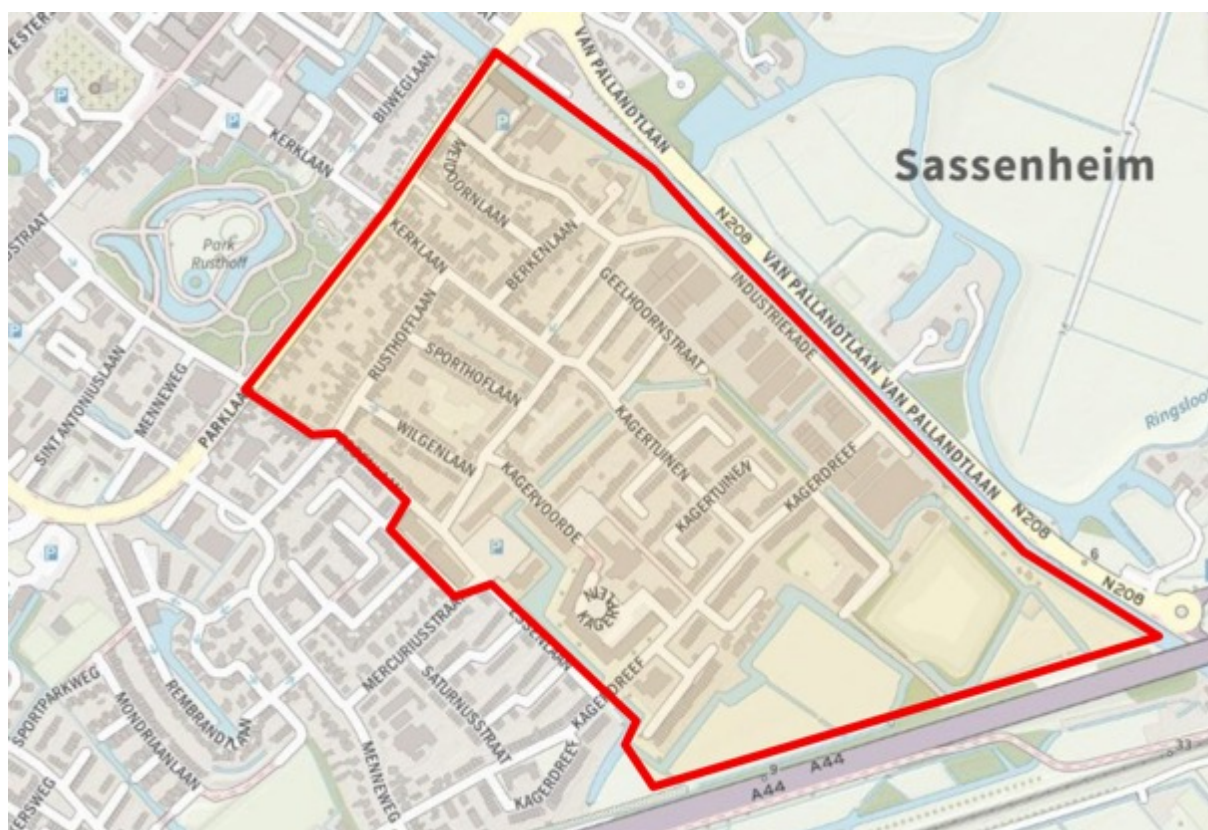


Verkenning scenario's

buurtwarmtenet

Sassenheim / Kagerplein



Auteur(s)	Youri Visser, Mireille Bedeschi, Erik Hollman en Jarno van Westreenen
Versie	2.3
Status	Definitief
Opdrachtgever	Gemeente Teylingen / Sassenheim, HLT Samen



Datum 07-05-2020

Hoofddorp

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Achtergrondinformatie	4
3	Gebiedsafbakening en vraagstelling	6
3.1	Afnemers/stakeholders	7
3.2	Grondeigenaren	10
3.3	Warmtevraag	11
3.4	Vraagstelling buurtwarmtenet Sassenheim / Kagerplein	13
3.5	Uitgangspunten scenario's	14
4	Scenario's buurtwarmtenet Kagerplein	15
4.1	Bronnenanalyse	15
4.1.1	Restwarmte	15
4.1.2	Geothermie	16
4.1.3	Zonthermie	18
4.1.4	Houtige biomassa	21
4.1.5	Oppervlaktewater	23
4.2	Leidingtracé	24
5	Afweging energie-oplossingen	25
6	Inschatting van kosten	27
7	Stappen om tot een buurtwarmtenet te komen	28
7.1	Vervolg op deze eerste verkenning	28
8	Conclusie	30
	Bijlage I: Gebiedskaarten	31
	BIJLAGE II: Onderbouwing warmtevraag	35
	BIJLAGE III: Berekeningen scenario's	36

1 Inleiding

Voor u ligt het resultaat van een verkenning naar de mogelijkheden voor een warmtenet voor Sassenheim, voor de buurt rond het Kagerplein. In opdracht van gemeente Teylingen en aansluitend bij het initiatief van Meermaker Teylingen en woningcorporatie Stek/Vooruitgang is SamenWarm Ontwikkeling (SWO) gevraagd scenario's te verkennen voor een warmtenet en daarbij ook een eerste indicatie van de kosten te geven. Eind december 2019 is in een gezamenlijke sessie het gebied afgebakend en zijn wat eerste ideeën uitgewisseld, welke in deze rapportage zoveel mogelijk zijn meegenomen. Na een bespreking daarvan begin maart en het verkrijgen van nieuwe data, is een nieuwe versie van het rapport opgesteld. De versie die nu voor u ligt is de finale versie van de verkenning na bespreking ervan met de opdrachtgever en aantal andere betrokkenen in april 2020.

Om een eerste idee te kunnen vormen van de kans op realisatie van een warmtenet voor de buurt, zijn door SWO vijf verschillende energie-oplossingen objectief en kwantitatief bekeken. Deze zijn schetsmatig uitgewerkt en met elkaar vergeleken. Voor vier van deze alternatieven is ook een eerste kostenindicatie uitgewerkt en is een eerste afweging op verschillende criteria gemaakt. Tenslotte wordt een doorkijkje gegeven naar de wijze waarop de ontwikkeling van een warmtenet voor de buurt, concreet opgepakt kan worden en hoe tot een goed tijdsplan gekomen kan worden. Wellicht is dit ook te combineren met wensen van bewoners en andere betrokken partijen.

2 Achtergrondinformatie

De klimaatproblematiek staat mondiaal op de agenda. In Nederland is het van het aardgas afhalen van woningen en bedrijven vóór 2050 een belangrijke stap in het behalen van de doelstelling om de CO₂-uitstoot substantieel te verminderen. Zowel in het landelijke als het lokale overheidsbeleid wordt daar vol op ingezet. Elke gemeente moet een energiestrategie en warmtevisie formuleren.

Gemeente Teylingen heeft zich geconformeerd aan het Energieakkoord Holland Rijnland 2017-2025. De regionale ambitie is om in 2050 een energie neutrale regio te zijn en



daarmee bij te dragen aan de nationale en internationale doelstellingen op het gebied van klimaat en energie. De definitie van energieneutraal die hierbij gehanteerd wordt is: het energieverbruik binnen de regio wordt volledig gedekt door energie uit duurzame energiebronnen of restbronnen, waarvan minstens 80% uit de eigen regio komt. De resterende 20%

wordt ingevuld door onder andere restwarmte of geothermie uit de nabijheid van deze regio. Daarnaast wordt ingezet op 30% energiebesparing (10 PJ) ten opzichte van het huidige energiegebruik. Daarmee stoot de regio in 2050 nauwelijks meer CO₂ uit voor de energievoorziening. In 2050 wordt geen aardgas meer gebruikt in de gebouwde omgeving. De eerste versie van de Regionale Energiestrategie (Concept RES Holland Rijnland) is eind april 2020, vlak voor de afronding van deze verkenning, gepubliceerd.

De gemeentelijke organisatie van Teylingen heeft bovendien de ambitie om in 2030 volledig duurzaam te zijn en wil uiterlijk eind 2021 een transitievisie warmte vaststellen. Met



belangstelling wordt naar de ontwikkelingen rondom de warmterotondes vanuit Rotterdam en Amsterdam gekeken. Ook is in 2019 de Duurzaamheids Maatschappij Teylingen (DMT) opgezet onder de naam 'Meermaker Teylingen'. Dit project moet duurzame initiatieven van zowel de gemeente, als ondernemers en inwoners samenbrengen en aanjagen. Door samen te werken en geld en kennis in te zetten, kunnen duurzame initiatieven hiermee nog sneller van de grond komen.

Woonstichting de Vooruitgang (onlangs gefuseerd met Stek-Wonen en binnenkort ook met de Noordwijkse Woningstichting) zet vooral in op het mogelijk maken van betaalbaar, duurzaam en lang zelfstandig wonen.

Concreet is in de buurt van Kagerplein van een aantal flatwoningen onlangs de energetische schil verbeterd (voor 3 x 48 woningen). Voor een tweetal andere flats (met elk 48 woningen) en een lagere flat met 25 woningen zijn door te voeren verbeteringen gepland voor 2021 (of eventueel 2022). Daarin wordt bij voorkeur ook gelijk een toekomstbestendige ruimteverwarming meegenomen. Deze vormen samen met het plan om in de buurt ook nog een aantal nieuwe woningen te realiseren, mede de aanleiding om nu de mogelijkheid van een collectieve warmtevoorziening te onderzoeken.



Tenslotte is het goed te weten dat de Kagerbuurt in 2018 actief heeft meegedaan aan het Stratenproject. Vele tientallen geïnteresseerden hebben deelgenomen aan klimaatgesprekken en zijn samen op zoek gegaan naar maatregelen voor het verduurzamen van de eigen woning. In deze buurt zijn veel huizen van hetzelfde type en hetzelfde bouwjaar te vinden. Bij dit soort zogeheten Stratenprojecten faciliteert de gemeente de aanpak per wijk of straat, waarbij een groep inwoners zelf het verduurzamen van de eigen woningen ter hand neemt. Dit kan een goede uitgangssituatie zijn om de buurt ook zo snel mogelijk bij de ontwikkeling van deze ideeën te betrekken.

3 Gebiedsafbakening en vraagstelling

Het onderzoek beperkt zich tot het onderstaande gebied.



Figuur 1: Het afgebakende gebied

In de volgende alinea's zijn de gegevens, waaronder energie-labels, eigenaarschap, type woningen en type bedrijfsfuncties weergegeven op kaarten. Deze data zijn opgevraagd bij PICO Geodan en het Kadaster en deze gegevens zijn openbaar. In bijlage I zijn extra ondersteunende data van het gebied weergegeven op kaarten, waaronder type dak, energielabel, bouwjaar en gebruiksoppervlak per pand.

