RAPPORT

Quickscan
Aardgasloos centrum Wijchen

Klant: Gemeente Wijchen

Referentie: BG1906IBRP1812041624

Status: 0.3/Finale versie

Datum: 4 december 2018

Gemeente Wijchen

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Jonkerbosplein 52
6534 AB NIJMEGEN
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 70 00 **T**
+31 24 323 93 46 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document:	Quickscan Aardgasloos centrum Wijchen
Ondertitel:	Quickscan aardgasloos
Referentie:	BG1906IBRP1812041624
Status:	0.3/Finale versie
Datum:	4 december 2018
Projectnaam:	Aardgasloos centrum Wijchen
Projectnummer:	BG1906
Auteur(s):	Edward Pfeiffer

Opgesteld door:	Edward Pfeiffer
Gecontroleerd door:	Anish Bosch
Datum/Initialen:	
Goedgekeurd door:	Juriaan Mieog
Datum/Initialen:	

Classificatie
Projectgerelateerd

Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

1	**Inleiding**	**1**
2	**Verkenning situatie**	**2**
2.1	Gebiedsafbakening	2
2.2	Ontwikkelscenario's Wijchen centrum	3
2.3	Gebiedsverkenning duurzame warmte	4
2.3.1	Ondergrond als warmtebron	4
2.3.2	Oppervlaktewater als warmtebron	3
2.3.3	Lucht als warmtebron	5
2.3.4	Biowarmte	6
2.3.5	Zonnewarmte	8
2.3.6	Niet haalbare collectieve warmtebronnen	8
2.4	Wensen van bewoners	11
3	**Analyse mogelijkheden aardgasloos**	**11**
3.1	Opgave, verwachte warmtevraag	12
3.2	Scenario Warmtepomp	13
3.3	Scenario Biowarmte	14
3.4	Kwalitatieve gevoeligheidsanalyse	15
3.5	Haalbaarheid en kosten	15
3.6	Indicatie investeringskosten TEO	17
4	**Conclusie en aanbeveling**	**18**

1 Inleiding

De gemeente Wijchen heeft het voornemen om het centrum van Wijchen onder de titel ‘Tussen kasteel en Wijchense Meer’ (TKWM) te her ontwikkelen.



Uiteindelijk resulteert de herontwikkeling naar verwachting in nieuwe appartementen en ruimte voor horeca, een hotel en commerciële ruimte. Beoogd wordt om deze herontwikkeling zo duurzaam mogelijk te doen. Dit heeft ook betrekking op de energievoorziening (warmte voor ruimteverwarming en warm tapwater, koude voor ruimtekoeling en elektriciteit). In aanloop naar de aanbesteding van het project is gevraagd om een quickscan uit te voeren naar de mogelijkheden van duurzame warmte om zo te komen tot één van de eerste aardgasloze gebieden in de gemeente Wijchen.

Vertrekpunt voor de quickscan is de wens van de gemeente Wijchen om met de (her)ontwikkeling van het centrum van Wijchen de nieuwbouw in dit gebied aardgasloos te maken[1]. Bij de (her)ontwikkeling zijn verschillende partijen betrokken die op dit moment geen duidelijk beeld hebben van de mogelijkheden. De referentie voor de warmtevoorziening is aardgas, immers het centrum beschikt over een goed ontwikkeld aardgasnet. Door de recente ontwikkelingen op nationaal, provinciaal en gemeentelijk niveau heeft het gebruik van aardgas voor verwarming niet meer de voorkeur. Maar wat zijn dan de alternatieven voor het centrum van de gemeente Wijchen? De quickscan verkend de alternatieven op basis van de informatie die beschikbaar is over de voorgenomen herontwikkeling (status juli 2017). Daarbij is niet alleen aandacht voor Wijchen centrum maar ook voor de omliggende gebieden vanuit de gedachte dat Wijchen centrum een voortrekkersrol kan vervullen in de warmtetransitie van Wijchen als geheel.

