</u> RHDHV model (op basis van bouwjaar, oppervlakte, energielabel, functie) + controle daadwerkelijk energieverbruik volgens CBS 2018.</li> </ul> <p><b>Vollooprisico / deelname aan collectieve oplossing</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Uitgangspunt in studie:</u> 80% deelname.</li> <li>▪ <u>Advies voor verrijking:</u> invullen a.d.h.v. draagvlak onderzoek</li> </ul> <p><b>Investeringskosten woningen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Uitgangspunt in studie:</u> Kosten-kentallen van PBL</li> </ul>
Kleine impact	<p><b>Momentopname gebouwde omgeving</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Uitgangspunt in studie:</u> warmtevraag is gecorrigeerd voor leegstand, sloop- en nieuwbouwplannen (van woningen en/of utiliteit).</li> </ul>	<p><b>Rekenregels en algemene aannames/uitgangspunten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Energieprijzen uit 2019</li> <li>▪ Energiebelastingen uit 2019</li> <li>▪ Rentevoet van 3%</li> <li>▪ Warmteverliezen (24%)</li> <li>▪ O&amp;M kosten (percentage van OPEX)</li> </ul>

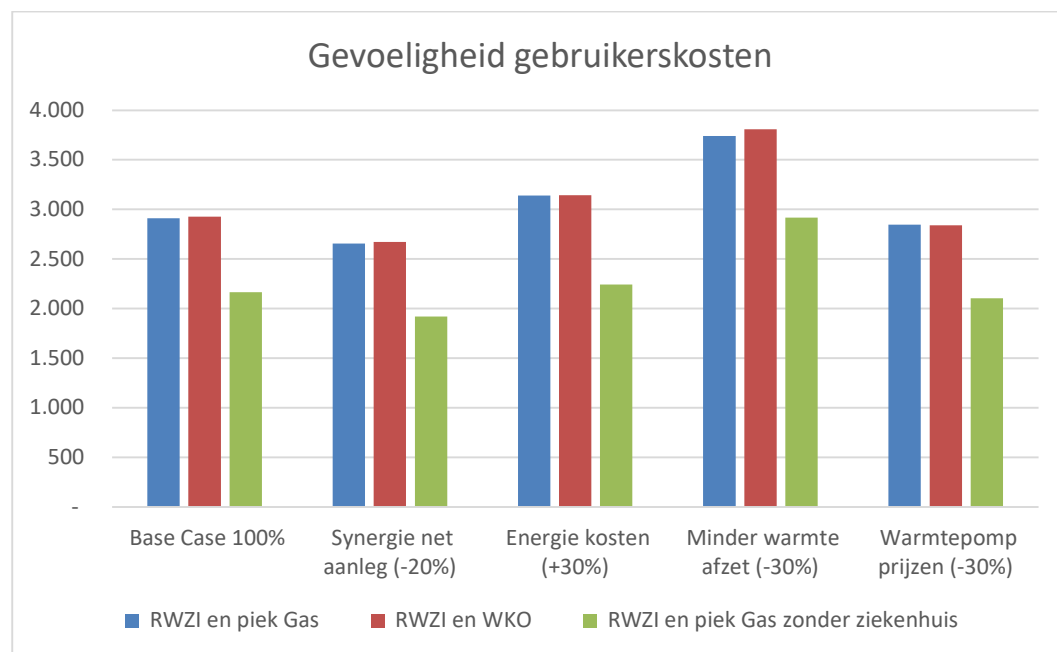
Figuur 7 Overzicht gebruikte data en bronnen



## A2 Bijlage 2: Gevoeligheid

De businesscase omvat nog veel onzekerheden. Om de invloed van (een deel) van de onzekerheden op de businesscase te bepalen doen we een gevoeligheidsanalyse. In deze gevoeligheidsanalyse is opgenomen:

- **Synergie in de aanleg van het net** (20% goedkoper). Bijvoorbeeld omdat het net tegelijkertijd met andere werkzaamheden kan worden gelegd of omdat de kosten meevallen. Hieraan valt ook af te leiden wat een hogere kostprijs van het net doet.
- **Hogere energiekosten** (30% hoger). Bijvoorbeeld door fluctuatie in gasprijzen.
- **Minder warmte afzet** (30% lager). Bijvoorbeeld door lagere voltoop of betere isolatie van woningen. Hieraan valt ook af te leiden wat eventueel hogere warmtevraag doet.
- **Lagere warmtepomp prijzen** (30% lager). De prijzen van de warmtepomp en energieverbruik vallen lager uit.



Figuur 8 Gevoeligheidsanalyse van de jaarlijkse gebruikskosten (ex. btw).

**A3 Bijlage 3: Tabellen met gebruikte getallen**

In de tabellen hieronder staan enkele van de gebruikte kentallen (CBS, PBL, SDE++, RHDHV).

	Investering	Schalingsfactor	Referentie vermogen	Herinvestering	Kosten verwijdering
<u>Bronnen HT</u>	EUR/MW	X	MW	EUR/MW	EUR/MW
Warmtepomp	€ 525.000	1,00	0,50	€ 300.000	€ 0
Gasketel	€ 60.000				
<u>Warmtenet</u>	EUR/M				
Distributienet	€ 700				
Aansluitleidingen	€ 400				
<u>Onderhoud en beheer</u>					
Opex vaste kosten	2%	% van CAPEX			
Verzekeringen	0%	% van CAPEX			
Beheerkosten	7%	% van Rev			
Communicatie	2%	% van Rev			
<u>Energie inkoop</u>					
Inkoopprijs elektra	€ 0,05	EUR/kWh			
Inkoopprijs gas	€ 0,20	EUR/m <sup>3</sup>			
<u>SDE</u>					
	Basis bedrag	Correctie bedrag	Maximale vollasturen	Aantal subsidie jaren	
TEA	€ 0,0900	€ 0,0350	3.500,00	15,00	
<u>CO<sub>2</sub>-uitstoot &amp; Duurzame opwek</u>					
Aardgas	1,89	Kg CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup>			
Grijze stroom WTW (jan. 2020)	0,556	Kg CO <sub>2</sub> / kWh			
Groene stroom WTW	0	Kg CO <sub>2</sub> / kWh			
Wind (LCA benadering incl. sloop en productie molen)	0,014	Kg CO <sub>2</sub> / kWh			
Zon (LCA benadering incl. sloop en productie panelen)	0,093	Kg CO <sub>2</sub> / kWh			
Biomassa (aanname: kort-cyclisch)	0,075	Kg CO <sub>2</sub> / kWh			
Externe warmte	0	Kg CO <sub>2</sub> / kWh			
2030 mix stroom	0,254	Kg CO <sub>2</sub> / kWh			