3.1 Afnemers/stakeholders

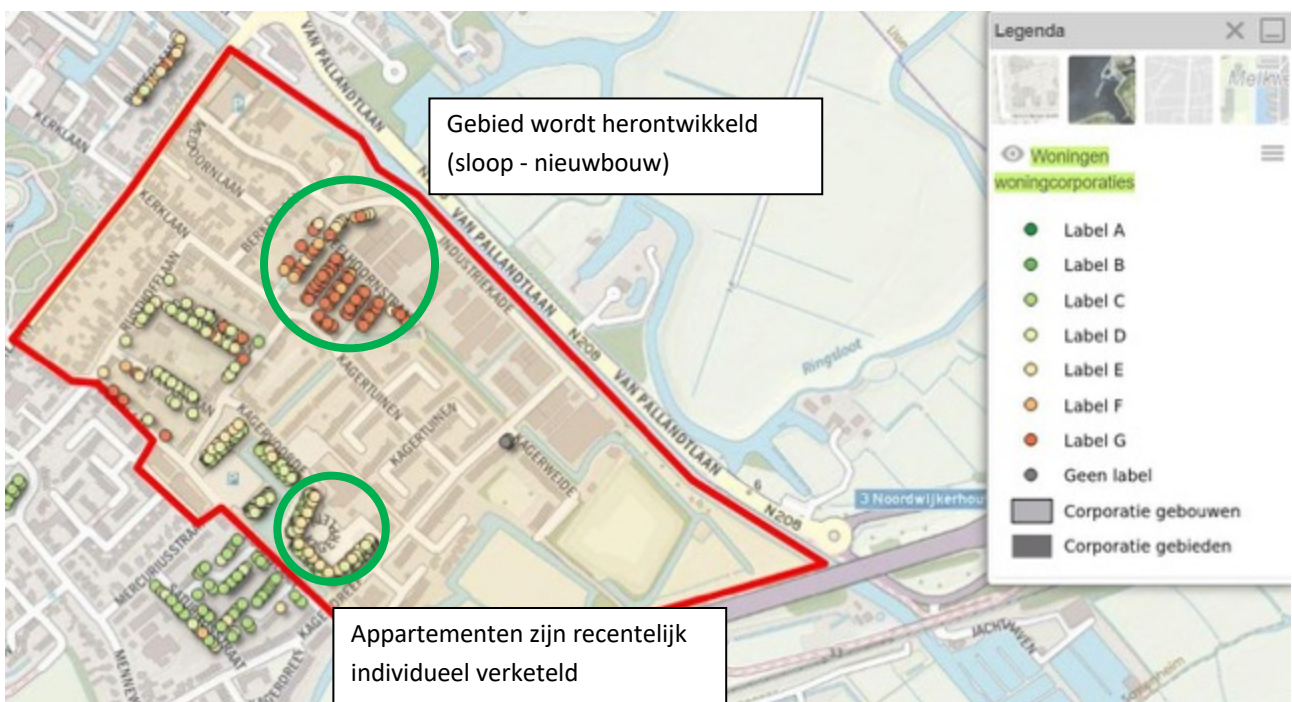
In het gebied zijn diverse gebouwfuncties en stakeholders aanwezig. Deze kunnen worden opgedeeld in de onderstaande lijst.

- Woningcorporatie Stek / Vooruitgang
- VvE appartementencomplexen
- Koopwoningen
- Bedrijven
- Gemeentelijk vastgoed

Woningcorporatie Stek / Vooruitgang

Van de woningen van Woningcorporatie Stek / Vooruitgang in dit gebied zijn 374 woningen meegenomen in deze analyse. Dus ook de woningen aan het Kagerplein die onlangs zijn verbeterd en waarvan de energetische schil is aangepakt en waar een individuele cv-ketel per appartement is geplaatst.

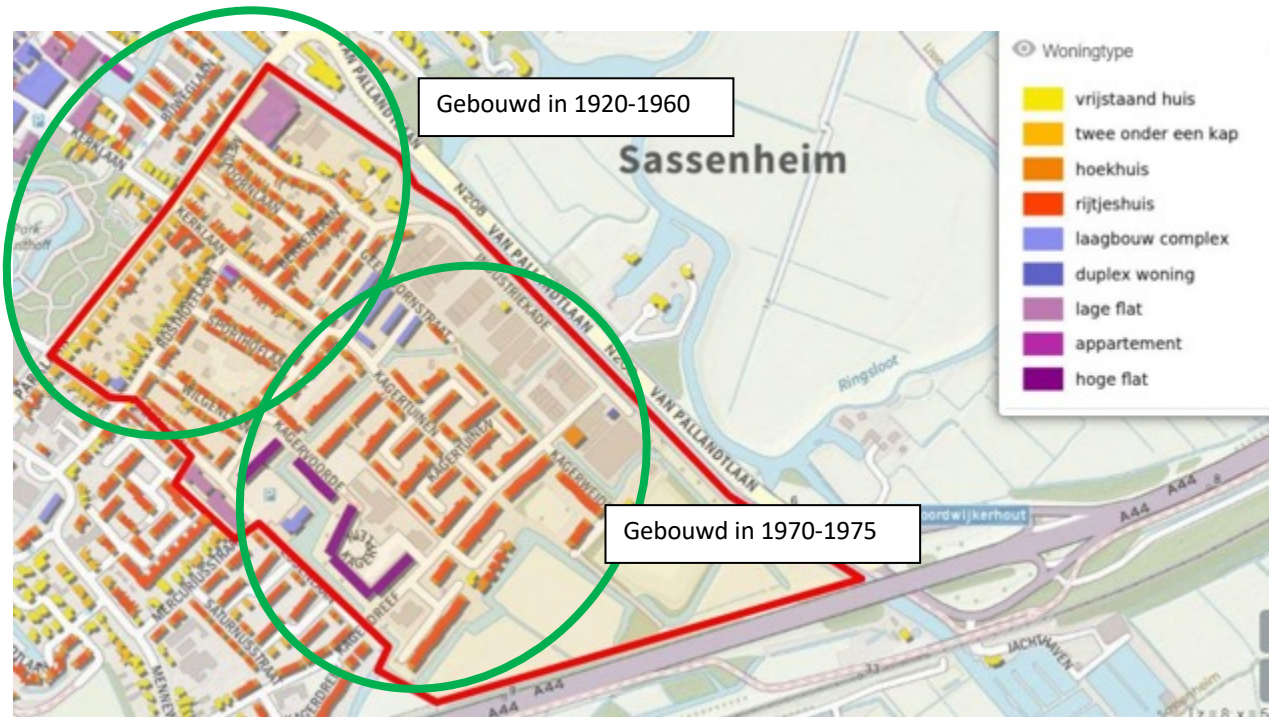
De woningen in dit gebied waarvan is aangekondigd dat deze zullen worden herontwikkeld in de aankomende jaren, zijn nog niet meegenomen in (de berekeningen van) deze inventarisatie omdat de plannen daarvoor nog onvoldoende gedetailleerd zijn. Wel is bekend dat de woningen aan de Acacialaan blijven bestaan en dat er aan de Geelhoornstraat woningen bij zullen komen. Wanneer duidelijk is om wat voor soort woningen het zal gaan en hoeveel (nieuwe) woningen ervoor in de plaats komen, kunnen deze eenvoudig in de haalbaarheidsanalyse meegenomen worden (en de (business) case alleen maar gunstiger maken).



Figuur 2: Overzicht woningen Stek

Koopwoningen

Het gebied telt 808 koopwoningen exclusief de woningen van woningcorporatie Stek / Vooruitgang.

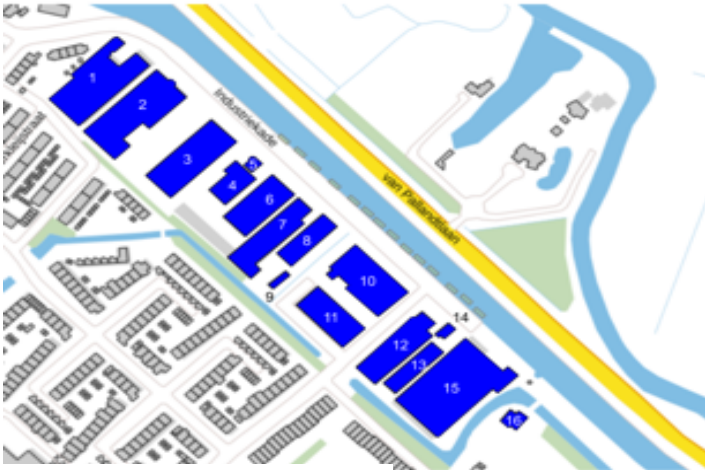


Figuur 3: Overzicht koopwoningen

De helft van de wijk is gebouwd in de periode 1920 tot 1960 en de andere helft in de periode 1970 tot 1975.

Zakelijke panden

Op het bedrijventerrein aan de Industriekade bevinden zich diverse bedrijven met voornamelijk logistieke en procesfuncties. In de onderstaande tabel zijn de belangrijkste gegevens weergegeven.



Figuur 4: Overzicht bedrijven

Adres	Bouwjaar	Oppervlak	Functie
1 Geelhoornstraat 7	1956	2573 m ²	Proces
2 Industriekade 16 d	2008	3561 m ²	Logistiek
3 Industriekade 18 g	2012	2450 m ²	Logistiek
4 Industriekade 20	1960	664 m ²	Logistiek
5 Industriekade 20	1993	142 m ² (woning)	Woningen bestaand
6 Industriekade 22	1960	1733 m ²	Logistiek
7 Industriekade 24	1960	1658 m ²	Kantoor bestaand
8 Industriekade 26	1960	1246 m ²	Logistiek
9 Industriekade 26	1960	80 m ² (grote schuur)	Logistiek
10 Industriekade 28	2004	1789 m ²	Logistiek
11 Kagerdreef 101	2017	1079 m ²	Logistiek
12 Kagerdreef 234	1968	1580 m ²	Proces
13 Industriekade 34 b	1980	700 m ²	Logistiek
14 Industriekade 34	1950	175 m ² (woning)	Woningen bestaand
15 Industriekade 36	1969	4543 m ²	Logistiek
16 Kagerweide 30	2004	454 m ²	Bijeenkomstfunctie

Tabel 1: Bouwjaar, oppervlakte en functie per bedrijf

Verspreid over het gebied zijn ook nog een aantal bedrijven te vinden, waaronder enkelen die vallen onder het gemeentelijk vastgoed.



Figuur 5: Overzicht bedrijven

De verbruiken van zakelijke panden (in tabel 3) zijn berekend met kentallen en gebaseerd op functie en oppervlak. De werkelijke gasverbruiken zijn opgevraagd bij Liander en niet verkregen omdat het slechts om één grootverbruiker zou gaan. De aanname is dat 70% van de bedrijven in het gebied op het warmtenet aan zullen sluiten. Dit komt overeen met 11 bedrijven. Van het totaal vermogen en verbruik van de zakelijke panden is 70% meegenomen in de berekeningen. Een nadere onderbouwing van de getallen is terug te vinden in bijlage II.

3.2 Grondeigenaren

Aan de noordoost- en zuidoostzijde van het gebied zijn een aantal onbebouwde kavels aanwezig, welke eventueel gebruikt kunnen worden voor het opstellen van duurzame opwekking.



Figuur 6: Onbebouwde kavels aan noordoostzijde van het gebied



Figuur 7: Onbebouwde kavels aan zuidoostzijde van het gebied

Van de lege genummerde kavels zijn hieronder het oppervlak en de grondeigenaren weergegeven (opgevraagd bij Kadaster).