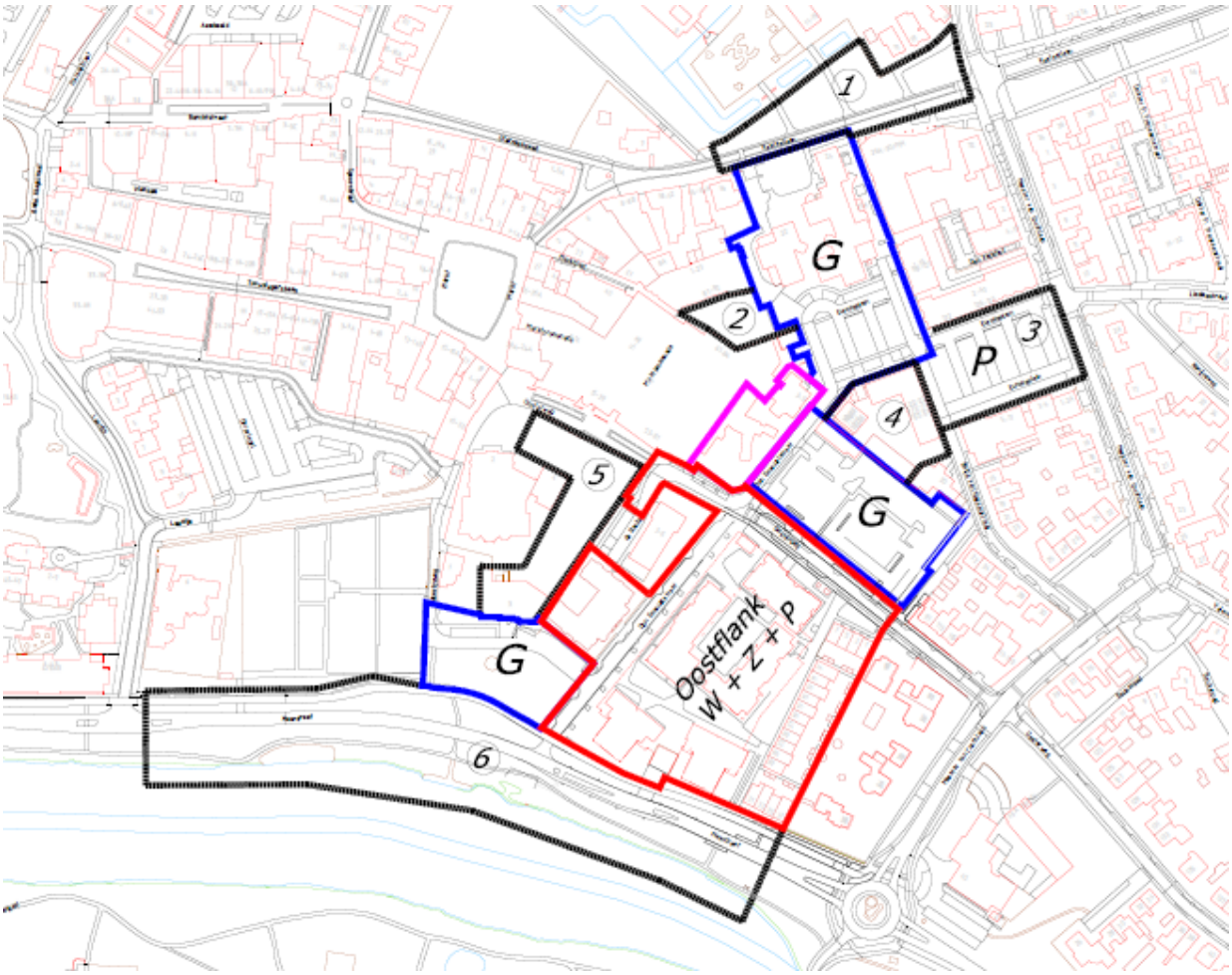
[1] *Per 1 juli 2018 is het verplicht om nieuwbouwwoningen aardgasloos uit te voeren. De aansluitplicht voor aardgas is daarmee vervallen. Dit geldt voor woningen en bouwwerken met een aansluiting van minder dat 40 m^3 aardgas per uur (kleiner dan 350 kW thermisch) en waarvan de vergunningsaanvraag na 1 juli 2018 is ingediend. Uitzonderingen zijn mogelijk.*

2 Verkenning situatie

In de verkenning van de situatie wordt alle informatie samengebracht waarmee de analyse van de duurzame mogelijkheden tot verwarmen en mogelijk koelen van Wijchen centrum wordt uitgevoerd.

2.1 Gebiedsafbakening

Het plangebied voor de herontwikkeling van Wijchen Centrum is weergegeven in figuur 1. Het gaat om de drie gebieden aangegeven met de letter ‘G’. De genummerde gebieden 1 tot en met 6 zijn aandachtsgebieden. De Oostflank is relatief nieuw, hier is geen herontwikkeling voorzien. De Oostflank kan qua beeld als voorbeeld dienen voor het herontwikkelingsgebied, zie figuur 2. De woningen in de Oostflank beschikken over aardgas en zijn met een EPC van 0,36 extra energiezuinig gebouwd.