Kavel	Oppervlak	Eigenaar
7301	5.130 m ²	H.A.J. VAN DER PLAS, P.J.G.P. VAN DER PLAS
5666	29.570 m ²	PAROCHIELE CARITASINSTELLING VAN DE PAROCHIE SINT MAARTEN
7839	7.195 m ²	GEMEENTE TEYLINGEN
9795 ¹	21.000 m ²	GEMEENTE TEYLINGEN
3996,6223,8828,0232,0231	41.000 m ²	C.C.M. VAN DER GEEST

Tabel 2: Overzicht van onbebouwde kavels met oppervlakte en eigenaren

3.3 Warmtevraag

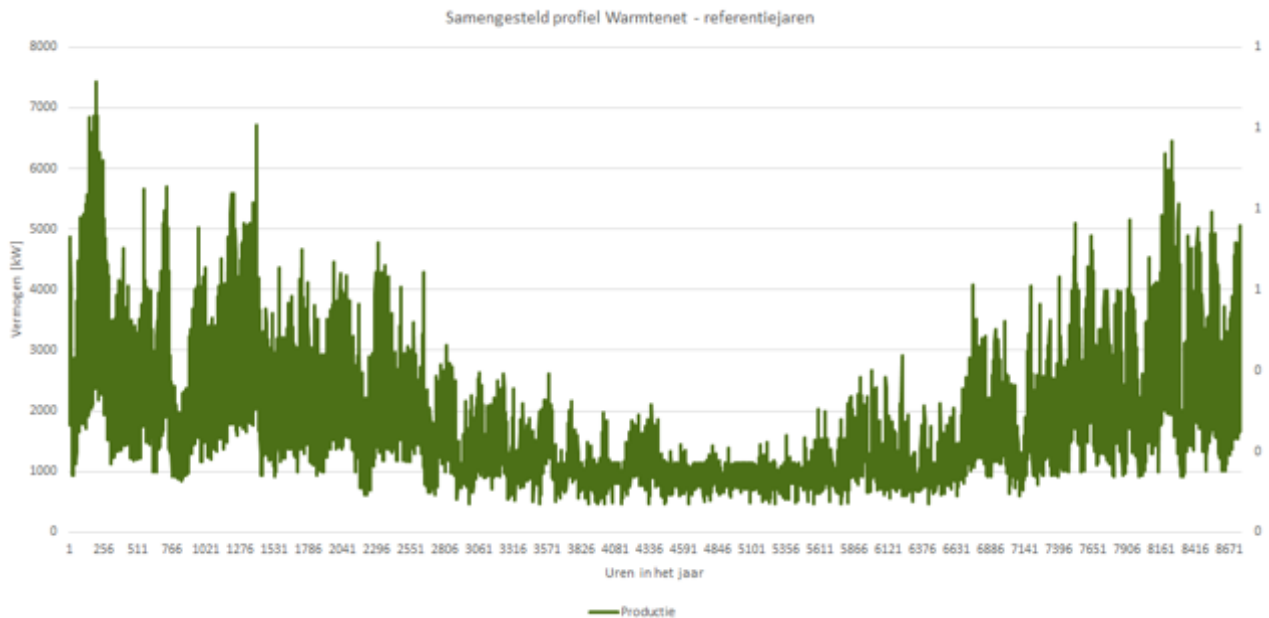
Voor het gebied is de warmtevraag in GJ opgesteld op basis van de beschikbare huidige gasverbruiken en de berekende warmtevraag van de zakelijke afnemers. In tabel 3 zijn deze weergegeven. Voor de berekeningen van de benodigde warmteproductie, zijn de (warmte)verliezen die bij een warmtenet altijd optreden opgeteld. In de regio bestaat de ambitie om voor 2030 ook 30% energie te besparen. Wij gaan er van uit dat dat lukken gaat, maar om over te stappen naar een duurzame warmtebron hoeft hierop niet gewacht te worden. Uiteraard is het altijd goed om woningen beter te isoleren. Desalniettemin is in de verschillende scenario's rekening gehouden met een dalende warmtevraag. Bovendien gaan we er van uit dat in de loop van de jaren, onder andere door de geplande nieuwbouw, ook wordt aangesloten op het geplande warmtenet. Hiermee ontstaat een situatie waar bij de bestaande woningen in de loop van de jaren minder warmte verbruiken en ontstaat dus "ruimte" in het warmtenet om nieuwbouwwoningen aan te sluiten.

Afnemers	#	Huidig		Warmtenet	
		Gasverbruik	Warmtevraag	Productie	Vermogen
	[woningen]	[Nm ³ gas]	[GJ]	[GJ]	[kWth]
Woningcorporatie (100%)	374	421.180	11.997	15.196	2.197
Overige woningen en kleinzakelijke aansluitingen (70%)	566	913.916	26.033	32.974	3.475
Zakelijke panden (70%)	11	198.462	5.653	7.160	1.693
Totaal	951	1.533.558	43.683	55.330	7.365

Tabel 3: Het verbruik, productie en vermogen per type panden

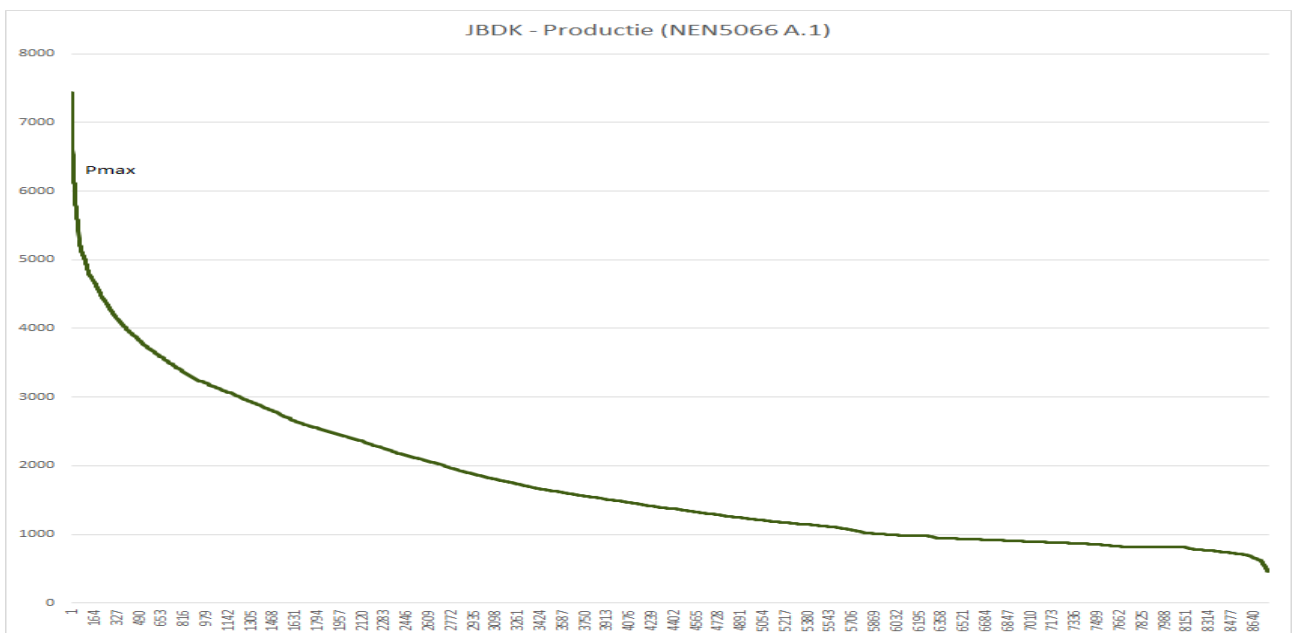
¹ Kavel 9795 is in gebruik als ijsbaan.

Grafiek 1 geeft het jaarprofiel weer van de warmteproductie, welke nodig is om de warmte bij de beoogde afnemers te krijgen.



Grafiek 1: Het jaarprofiel van de warmteproductie

De jaarbelastingduurkromme geeft weer hoeveel uur een bepaald vermogen voorkomt in een geheel jaar. De oppervlakte onder grafiek 2 geeft het energieverbruik weer. In grafiek 2 is duidelijk te zien dat het piekvermogen slechts een paar uur voorkomt per jaar en dat het benodigde vermogen daarna snel minder wordt.



Grafiek 2: De jaarbelastingduurkromme (y-as = vermogen (kW), x-as = uren in een jaar)

3.4 Vraagstelling buurtwarmtenet Sassenheim / Kagerplein

Bij het inventariseren van mogelijke technische oplossingen voor een collectieve warmtevoorziening, is gewerkt met de volgende vragen:

1. Welke toekomstbestendige technische warmtescenario's zijn denkbaar voor een warmtenet Sassenheim / buurt Kagerplein?
Werk hiervoor drie scenario's verder uit en kijk daarbij zowel naar bestaande bouw en nieuwbouw en ga er van uit dat aardgasvrij ook fossielvrij betekent.
2. Welke kosten zijn daarbij te verwachten?
De geschetste kosten moeten een indicatie geven en een voorzet voor te bepalen nadere criteria en wegingsfactoren.

SWO heeft bij de uitwerking van de scenario's bovendien expliciet rekening gehouden met de wens om aansluiting van de te renoveren woningen van de woningcorporatie (uiterlijk in 2022) mogelijk te maken. Bij deze eerste verkenning is uitgegaan van ervaringsgetallen en een aantal kentallen uit onafhankelijke bronnen.

Nadere verdiepingsslagen op technisch, financieel en organisatorisch gebied zijn nodig om tot een meer gedetailleerde en door de bewoners en ondernemers in de buurt gedragen, oplossing te komen.

3.5 Uitgangspunten scenario's

- In een toekomstig warmtenet wordt geen gebruik gemaakt van fossiele brandstoffen of bronnen; op korte termijn moet het gebruik van fossiele brandstoffen drastische worden teruggedrongen.
 - Bij elk scenario wordt zoveel mogelijk in de huidige warmtevraag voorzien met een duurzame warmtebron. Voor het overige deel wordt een gasketel als tijdelijke back-up en opvang van piekbelasting ingezet.
- Een scenario moet binnen twee jaar gerealiseerd kunnen worden.
- De aantallen totaal potentieel aan te sluiten woningen en gebouwen zijn gebaseerd op openbare data, ontsloten door PICO Geodan². Dit geldt ook voor andere openbare data zoals gemiddelde gasverbruiken per postcode, type woningen, etc.
- Van de koopwoningen en bedrijven wordt 70% aangesloten op het warmtenet, 30% kiest zelf voor een alternatief.
- Van de woningcorporatie woningen wordt 100% aangesloten op het warmtenet.
- De herontwikkeling aan de Geelhoornstraat is nu nog niet meegenomen in de berekeningen, omdat hier de gegevens nog van ontbreken.
- Grondeigenaren zijn opgevraagd bij kadaster
- De vermogens en verbruiken van de bedrijven aan de Industriekade zijn bepaald op basis van kentallen zoals gebruikt door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RvO, voorheen SenterNovem).
- Warmteprofiel is opgesteld op basis van de NEN5060
- De investeringen zijn geraamd met behulp van ervaringsgetallen en kentallen gebaseerd op offertes van desbetreffende warmtebronnen.

² PICO Geodan was een fijngevoelig maar zeer bruikbaar instrument voor openbare data, dat bij kleine wijzigingen in bijvoorbeeld de contouren van een gebied, direct tot andere getallen leidden. Recentelijk is deze website van PICO Geodan uit de lucht gehaald en vervangen door de Energietransitieweviewer; deze bezit echter nog niet dezelfde functionaliteit waardoor eerder gebruikte getallen uit PICO Geodan niet altijd meer exact kunnen worden achterhaald. Dit heeft geen consequenties voor de resultaten in deze eerste verkenning.

4 Scenario's buurtwarmtenet Kagerplein

4.1 Bronnenanalyse

Om tot scenario's te komen voor een buurtwarmtenet zijn verschillende energiebronnen voor het warmtenet beschouwd. De verkende bronnen zijn hieronder beschreven. Voor deze bronnen is de omvang van de benodigde productiecapaciteit berekend en is tevens de hoeveelheid te besparen CO₂ uitgerekend. Om (snel) een bedrijfszekere en betaalbare warmtelevering te realiseren, wordt naast de duurzame bron voor de haalbaarheid nu ook nog gerekend met de inzet van een gasketel om de pieklast op te kunnen vangen en om als back-up te functioneren (de inzet van deze ketel is ook meegenomen in de geschetste CO₂-reductie).

Uiteraard kan deze verhouding tussen duurzaam opgewekte energie en het gebruik van de gasketel (fossiele brandstof dus), naar het gewenste en nog te bepalen ambitieniveau bijgesteld worden. In bijlage III is een nadere onderbouwing van de te realiseren besparingen weergegeven.

4.1.1 Restwarmte

Onder restwarmte verstaan we (volgens de definitie van RvO) de vrijkomende hoeveelheden warmte bij elektriciteitsopwekking, industriële processen of afvalverbranding die bij het betreffende bedrijf niet nuttig gebruikt (kunnen) worden. Als deze warmte door een andere partij nuttig wordt gebruikt en bijvoorbeeld ingevoerd wordt op een warmtenet, heet dit restwarmte-uitwisseling

Uit het gebiedsonderzoek is gebleken dat er geen restwarmte beschikbaar is binnen een korte afstand tot het gebied. De voormalige rioolwaterzuiveringsinstallatie aan de Schoonzorgseweg was een reële optie om de restwarmte hiervan te benutten voor het groene warmtenet. Deze is echter niet meer beschikbaar en in 2019 is nieuwbouw op die locatie gerealiseerd (Teylingerhof).

Er loopt nu wel een onderzoek naar de mogelijkheid om de restwarmte uit de Rotterdamse haven met een leiding naar Leiden te brengen en eventueel verder richting onder andere Teylingen. Op dit moment lijkt de kans dat de warmte ook naar Sassenheim gebracht gaat worden klein. Deze optie is daarom ook niet verder uitgewerkt.

4.1.2 Geothermie

Geothermie is lokale duurzame warmte uit de ondergrond voor de verwarming van huizen, kassen en industrie (bij meer dan 500 meter diep spreekt men van geothermie, bij minder diepe bronnen van bodem- of aardwarmte). De temperatuur loopt op met de diepte: hoe dieper hoe warmer. Het van nature aanwezige warme water wordt uit de ondergrond opgepompt. De warmte wordt eruit gehaald. Een pomp zorgt ervoor dat het afgekoelde water terugstroomt in dezelfde aardlaag waarna het weer opwarmt. (Bron: Platform Geothermie)

De verwachting is dat geothermie kansrijk kan zijn op de lange termijn. Voor geothermie is namelijk een hoge basislast nodig; dit is een constante warmtevraag op een substantieel niveau. Alleen dan kan de bron technisch goed functioneren en financieel renderen. De regelbaarheid van de geothermie bron is beperkt waardoor de inzet van de bron vaak als basislast van het warmtenet wordt gebruikt. Anders moet er in de zomer warmte vernietigd worden.

Op dit moment is de omvang van het project te klein om geothermie toe te passen. Echter in de regio is een plan geïnitieerd om een groter warmtenet op basis van geothermie te realiseren. Onlangs is bekend geworden dat door een groep bedrijven een opsporingsvergunning is aangevraagd om te gaan zoeken naar aardwarmte. Hoewel deze plannen nog helemaal in de beginfase zitten is het wel goed deze in het achterhoofd te houden. Geothermie kan bij het doorgaan van deze plannen op meerdere manieren een interessante optie zijn voor deze wijk, maar op zijn vroegst pas in 2025, waarschijnlijk pas veel later.

Door nu een keuze te maken voor realisatie van een buurtwarmtenet met een andere duurzame bron, kan de wijk bij het doorgaan van deze onlangs bekendgemaakte geothermie plannen, een gunstigere uitgangspositie voor zichzelf creëren. Op termijn zou de gekozen duurzame bron dan bijvoorbeeld ingezet kunnen worden als duurzame piek- en back-up voorziening, of vice versa, dat het geothermie warmtenet de piek- en back-up voorziening wordt voor het buurtwarmtenet van Teylingen.

Om deze optie vergelijkbaar te houden met de andere scenario's is nu voor een aansluiting van deze wijk op de geothermie bron uit de regio uitgegaan van een capaciteit van 2.400 kWth, waarbij de rest van de benodigde warmtecapaciteit met aardgas wordt gedaan (de gas back-up wordt centraal voor het warmtenet toegepast). Verder wordt er in de berekeningen vanuit gegaan dat het toekomstige warmtenet goed bereikbaar is met een leidingtracé van 750 meter.

Met een geothermiebroncapaciteit van 2400 kW kan ca. 81% van de benodigde warmte geleverd worden en dit leidt tot onderstaande CO₂-reductie:

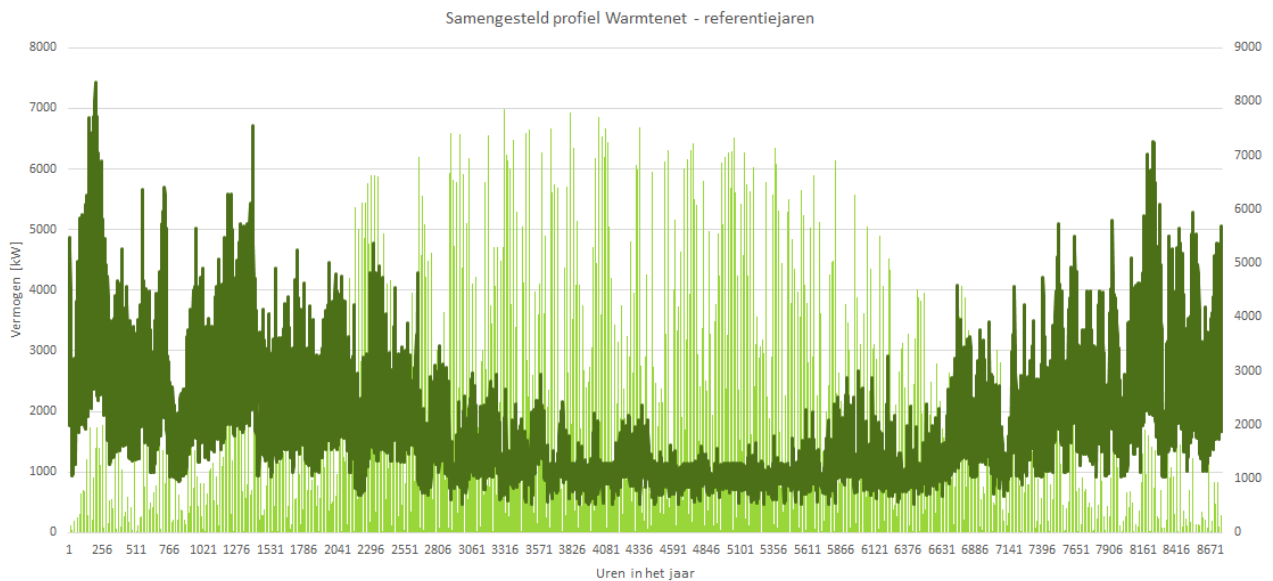
Duurzaamheid - CO ₂ -reductie		
Besparing	2.071	ton CO ₂
Reductie	76 %	t.o.v. aardgas

Tabel 4: De besparing van de CO₂ met een geothermiebron

Er zijn zeker ook andere opties mogelijk, waarbij geothermie wordt gecombineerd met een van de andere scenario's. Dit vergt nadere uitwerking in een volgende stap.

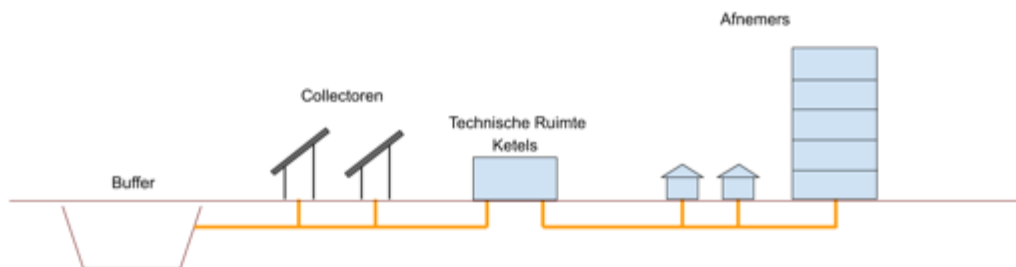
4.1.3 Zonthermie

De zon als duurzame energiebron is een natuurlijke veel gewenste oplossing voor verduurzaming van wijken en steden. Bij zonthermie wordt de warmte van de zon omgezet in warm water; dit in tegenstelling tot zonnepanelen (PV), waarbij elektriciteit wordt opgewekt. De uitdaging bij zonthermie zit in de vraag en aanbodzijde. In de winter is er veel warmtevraag, maar is het aanbod van de zon niet heel groot en in de zomer is dat andersom. Ter illustratie is hieronder in grafiek 3 de warmtevraag (donkergroen) en de warmteproductie door de zon (lichtgroen) voor een collectoren veld van 12.000m² weergegeven gedurende een jaar.



Grafiek 3: De warmtevraag (donkergroen) en zonneproductie (lichtgroen) van een jaar

Dit betekent dat bij overproductie (als de warmtelevering vanuit de zon hoger is dan de warmtevraag) de energie opgeslagen moet worden. Dit kan door gebruik te maken van buffers. In figuur 8 is schematisch een technische oplossing weergegeven voor zonthermie.



Figuur 8: Schema technische oplossing zonthermie

Met behulp van de zon wordt het water opgewarmd. Dit opgewarmde water wordt gebruikt om het warmtenet te voorzien van warmte. Als er meer warmte wordt opgewekt met de collectoren dan er nodig is voor het warmtenet, wordt de warmte opgeslagen in

de buffer. Mocht er meer warmte nodig zijn in het warmtenet dan wat de collectoren op dat moment opwekken, dan zal de overige warmte uit de buffer worden gehaald. Mocht de buffer leeg zijn, dan zullen de ketels in de technische ruimte de warmte leveren aan het warmtenet.

In Denemarken zijn alle diverse zonthermie-installaties operationeel. Deze installaties bestaan niet alleen uit zonthermie, maar in combinatie met andere warmtebronnen. Gebruikelijke aanvullende warmtebronnen zijn biomassaketel, warmtepomp en warmtekrachtinstallatie (wkk).