Figuur 1 Gebiedsoverzicht Wijchen centrum, gebiedsontwikkeling vindt in de blauw omrande gebieden G plaats (bron: TKWM presentatie college 12 juni 2018)



Figuur 2 Oostflank fase 1, een mix van appartementen en grondgebonden woningen (bron: TKWM presentatie college 12 juni 2018)

2.2 Ontwikkelscenario's Wijchen centrum

Bij de voorbereiding van de herontwikkeling zijn meerdere scenario's ontwikkeld. Elk scenario wordt gepresenteerd met daarin vooral aandacht voor de omvang nieuwbouw in m² BVO. Dit is immers bepalend voor de omvang van het benodigde duurzame warmtesysteem.

Scenario 0	Groen met ondergronds parkeren en enkel ontwikkeling Europaplein/Mr. van Coothlaan Geen nieuwe bebouwing, omvat gebied 3 en 6 en de G-gebieden;	
Scenario 1	Behoud van het voormalig gemeentehuis 21.360 m² BVO, waarvan 19.450 m² BVO appartementen, 1.760 m² BVO hotel restaurant en 150 m² BVO horeca aan water;	
Scenario 2a Update 19 juli	Optimaal bebouwen binnen de dorpse maat 34.743 m² BVO, waarvan 32.733 m² BVO appartementen, 1.150 m² BVO hotel en restaurant, 525 m² BVO maatschappelijk en 525 m² BVO kantoren Bebouwd grondoppervlak 10.170 m²	165 appartementen
Scenario 2b	Water en groen terugbrengen vanuit kasteel met dorpse maat 26.054 m² BVO, waarvan 24.044 m² BVO appartementen, 1.760 m² BVO hotel Restaurant, 150 m² BVO horeca aan water en 100 m² BVO speciaalzaak.	165 appartementen

Ieder scenario leidt tot een andere uitvoering en omvang van de nieuwbouw. Voor het bepalen of en hoe aardgasloos mogelijk is, is scenario 2a, versie 19 juli 2018, leidend. Het is een scenario met in totaal 165 appartementen (32.733 m² BVO) en 2.200 m² utiliteit. Als er voldoende duurzame warmte potentieel is om dit scenario aardgasloos te maken dan lukt dit ook voor de andere scenario's. Aandachtspunt is wel de 'economy of scale', soms is een bepaalde minimale schaalgrootte vereist om een duurzaam warmtesysteem economisch rendabel te kunnen exploiteren. Ook het warmteafgiftesysteem in de woningen en gebouwen bij lage temperatuur warmte is een aandachtspunt, zeker in de bestaande bouw.

2.3 Gebiedsverkenning duurzame warmte

In de gebiedsverkenning duurzame warmte wordt de ‘long list’ van mogelijkheden gepresenteerd en wordt verkend welke mogelijkheden bij uitstek kansrijk zijn voor toepassing in Wijchen centrum en daarmee op de ‘short list’ komen. Deze short list is onderdeel van de analyse in hoofdstuk 3.

Bij het opstellen van de longlist wordt aandacht besteed aan bronnen die omgevingswarmte (ondergrond, water en lucht) benutten. Het gaat daarbij op lage temperatuurbronnen waarvoor een warmtepomp nodig is en een lage temperatuur warmteafgiftesysteem (vloerverwarming en/of speciale radiatoren). Naast warmte in de winter is met deze bronnen vaak ook de levering van koude in de zomer mogelijk. Daarnaast is er aandacht voor bronnen zoals zonnewarmte, biowarmte, restwarmte en geothermie.

Bij het verkennen van de duurzame warmte mogelijkheden wordt onderscheid gemaakt tussen collectieve warmtevoorziening voor geheel Wijchen centrum en individuele oplossingen per gebouw en/of woning.

2.3.1 Ondergrond als warmtebron

De ondergrond heeft van omgevingswarmte als eerste de voorkeur. De relatieve hoge en constante temperatuur van tussen de 10°C en 12°C maakt dat voor het verwarmen van gebouwen in de winter kan worden volstaat met een warmtepomp met een relatief lage capaciteit. De kosten van het elektriciteitsverbruik[2] blijven zodoende laag. Water (tot circa 4 °C) en lucht (tot circa –10°C) hebben in de winter overwegend een lagere temperatuur. Om het voldoende warmte te krijgen moet de capaciteit van de warmtepomp groter zijn en is ook het elektriciteitsverbruik groter.

Bij benutting van de ondergrond als warmtebron wordt onderscheid gemaakt in:

- Warmte koudeopslag (WKO) gebruikt aquifer voor onttrekken van warmte en koude;
- Verticale bodemwarmtewisselaar gesloten systeem primair bedoeld voor warmte;
- Horizontale bodemwarmtewisselaar gesloten systeem primair bedoeld voor warmte.