Om in deze context tot een vergelijkbare en werkbare oplossing te komen en een reële indicatie te kunnen geven voor (de kosten van) een volledig operationele zonnecollectorinstallatie, zijn aannames gemaakt. De aannames zijn gemaakt ten aanzien van de zonnecollectoren, de seizoensbuffer, het benodigde gebouw, de installatie, grondkosten enzovoort. En er is aangenomen dat deze zonthermie-installatie gecombineerd wordt met aardgasgestookte ketels. Uiteraard kan zonthermie ook gecombineerd worden met een andere warmtebron. Bij nadere uitwerking kan dus nog aan vele knoppen gedraaid worden, maar de grootste (met name financiële) impact zit in de omvang van de buffer.

Met een zonnecollectorveld van 12.000 m² en een capaciteit van 7860 kW kan ca. 44% van de benodigde warmte geleverd worden en dit leidt tot onderstaande CO₂-reductie:

Duurzaamheid - CO ₂ -reductie		
Besparing	781	ton CO ₂
Reductie	29%	t.o.v. aardgas

Tabel 5: De besparing van de CO₂ met een zonthermiebron

Dat in deze eerste verkenning in het scenario met zonthermie het aandeel zonnewarmte 44 % bedraagt van de totaal benodigde warmte, is een reële aanname. In Denemarken, een land dat vaak als voorbeeld voor zonthermie wordt genomen, zijn zonthermie-installaties operationeel, die een vergelijkbaar percentage opwekken van het totaal. Het aandeel zonthermie van de verschillende soorten installaties varieert meestal tussen 20% - 50%.

Ter illustratie is in onderstaande figuur de ruimtelijke impact van het collectorveld weergegeven. Het totale oppervlakte van het kavel is 30.000 m². Om het ruimtebeslag te beperken, hebben wij in deze verkenning gekozen voor de realisatie van een ondergrondse gesloten waterbuffer onder de collectoren. De afmetingen van deze buffer betreffen een doorsnede van 50 meter en een diepte van 30 meter. De rode cirkel in onderstaande afbeelding geeft de grootte van de buffer weer.

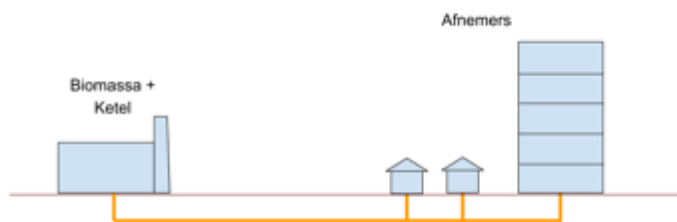


Figuur 9: Ruimtelijke impact van een zonnecollectorenveld

4.1.4 Houtige biomassa

Een warmtenet kan ook gevoed worden door houtige biomassa, te weten tak en top hout en snoeiafval en deze om te zetten in warmte. Voor een duurzame toepassing van deze soort biomassa dient met name aandacht te zijn voor de uitstoot van de installatie en de herkomst van de biomassa. Ervaring leert, dat in veel gevallen vaak al drie kwart van de benodigde biomassa in de eigen gemeente aan snoeiafval aanwezig is (en nu meestal buiten de gemeente ter verwerking aangeboden wordt), maar dat zal uit nader onderzoek voor deze wijk moeten blijken.

In figuur 10 is schematisch een technische oplossing weergegeven voor een warmtenet op basis van biomassa. Bij de inzet van een biomassaketel zal gebruikt worden gemaakt van een waterbuffer en van een gasketel om eventuele pieken in de warmtevraag op te vangen en om als back-up te dienen op momenten dat de biomassa-ketel een storing heeft.



Figuur 10: Schema technische oplossing biomassa

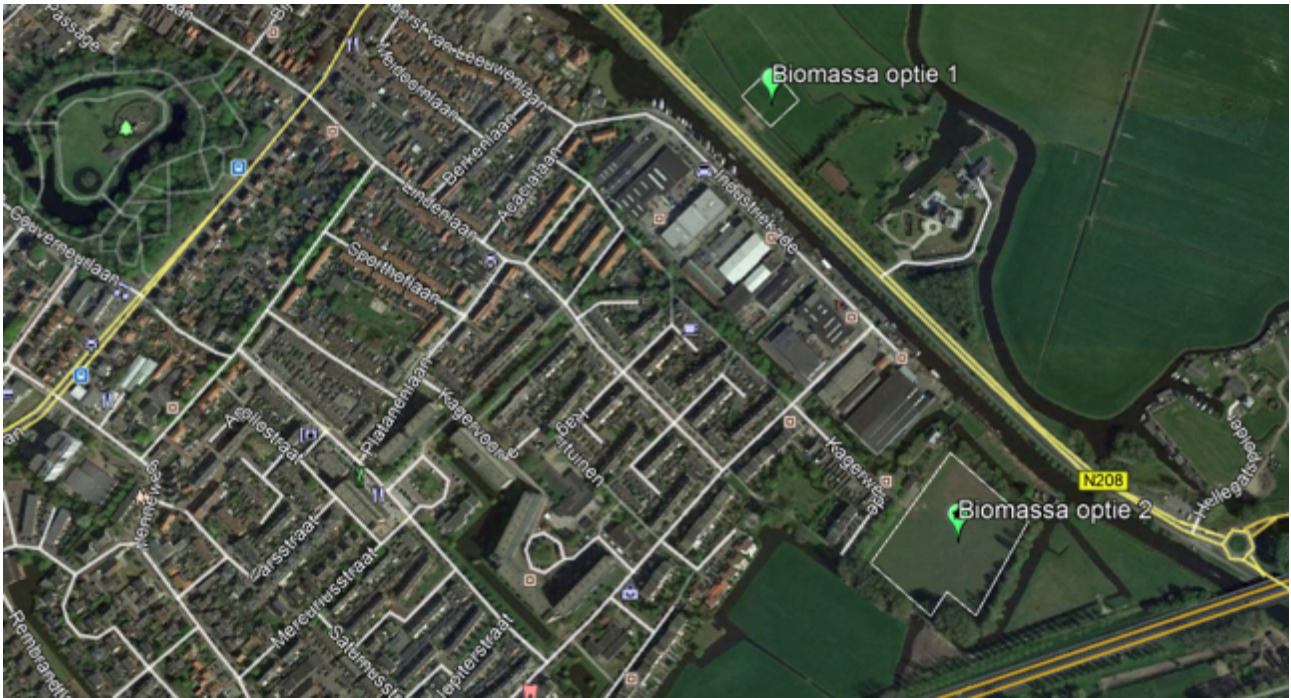
De biomassa, bijvoorbeeld snoeihout maar in ieder geval conform NTA8080, wordt aangevoerd en zal in pandig worden opgeslagen voor een aantal dagen. Automatisch zal de biomassa in de biomassaketel in het gebouw worden getransporteerd. In het pand is ook een warmwaterbuffer en gasketel aanwezig.

Met een biomassaketel van 2400 kW kan ca. 80% van de benodigde warmte uit deze ketel geleverd worden en dit leidt tot onderstaande energiebesparingen:

Duurzaamheid - CO ₂ -reductie		
Besparing	2.071	ton CO ₂
Reductie	76%	tov gas situatie

Tabel 6: De besparing van de CO₂ met biomassa

Voor een biomassa-installatie is goede aanvoerroute van de biomassa van belang. Derhalve zijn onderstaande opties voor locaties langs de N208 als voorlopig uitgangspunt gekozen. Deze gronden zijn in eigendom van de gemeente. De benodigde ruimte is ca. 45x45m. Uiteraard dient de ruimtelijke inpassing in overleg met alle betrokkenen bepaald te worden. Bovendien moet voor de gekozen locatie in het bestemmingsplan milieucategorie 3.2 toegestaan zijn. Er is geen milieuvergunning nodig (alleen een melding).

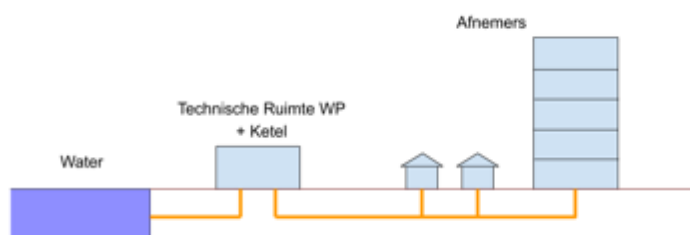


Figuur 11: Mogelijke opties voor een locatie voor de biomassa-installatie

4.1.5 Oppervlaktewater

Thermische energie uit oppervlaktewater (TEO) is een vorm van aquathermie (andere vormen zijn bijvoorbeeld warmte uit afvalwater of drinkwater) en wordt vaak toegepast bij warmtekoedeopslag (WKO)-systemen. In warmtenetten zijn veelal hogere temperaturen (tot 90°C) nodig waardoor het nog niet gebruikelijk is om een warmtepomp alleen in combinatie met oppervlaktewater in te zetten. Het wordt voor deze wijk wel als haalbare oplossing gezien. Daarbij is in vergelijking tot andere oplossingen veel elektriciteit nodig, maar wanneer die duurzaam wordt opgewekt, is het een duurzaam scenario.

In figuur 11 is schematisch een technische oplossing weergegeven voor een warmtenet op basis van oppervlaktewater.



Figuur 11: Schema technische oplossing oppervlaktewater

Een warmtepomp wordt ingezet om warmte te produceren met het oppervlaktewater. Dit water wordt alleen afgekoeld, of te wel energie aan onttrokken, dit wordt benut voor het produceren van warmte door de warmtepomp. In de technische ruimte wordt naast de warmtepomp ook een piek en back-up-ketel geplaatst.

Deze techniek is een combinatie van bestaande technieken (in een nieuwe configuratie) en wordt steeds vaker door waterschappen en hoogheemraadschappen gepromoot. Zij bepalen per locatie of het haalbaar is, dus of de benodigde hoeveelheid oppervlaktewater onttrokken kan worden aan het beschikbare water in de omgeving. En dat bepaalt uiteindelijk de werkelijke hoeveelheid energie die aan het oppervlaktewater onttrokken kan worden.

Met een warmtepomp op groene stroom (4.145 MWh) met een capaciteit van 2.400 kW kan ca. 81% van de benodigde warmte geleverd worden en dit leidt tot onderstaande CO₂-reductie. Bij het gebruik van grijze stroom is de CO₂-reductie beperkt:

Duurzaamheid groen - CO ₂ -reductie		
Besparing	2.071	ton CO ₂
Reductie	76%	t.o.v. aardgas
Duurzaamheid grijs - CO ₂ -reductie		
Besparing	307	ton CO ₂
Reductie	11%	t.o.v. aardgas

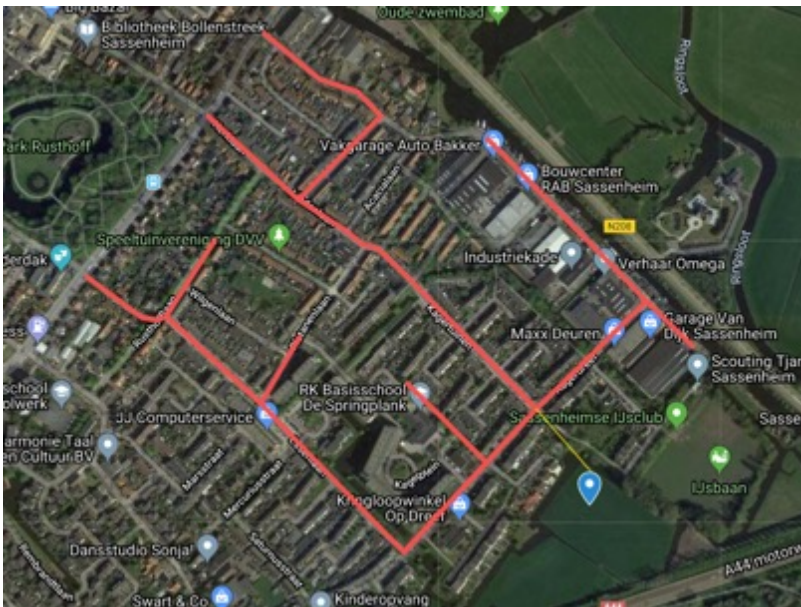
Tabel 7: De besparing van de CO₂ met oppervlaktewater

4.2 Leidingtracé

Een globaal hoofdleidingtracé is opgesteld in figuur 12 van het warmtenet. Bij dit tracé is nog geen rekening gehouden met huidige ondergrondse infra.

Het tracé laat alleen de grotere leidingdiameters zien. Vanaf deze leidingen gaat straks een fijnmazig leidingnet naar alle woningen en bedrijven.

Als voorbeeld, is het zoncollectorenveld (gele lijn onderin op locatie bij de A44) aangesloten op het warmtenet.



Figuur 12: Concept hoofdleidingen tracé warmtenet

Afhankelijk van de locatie van de energiebron en uiteindelijke afnemers, kan het tracé een andere ligging krijgen en verder worden geoptimaliseerd. In een volgende fase kan het tracé verder worden uitgewerkt per gekozen scenario, waarbij dan ook rekening wordt gehouden met onder en bovengrondse infra.

Inmiddels is bekend dat in het gebied geen (vervangings)werkzaamheden van waterleidingen gepland noch verwacht worden door Dunea. Wel zijn er twee projecten inzake (vervangings) riolering in onderzoek en gepland voor uitvoering in 2021. Waarschijnlijk, indien mogelijk, in combinatie met de oplossingen van verschillende kwantiteit- en kwaliteitsknelpunten. In de buurt blijken niet echt brosse gasleidingen aanwezig te zijn. Brosse gasleidingen zijn leidingen die netbeheerder Liander moet vervangen voor 2030. Aangezien er werkzaamheden aan de riolering gepland zijn, is het verstandig om te kijken naar mogelijkheden om de werkzaamheden gelijk op te laten gaan met een aanleg van een warmtenet.

5 Afweging energie-oplossingen

Om de verschillende warmtebronnen tegen elkaar af te kunnen wegen, zijn criteria en wegingsfactoren nodig. Het is belangrijk deze met alle direct betrokken stakeholders, zoals bewoners en ondernemers in de buurt, op te stellen. In onderstaande matrix (tabel 9) is een eerste kwalitatieve aanzet gedaan voor die afweging. Deze vormt een goede basis om hierna met elkaar deze ideeën te toetsen en verder uit te werken.

	Geothermie	Zonthermie	Biomassa	Oppervlaktewater
CO ₂ -reductie	4	2	4	4
Ruimtebeslag	5	1	3	4
Toekomstbestendigheid	3	5	3	4
Schaalbaar	1	5	3	2
Time to market	1	3	5	2
RES voorkeur warmteoplossing	5	3	1	4
Energie-onafhankelijk	4	5	3	1
Indicatieve totaalscore	23	24	22	21

Tabel 9: Matrix met criteria en warmtebronnen

Hoe hoger het getal, hoe gunstiger de oplossing scoort. Hieronder volgt een uitleg van de getallen en de invulling van de criteria. Deze getallen zijn indicatief. In een later stadium kan samen met de belangrijkste stakeholders bepaald worden welke criteria van toepassing zijn en hoe zwaar men die vindt wegen.

Duurzaamheid kent vele definities en kan op verschillende manieren gewogen worden. In deze inventarisatie hebben we ons beperkt tot **CO₂-reductie**. In hoofdstuk 4 is van alle bronnen (inclusief de gasketel voor piekopvang en back-up), berekend hoeveel CO₂ wordt gereduceerd in de exploitatiefase. Hoe hoger het getal hoe meer CO₂-reductie.

Voor het **ruimtebeslag** is ingeschat hoeveel fysieke ruimte (oppervlakte), de toepassing van een warmtebron in beslag zal nemen. Zo heeft zonthermie bijvoorbeeld voor het opstellen van de collectoren in deze verkenning, een oppervlakte nodig van circa 30.000 m². Voor de biomassa installatie (inclusief filters en buffers) is een oppervlakte nodig van circa 2.000 m² (en aangezien we hier in eerste instantie uitgaan van lokaal beschikbaar snoeiafval, is geen oppervlakte voor de teelt meegerekend). Voor een installatie om warmte uit oppervlaktewater te halen is circa 1.000 m² nodig. Er van uit gaande dat voor geothermie aangesloten zou worden op een bron buiten het gebied van deze verkenning en dat in de tussentijd al vast een warmtenet met een andere bron gerealiseerd wordt, is nauwelijks ruimte nodig voor een aansluitstation. Hoe hoger het getal, hoe minder ruimte de warmtebron nodig heeft.

Onder **toekomstbestendigheid** wordt verstaan hoe zeker het is dat de "brandstof" van de bron betaalbaar/ beschikbaar is over enkele decennia. Hoe meer zekerheid hoe hoger het getal.

Schaalbaarheid geeft aan hoe makkelijk of moeilijk het technisch is om de warmtebron op- of af te schalen is. Dus bijvoorbeeld hoe makkelijk of moeilijk het is om capaciteit te wijzigen (zoals bijvoorbeeld van hoge naar midden temperatuur), technische modules aan of af te schakelen (zoals bijvoorbeeld extra zonnepanelen versus extra bodempullen) en dergelijke. Dus hoe makkelijker dat is, hoe hoger het getal.

De term '**time-to-market**' verwijst naar de mate waarin en de snelheid waarmee de warmtebron geïmplementeerd kan worden en zich bewezen heeft in de praktijk. Hoe betrouwbaarder en betaalbaarder, hoe hoger het getal.

De gemeente conformeert zich aan de Regionale Energie Strategie (nu nog concept) plannen, waarin een **voorkeur** wordt uitgesproken voor zeven verschillende **warmteoplossingen** en technieken. Hierbij scoort restwarmte het hoogst, gevolgd door geothermie en aquathermie (in combinatie met opslag) en scoort warmte uit biomassa het laagst.

Onder **Energie-onafhankelijk** wordt de mate verstaan waarin de warmte-opwekking nog afhankelijk is van een externe energiebron (meestal elektriciteit, maar bijvoorbeeld ook de beschikbaarheid van biomassa). Hoe hoger het getal hoe minder externe energie er nodig is om de warmte op te wekken.

Het is belangrijk om in het vervolg op deze eerste verkenning goed na te denken over de belangrijkste criteria en hun definitie. Er zijn er nog vele te bedenken. Ook zal er nog een weging op los gelaten moeten worden, welke criteria wegen het zwaarst voor deze wijk in deze gemeente in deze regio? Hierin spelen bewoners en ondernemers uit de buurt bij voorkeur een belangrijke rol.

6 Inschatting van kosten

In dit hoofdstuk is een globale kostenanalyse gemaakt voor de inzet van de verschillende warmtebronnen geothermie, zonthermie, biomassa en oppervlaktewater. Hierbij is alleen gekeken naar de benodigde investeringen. Deze zijn geraamd met behulp van ervaringsgetallen en zijn onderverdeeld in opwek, distributie en afnemers.

De investeringen voor Geothermie zijn bepaald op basis van de meerinvesteringen van het extra benodigd vermogen in de bron en een aansluitleiding vanaf het toekomstige regionale warmtenet naar het buurtwarmtenet van Teylingen en een warmteoverdrachtstation in de wijk.

De investeringen voor de opwek bestaan uit die voor de warmtebron, het gebouw, de koop van grond en een ondergrondse buffer voor zonthermie.

De investeringen voor de distributie bestaan uit het aan te leggen warmtenet vanaf de warmtebron naar de afnemers. Het warmtenet is in alle vier de opties identiek. Dit geldt ook voor de afnemers.

De investeringen voor de afnemers bestaan uit de aanleg van de aansluitleidingen in het pand, een warmteset³ en het aansluiten op de bestaande verwarmingsinstallatie.

Investeringen	Geothermie	Zonthermie	Oppervlaktewater	Biomassa
Opwek	€ 4.638.640	€ 10.133.600	€ 2.818.600	€ 2.816.600
Distributie	€ 5.728.500	€ 5.728.500	€ 5.728.500	€ 5.728.500
Afnemers	€ 9.940.000	€ 9.940.000	€ 9.940.000	€ 9.940.000
Totaal	20.307.140	€ 25.802.100	€ 18.487.100	€ 18.485.100
Per aansluiting	€ 21.353	€ 27.130	€ 19.440	€ 19.438

Tabel 10: Investeringen per warmtebron

In een volgende stap, na deze verkenning en voor een haalbaarheidsonderzoek, zal ook een indicatie van de kosten en baten tijdens de exploitatiefase bepaald moeten worden. Dan wordt bijvoorbeeld ook duidelijker wat een scenario voor afnemers betekent.

³ Een warmteset is een unit tussen het warmtenet en de verwarmingsinstallatie. Deze unit regelt de warmtevraag van de afnemer en meet het warmteverbruik.

7 Stappen om tot een buurtwarmtenet te komen

Het proces om de buurt rond Kagerplein aardgasvrij te krijgen kent een aantal stappen. Bezien vanuit het perspectief van de warmtevoorziening, de technische energieoplossing, zijn dit die stappen:



Met deze verkenning is de eerste fase van de ideevorming afgerond. Het is belangrijk dat nu uitgebreider en met meer betrokkenen te doen. Tijdens de ideevorming werk je telkens een of meerdere scenario's technisch, organisatorisch en financieel verder zijn uit, zodat ze getoetst kunnen worden op de dan ook gezamenlijk vastgestelde criteria en zodat een keuze voor één of meerdere oplossingen gemaakt kan worden. Ook is het belangrijk nu tot een gewenst tijdsplan te komen. Daarna kan een grondige haalbaarheidsanalyse gestart worden. Die zou tot een concept ontwerp en een gefundeerde definitieve keuze moeten kunnen leiden.

De gekozen en dus meest kansrijke variant uit het haalbaarheidsonderzoek, wordt vervolgens uitgewerkt in een gedetailleerd ontwerp. Hierin wordt duidelijk hoe de energievoorziening er uit gaat zien, hoe de energiestromen lopen, welke techniek toegepast gaat worden en welke (financiële) resources nodig zijn. Het geheel wordt samen met de stakeholders afgestemd op de omgeving. Vergunningen en subsidiemogelijkheden worden uitgebreider gecheckt. Daarna is het mogelijk om naar een 'financial close' toe te werken.

In de realisatiefase wordt met de bouw van de duurzame energievoorziening gestart. Op basis van technische eisen en andere relevante criteria, zullen aannemers worden gecontracteerd.