WKO is aantrekkelijk wanneer:

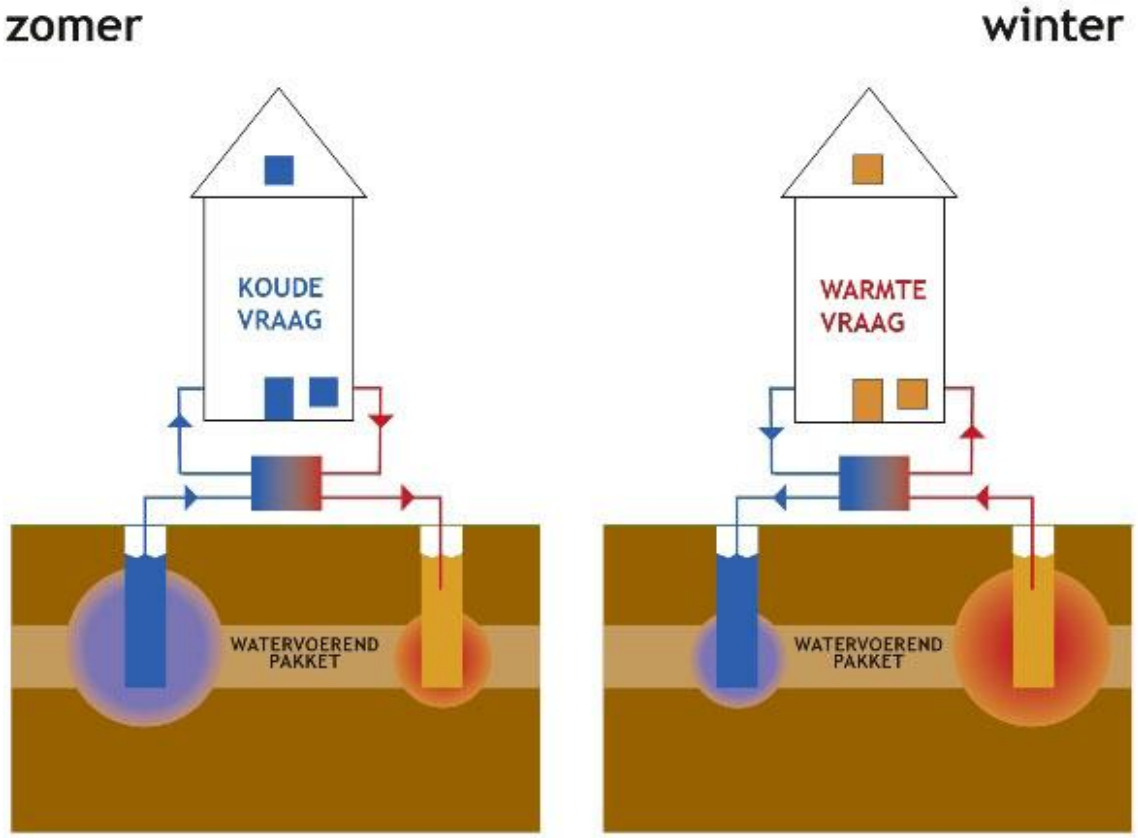
- Omvang nieuwbouw groter dat 10.000 m^2 voldoet, TKWM omvat 34.733 m^2 BVO;
- Geschikte ondergrond en aquifer potentieel voldoet onder voorwaarden, zie figuur 3;
- Koude vraag gelijk aan warmtevraag niet waarschijnlijk, meestal 1/3 in woningbouw;
- Doorlatendheid en volume aquifer groot voldoet, diepte aquifer nader te bepalen;
- Aquifer stabiel, geen ondergrondse stroming enig risico vanwege nabijheid Maas.

Bij WKO is het belangrijk dat de warmte- en de koudevraag langjarig (cyclus 5 jaar) met elkaar in balans zijn, zie ook figuur 3 voor het werkingsprincipe. Zo wordt voorkomen dat de bodem steeds kouder of steeds warmer wordt. Omdat de herontwikkeling van Wijchen centrum grotendeels bestaat appartementen waarbij de koudevraag circa 1/3 deel van de warmtevraag bedraagt is WKO minder geschikt. WKO is wel bij uitstek geschikt voor utiliteitsgebouwen, hier is de warmte- en koudevraag beter met elkaar in balans.

Het potentieel voor WKO bedraagt 1.400 tot 1.550 GJ/ha in Wijchen (bron: Warmteatlas). WKO-bronnen, die op een diepte van 20 tot 250 m liggen, kunnen niet zomaar worden aangelegd in Wijchen centrum en

[2] *Een warmtepomp verbruikt elektriciteit. Daarom wordt warmte van een (te) lage temperatuur naar een hoge en nuttige toepasbare temperatuur gebracht. De warmtepomp benut omgevingswarmte, een hernieuwbare warmtebron. De elektriciteit van de warmtepomp is, zeker op dit moment, nog niet 100% duurzaam. Toch wordt de warmtepomp als een duurzame warmteoptie aangemerkt door de Nederlandse overheid en het gebruik gestimuleerd via de I-SDE regeling.*

omgeving. Overleg met de provincie als bevoegd gezag en het waterbedrijf Vitens is gewenst. Figuur 4 geeft een overzicht van de aandachtsgebieden voor WKO in Wijchen centrum en omgeving. Figuur 5 geeft een overzicht van de situatie rond bodemonderzoek en sanering in Wijchen centrum. Ook deze figuur maakt duidelijk dat overleg met provincie en waterbedrijf nodig is om tot een juiste keuze van locatie en aanleg WKO te komen.



Zomer: via een warmtewisselaar wordt in de vraag naar koude voorzien. Bodem warmt op.

Winter: met warmtepomp wordt in warmtevraag voorzien. Bodem koelt af.

Figuur 3 Werkingsprincipe WKO met doublet. Watervoerend pakket op diepte van 20 tot ca.250 m, mag niet in contact zijn met het grondwater dat door het waterleidingbedrijf gebruikt wordt.

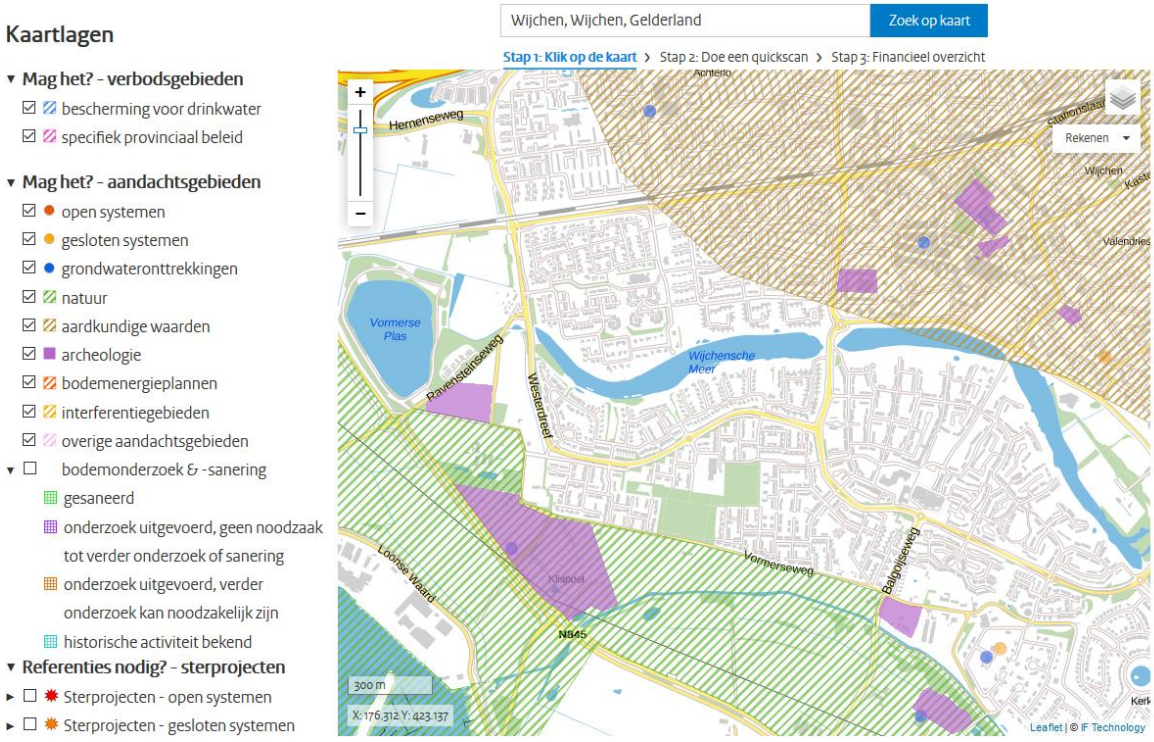
Verticale gesloten bodemwarmtewisselaar is aantrekkelijk wanneer:

- Geen interferentie met grondwater — vraagt nader overleg met waterbedrijf
- Grondgebonden woningen — niet waarschijnlijk, appartementen.