De essentie van het verhaal zit uiteindelijk uiteraard in de exploitatie! Een duurzame energievoorziening is pas goed als conform de wensen en eisen van alle stakeholders, de huizen (en eventueel bedrijfspanden) duurzaam verwarmd worden.

7.1 Vervolg op deze eerste verkenning

In deze eerste fase van de ideevorming is zo breed mogelijk gekeken naar diverse collectieve warmtekansen. Om tot een gedragen keuze te komen is het verstandig om samen met bewoners en ondernemers uit de buurt in een tweede fase van de ideevorming, een aantal scenario's in meer detail uit te werken en om de ideeën te

toetsen met de belangrijkste stakeholders. Daarbij kan het heel inspirerend werken om met elkaar de belangrijkste criteria en wegingsfactoren te bepalen en om te peilen welke andere wensen er leven in de buurt. Kijk of er wensen zijn en of deze gecombineerd opgepakt kunnen worden. Denk bijvoorbeeld aan het benutten van de resultaten van het eerdere Stratenproject, de inzet van energiecoaches, buurtverbeteringsvoorstellen op het gebied van saamhorigheid, veiligheid, entertainment enzovoort.

Zo wordt langzaam maar zeker duidelijk hoe niet alleen het energievraagstuk het beste voor deze wijk aangepakt kan worden, maar ook hoe de maatschappelijke inpassing het best kan worden aangevlogen en welke economische impact mogelijk te verwachten is of misschien zelfs nagestreefd wordt. Behalve de nu in kaart gebrachte indicatieve investeringskosten, moet nu ook een indicatie gegeven worden van de exploitatiekosten. Wat gaat het wie kosten en opleveren?

Ook is het verstandig in dit vroege stadium te inventariseren welk(e) governance model(len) uitgewerkt moet(en) gaan worden. Warmtenetten kunnen op verschillende manieren geëxploiteerd en in meerdere eigendomsverhoudingen geleid worden. Het is belangrijk dat gemeente en politiek, bewoners, ondernemers en andere belanghebbenden zich daarvan bewust zijn en elkaar daarin kunnen vinden om de energievoorziening straks tot ieders tevredenheid te kunnen laten draaien.

Deze verkenning vormde de eerste stap in de fase van ideevorming. Samengevat is het verstandig om het proces te gaan organiseren en binnen de ideevorming nu nog de volgende stappen te ondernemen:

- Belangrijkste stakeholders te bepalen:
Bewoners en ondernemers in (en om) het gebied, grondeigenaren, enz.
- Criteria vast te stellen en eventueel te verfijnen
- Wegingsfactoren vast te stellen en toe te passen en de uitkomsten te toetsen
- Wensen uit de buurt (en bij andere stakeholders zoals bijvoorbeeld politieke partijen in de gemeente) op te halen en in te brengen (niet persé energie gerelateerd)
- Toepasbare governance model(len) uit te werken en te bepalen
Wie worden eigenaar van het warmtenet, in welke organisatie vorm, waar wordt leiding en bestuur neergelegd, etc.
- Gewenste tijdsplan op te stellen
Wanneer moet de warmte geleverd kunnen worden en aan wie.
- Scenario's op nieuw te toetsen
- Bronkeuze te maken

Daarna kan een haalbaarheidsonderzoek starten op bij voorkeur 1 maar mogelijk ook meerdere bronnen.

8 Conclusie

In deze verkenning zij wij er van uit gegaan dat aardgasvrij ook fossielvrij betekent. Wij hebben dat wel iets concreter gemaakt door aan te geven dat dit op termijn met elk van de scenario's goed mogelijk is, maar dat het op korte termijn raadzaam is om aardgas in te blijven zetten als back-up voorziening en als opvang voor pieken in de warmtevraag. In het afgebakende gebied waar circa 1,5 mln. m³ aardgas per jaar verbruikt wordt, zijn vier alternatieve warmtescenario's voorgesteld; een warmtenet op basis van geothermie, zonthermie, houtige biomassa en oppervlaktewater. Behalve geothermie zijn deze ook binnen twee jaar te realiseren. Op korte termijn leidt het merendeel tot een reductie in het aardgasverbruik van 80%, op lange termijn (binnen 5 tot 10 jaar) kan het aardgas helemaal uit gefaseerd worden.

Voor de vier scenario's zijn afwegingen gemaakt met behulp van zeven criteria. De indicatieve totaalscore voor de vier alternatieven ligt dicht bij elkaar. Verfijning van de criteria en met name de weging daarvan, kan de keuze voor een van de opties weer wat verder brengen. Het helpt het proces vooruit, wanneer daarbij alle belangrijke stakeholders, zoals bewoners en ondernemers uit de buurt, betrokken worden.

Het scenario waarbij het warmtenet gevoed wordt door geothermie, wordt op korte termijn niet haalbaar geacht, vanwege een te kleine omvang van de warmtevraag. Door echter nu een keuze te maken voor realisatie van een buurtwarmtenet met een andere duurzame bron, zou de wijk bij het doorgaan van de onlangs bekendgemaakte geothermie plannen, afhankelijk van de gekozen duurzame bron, op termijn een gunstigere uitgangspositie voor zichzelf kunnen creëren (bijvoorbeeld middels de piek- en back-up voorziening).

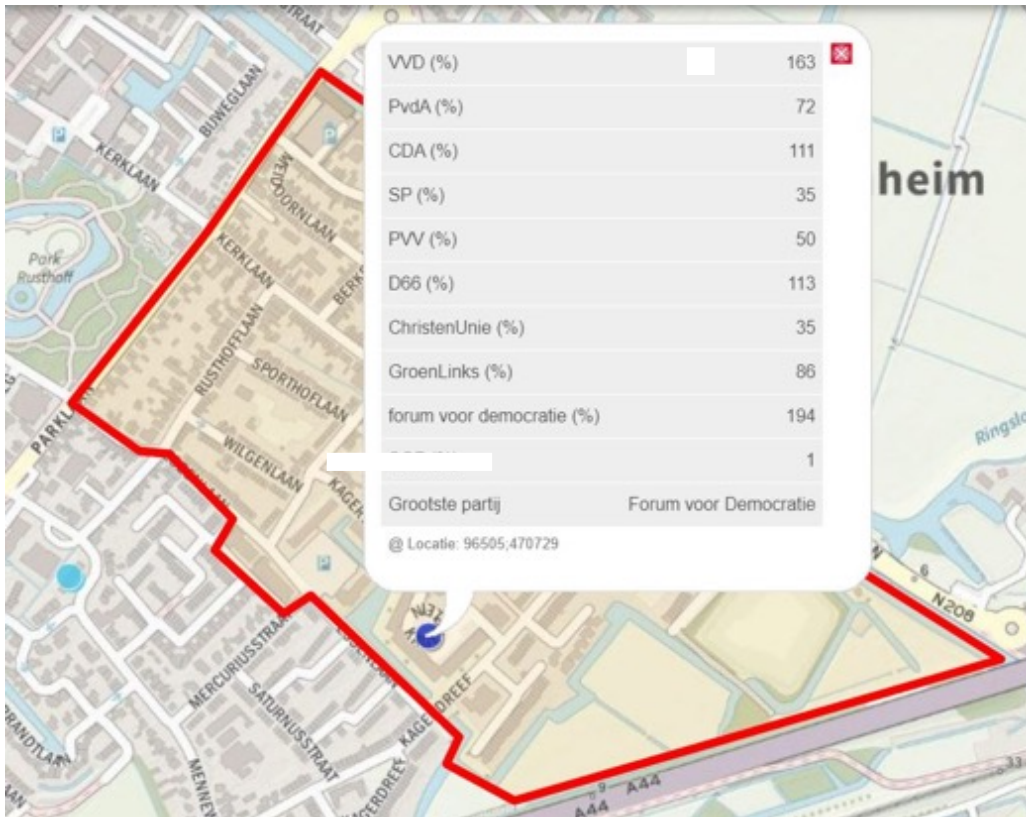
Bij oppervlaktewater is het belangrijk vooral goed te letten op het elektraverbruik van de warmtepomp. De mate waarin de extra benodigde elektra lokaal en/of duurzaam opgewekt wordt, bepaalt mede de mate waarin dit een duurzame oplossing is. De uitdaging bij zonthermie zit vooral in de afweging van de relatief hoge investeringen in een ondergrondse buffer en het relatief grote ruimtebeslag van de collectoren. Biomassa is technisch en financieel gezien vaak een goede en duurzame oplossing, maar criteria als bijvoorbeeld draagvlak en voorkeur binnen een regio, kunnen zwaarder wegen.

Als we deze afweging van criteria combineren met de ingeschatte investeringen in deze eerste verkenning, dan wordt het nog lastiger om nu tot een keuze te komen voor de naar verwachting meest haalbare optie. Zeker ook omdat dit er weer heel anders uit kan komen te zien wanneer ook de exploitatiekosten bekeken worden en het geheel afgezet wordt tegen de gewenste timing (van bijvoorbeeld de woningcorporatie en de overheid).

Het is nog te vroeg om nu een keuze te maken. Het is verstandig om een proces te starten waarin samen met bewoners en andere belangrijke betrokkenen een meer gedetailleerde verkenning en een haalbaarheidsanalyse gedaan wordt, zodat een gedragen keuze gemaakt kan worden.

Bijlage I: Gebiedskaarten

Kaart met uitslag van de verkiezingen;



Daktype per pand;



Gebouwgrootte per pand;



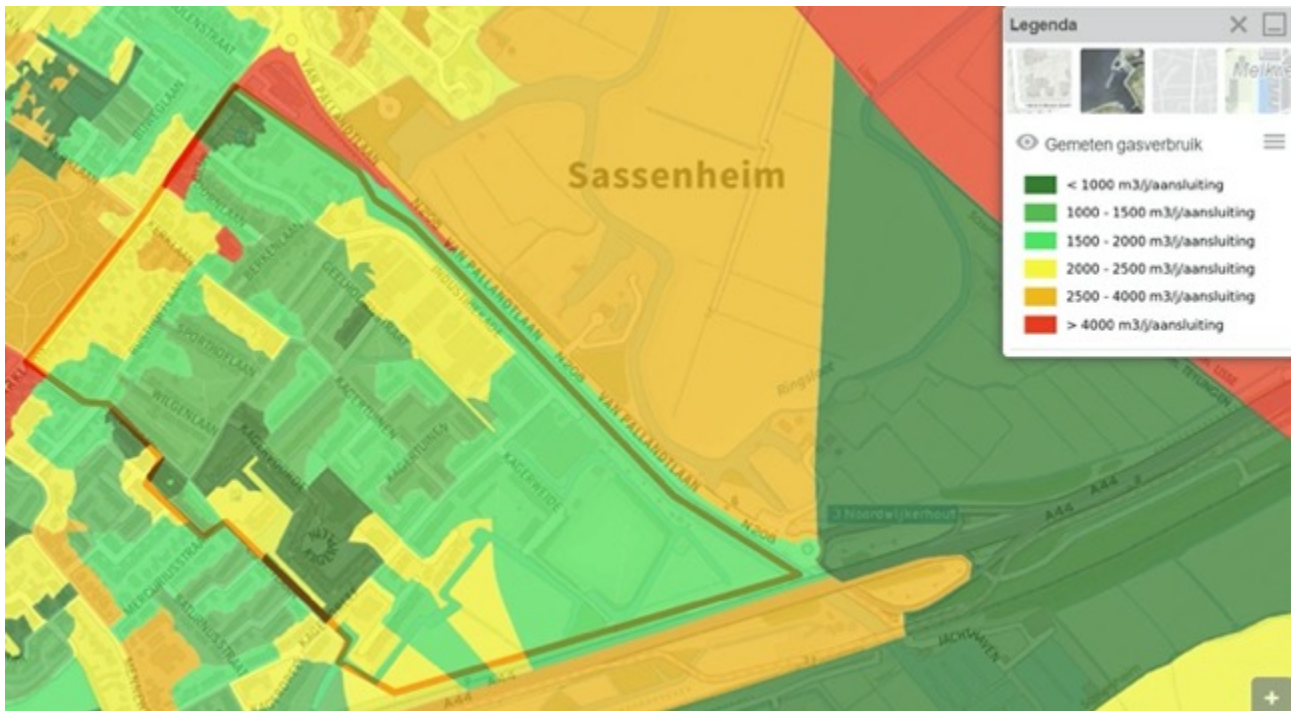
Bouwjaar van de panden;