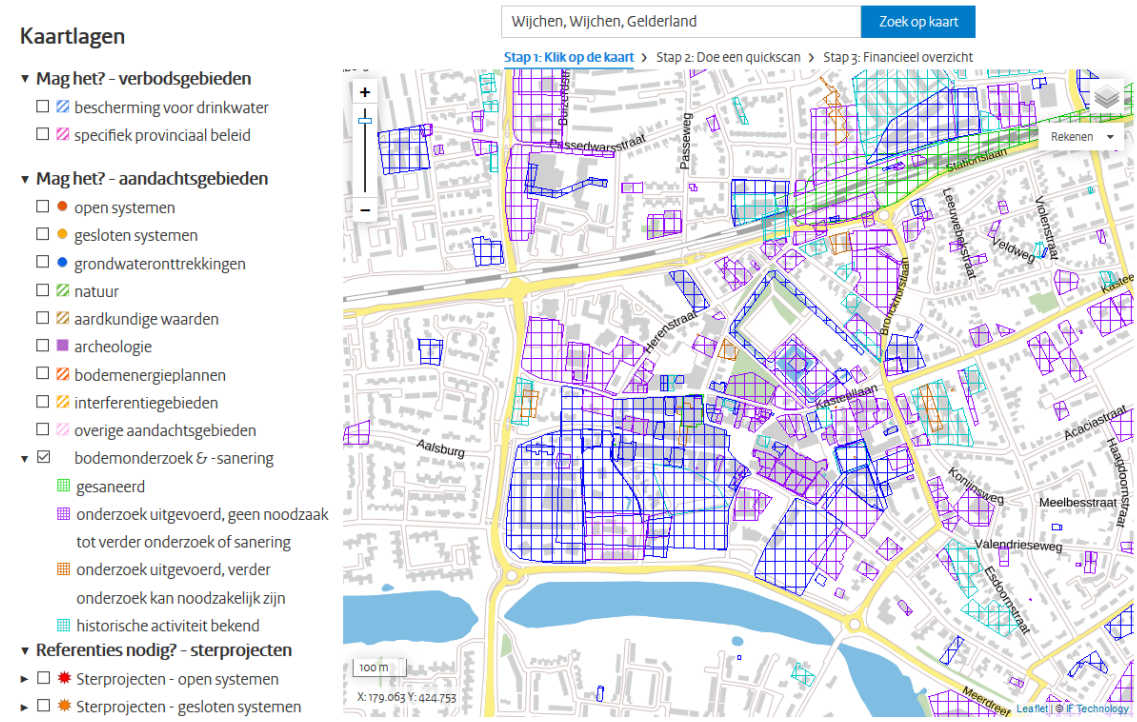
Horizontale gesloten bodemwarmtewisselaar is aantrekkelijk wanneer:

- Voldoende vrij oppervlak beschikbaar (tuinen) — beperkt voorhanden in Wijchen centrum
- Grondgebonden woningen — niet waarschijnlijk, appartementen.

Conclusie ondergrond als collectieve warmtebron: geschikt, mits sprake is van een aanzienlijke koudevraag (WKO) en een combinatie mogelijk is met andere lage temperatuur warmtebronnen. Warmtepompen zijn nodig om warmte te leveren op de gewenste temperatuur.



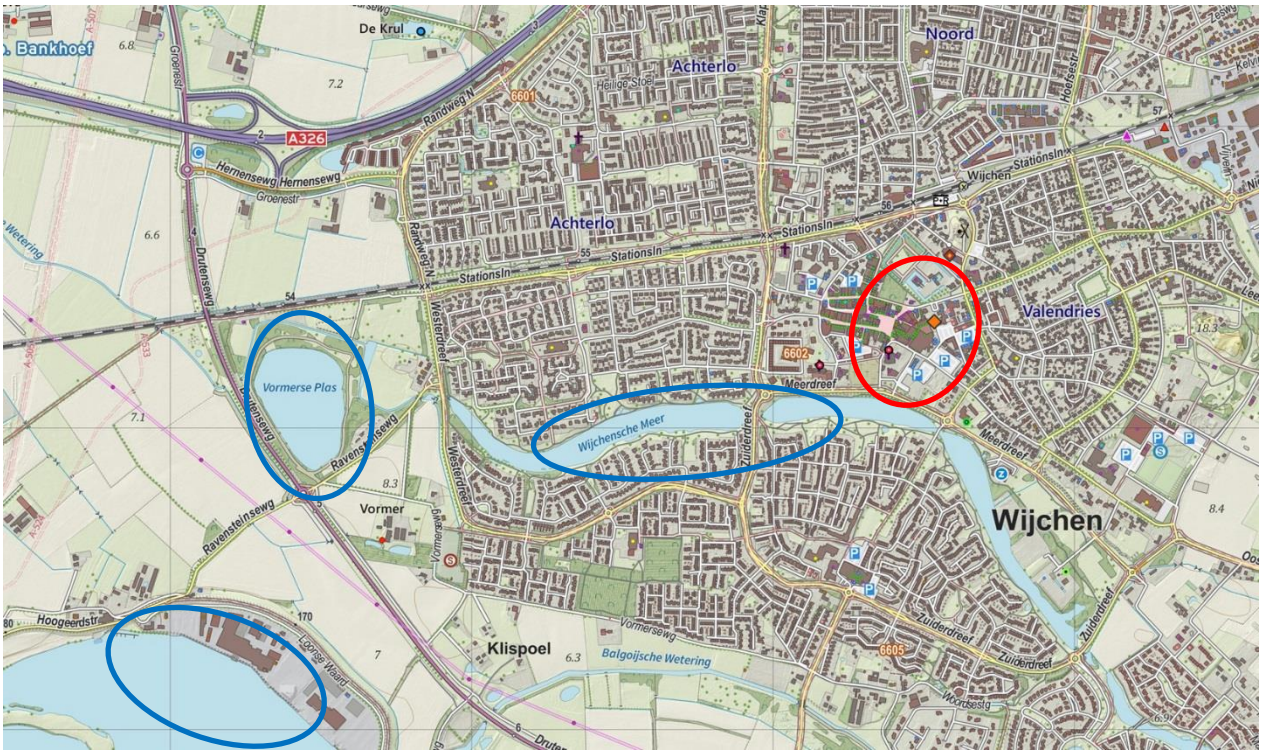
Figuur 4 Mogelijkheden WKO in Wijchen centrum en omgeving (bron: WKO Tool)
Rekening moet worden gehouden met archeologische een aardkundige waarden, zo ook met interferentie grondwateronttrekking (aandachtsgebieden).



Figuur 5 Overzicht bodemonderzoek en bodemsanering Wijchen centrum
Relatief veel onderzoeken zijn uitgevoerd, bij de aanleg van WKO moet rekening gehouden worden met de inzichten uit deze onderzoeken.

2.3.2 Oppervlaktewater als warmtebron

Wat direct opvalt in de omgeving van Wijchen centrum is de grote mate waarin oppervlaktewater aanwezig is, zie figuur 6. Het oppervlaktewater kan worden gebruikt als bron van warmte in de winter, maar ook voor koeling in de zomer.