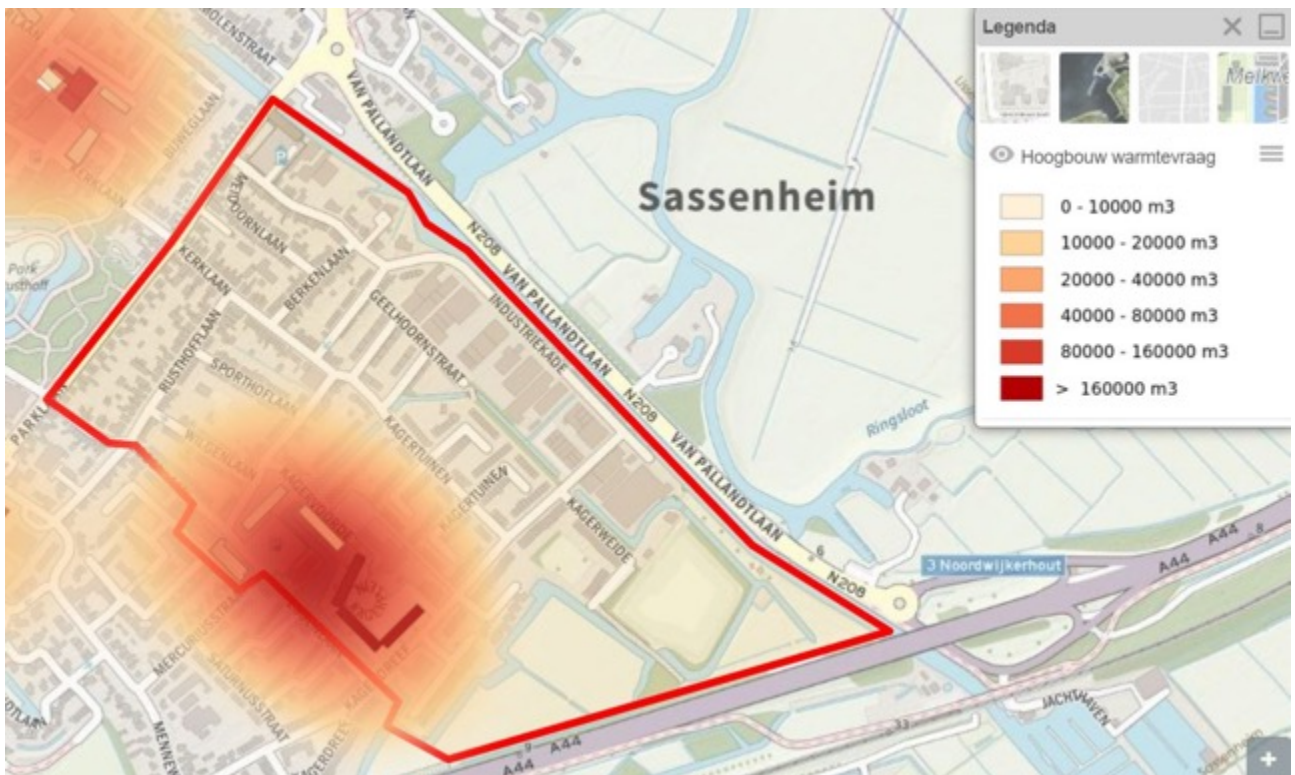
Energielabels;



Gemeten gasverbruik;



Hoogbouw warmtevraag;



BIJLAGE II: Onderbouwing warmtevraag

In deze bijlage worden de cijfers van tabel 3 pagina 11 toegelicht;

Afnemers	#	Huidig	Warmtenet		
		Gas- verbruik	Warmte- vraag	Productie	Vermogen
	[woningen]	[Nm ³ gas]	[GJ]	[GJ]	[kWth]
Woningcorporatie (100%)	374	421.180	11.997	15.196	2.197
Overige woningen en kleinzakelijke aansluitingen (70%)	566	913.916	26.033	32.974	3.475
Zakelijke panden (70%)	11	198.462	5.653	7.160	1.693
Totaal	951	1.533.558	43.683	55.330	7.365

Tabel 3: Het verbruik, productie en vermogen per type panden

Woningen

Het genoemde aantal woningen zijn opgevraagd via de website PICO-Geodan. Dit is openbare informatie. Ditzelfde geldt voor het gasverbruik. Voor het berekenen van de warmtevraag is gerekend met het gemiddelde gasverbruik samen met een gemiddeld rendement van cv-ketel (81 % met de bovenwaarde van aardgas, waar tot voor kort ook ACM mee rekende).

De productie, of te wel de hoeveelheid warmte die geproduceerd wordt bij de warmtebron, waarbij rekening gehouden met de warmteverliezen van het warmtenet. Het uitgangspunt is dat de warmteverliezen in het warmtenet 21 % van de te produceren warmte is.

Het (piek)vermogen voor een warmtenet wordt bepaald op basis van gelijktijdigheid en vermogen van de aansluitingen. Op basis van de NEN5060 zijn de warmteprofielen berekenend. Hieruit volgt de totale warmtevraag. De gelijktijdigheid geeft het percentage woningen weer dat op hetzelfde moment de piekvraag heeft, voor dit warmtenet in huidige omvang is dit 57 %.

Zakelijke panden

Voor de zakelijke panden zijn de NEN5060 warmteprofielen voor utiliteit gehanteerd en hierbij is een gelijktijdigheid van 95 % in het aansluitvermogen opgenomen.

BIJLAGE III: Berekeningen scenario's

Zonthermie

Scenario	# woningen	Vraag Verbruik m3 gas	Warmtenet		
			Verbruik GJ	Net verlies GJ	Productie GJ
1 Alleen woningen van de woningbouw corporatie	374	421180	11997	3199	15196
2 Alle overige woningen en kleinzakelijke aansluitingen (70%) binnen de demarcatie	566	913916	26033	6941	32974
3 Alle overige zakelijke panden (70%) binnen de demarcatie	11	198462	5653	1507	7160
Totaal	951	1533558	43683	11647	55330

Energievraag (obv NEN5060)

Totaal productie vermogen/energie 7733 kW 55330 GJ

Zon

Zonneveld Piekvermogen
Zonthermie - productie 12000 m2 7860 kW 25468 GJ
Directe levering door zon 12004 GJ

Totale overproductie door zon 13464 GJ
Geïsoleerde opslag vat (bv. ecovat; $\eta = 90\%$) 0,9 12117 GJ

Nuttige opbrengst panelen **24122 GJ**

Gasketel 7733 kW 31209 GJ

Duurzaamheid - CO2 reductie Besparing 781 ton CO2
Reductie 29% tov gas situatie

Ter indicatie:

Maximale overproductie op een dag 137 GJ
Onderproductie op die dag 44 GJ
Buffer (voor 1 dag) 93 GJ
Volume "dagbuffer" @ dT = 20 K 738 m3

Totale overproductie in een week 715 GJ
Totale onderproductie in die week 210 GJ
Buffer voor 1 week 505 GJ
Volume "weekbuffer" @ dT = 20 K 4008 m3

17 weken over productie zon - niet nuttig te gebruiken en opslag i 17 8585 GJ
Geïsoleerde opslag vat (bv. ecovat; $\eta = 90\%$) 0,9 7727 GJ
Volume "seizoen buffer" 61321 m3

Biomassa

Scenario	# woningen	Vraag Verbruik m3 gas	Warmtenet		
			Verbruik GJ	Net verlies GJ	Productie GJ
1 Alleen woningen van de woningbouw corporatie	374	421180	11997	3199	15196
2 Alle overige woningen en kleinzakelijke aansluitingen (70%) binnen de demarcatie	566	913916	26033	6941	32974
3 Alle overige zakelijke panden (70%) binnen de demarcatie	11	198462	5653	1507	7160
Totaal	951	1533558	43683	11647	55330

Energievraag (obv NEN5060)

Totaal productie vermogen/energie 7733 kW 55330 GJ

Biomassaketel

Energieproductie

Biomassaketel 2400 kW 44765 GJ

Gasketel 7733 kW 10565 GJ

Duurzaamheid - CO2 reductie 2071 ton CO2
76% tov gas situatie

Oppervlaktewater

Scenario	# woningen	Vraag Verbruik m3 gas	Warmtenet		
			Verbruik GJ	Net verlies GJ	Productie GJ
1 Alleen woningen van de woningbouw corporatie	374	421180	11997	3199	15196
2 Alle overige woningen en kleinzakelijke aansluitingen (70%) binnen de demarcatie	566	913916	26033	6941	32974
3 Alle overige zakelijke panden (70%) binnen de demarcatie	11	198462	5653	1507	7160
Totaal	951	1533558	43683	11647	55330

Energievraag (obv NEN5060)

Totaal productie vermogen/energie 7733 kW 55330 GJ

Oppervlakte water

Energieproductie

Warmtepomp 2400 kW 44765 GJ

Gasketel 5333 kW 10565 GJ

Duurzaamheid - CO2 reductie

Besparing	307 ton CO2	
Reductie	11%	
met groene stroom in de warmtepomp	Besparing	2071 ton CO2
	Reductie	76%

Voorwaarde is dat er voldoende energie uit het oppervlakte water te halen is. Nader te onderzoeken!

Geothermie

Scenario	# woningen	Vraag Verbruik m3 gas	Warmtenet		
			Verbruik GJ	Net verlies GJ	Productie GJ
1 Alleen woningen van de woningbouw corporatie	374	421180	11997	3199	15196
2 Alle overige woningen en kleinzakelijke aansluitingen (70%) binnen de demarcatie	566	913916	26033	6941	32974
3 Alle overige zakelijke panden (70%) binnen de demarcatie	11	198462	5653	1507	7160
Totaal	951	1533558	43683	11647	55330

Energievraag (obv NEN5060)

Totaal productie vermogen/energie 7733 kW 55330 GJ

Geothermie

Energieproductie

Geothermie 2400 kW 44765 GJ

Gasketel 5333 kW 10565 GJ

Duurzaamheid - CO2 reductie

2071 ton CO2

76% tov gas situatie