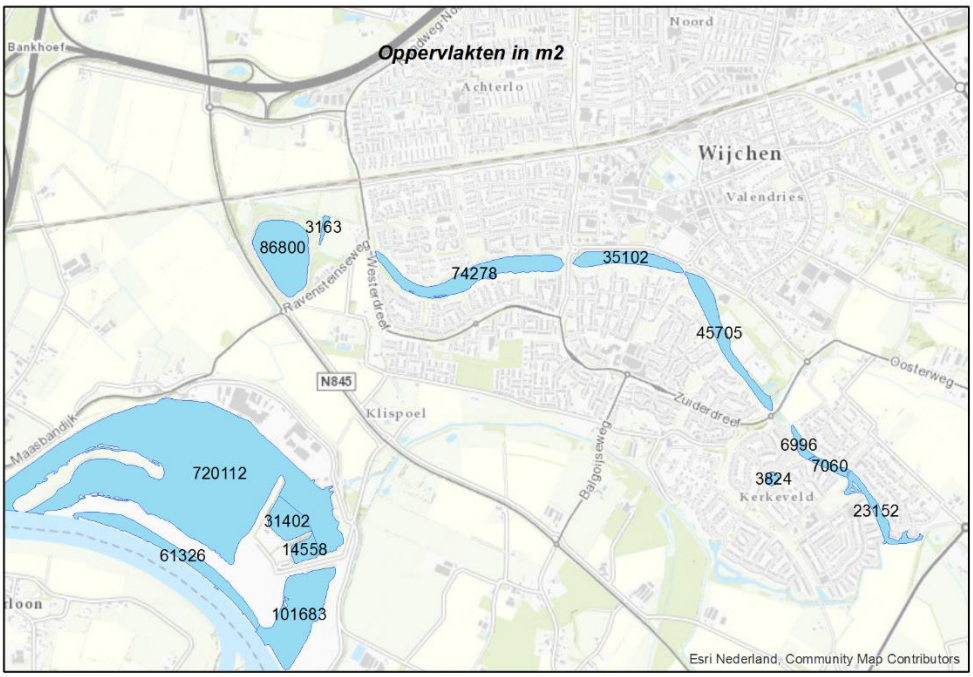


Figuur 6 In directe omgeving (zuidelijk, westelijk) van Wijchen centrum is relatief veel oppervlaktewater aanwezig (bron: Open Topo) te gebruiken als duurzame warmte/koudebron, waaronder Wijchense Meer, Vormerse Plas en zijarm Maas Loonse Waard.
Het gebied Wijchen centrum ligt in de rode cirkel, de wateren in de blauwe cirkels.

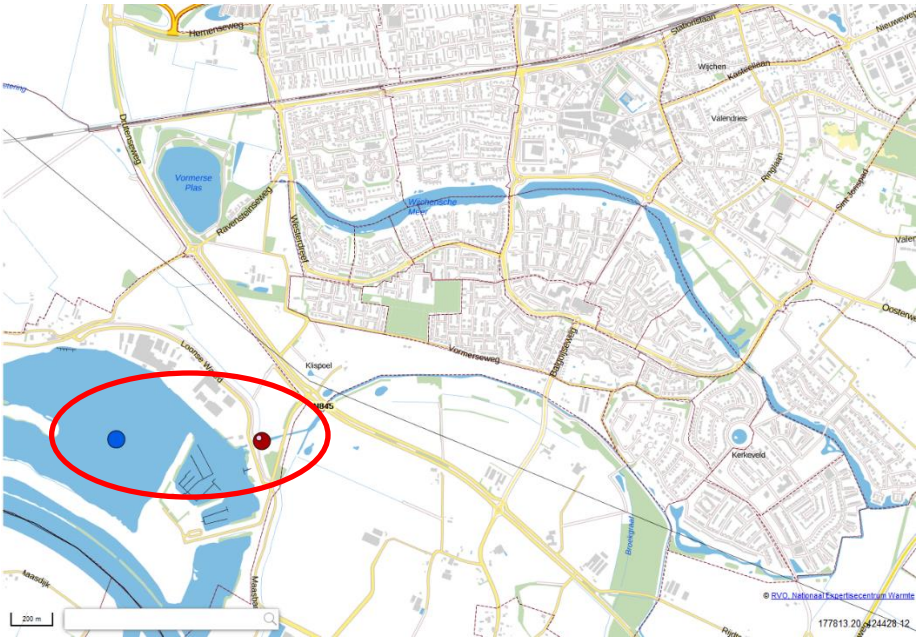
De belangrijkste wateren zijn in figuur 7 weergeven met hun oppervlakte in m^2. Tabel 1 geeft een overzicht van het totaal aanwezige oppervlakte en het volume van deze wateren.

Tabel 1 Overzicht wateroppervlakte en waterdiepten (1 ha = 10.000 m^2, 100 ha = 1 km^2)

Gebied	Oppervlakte	Diepte	Inhoud, indicatie
Wijchense Meer Beperkt stromend	Westdeel 7,4 ha Middendeel 3,5 ha Oostdeel 4,6 ha Totaal 15,5 ha	Enkele meters	0,3 miljoen m^3
Vormerse Plas Stilstaand	8,7 ha	Tot 14 m	0,5 miljoen m^3
Loonse Waard Beperkt stromend	Hoofdplas 72 ha Bijwateren 21 ha Totaal 93 ha	Dieper dan 15 m	10 miljoen m^3



Figuur 7 Oppervlakte van de binnenwateren in de directe omgeving van Wijchen centrum in m^2
Het oppervlakte is bepalend voor het warmte (en koude) potentieel.



Figuur 8 Koude (blauw) en warmtebronnen (rood) gemalen en stuwen (bron: Warmteatlas)
Het gemaal Loonse Waard wordt als een zeer geschikte warmtebron aangemerkt
De zijarm Maas Loonse Waard wordt als zeer geschikte koudebron aangemerkt.

Naast het gebruik van stilstaand of vrijwel stilstaand oppervlaktewater als warmtebron kunnen ook gemalen gebruikt worden als bron van warmte en/of koude. In Wijchen biedt Loonse Waard mogelijkheden, zie figuur 8. Het exacte potentieel is in het kader van deze quick scan niet bepaald, maar is substantieel lager in vergelijking tot oppervlaktewater. Ook wordt de afstand tot Wijchen centrum voor

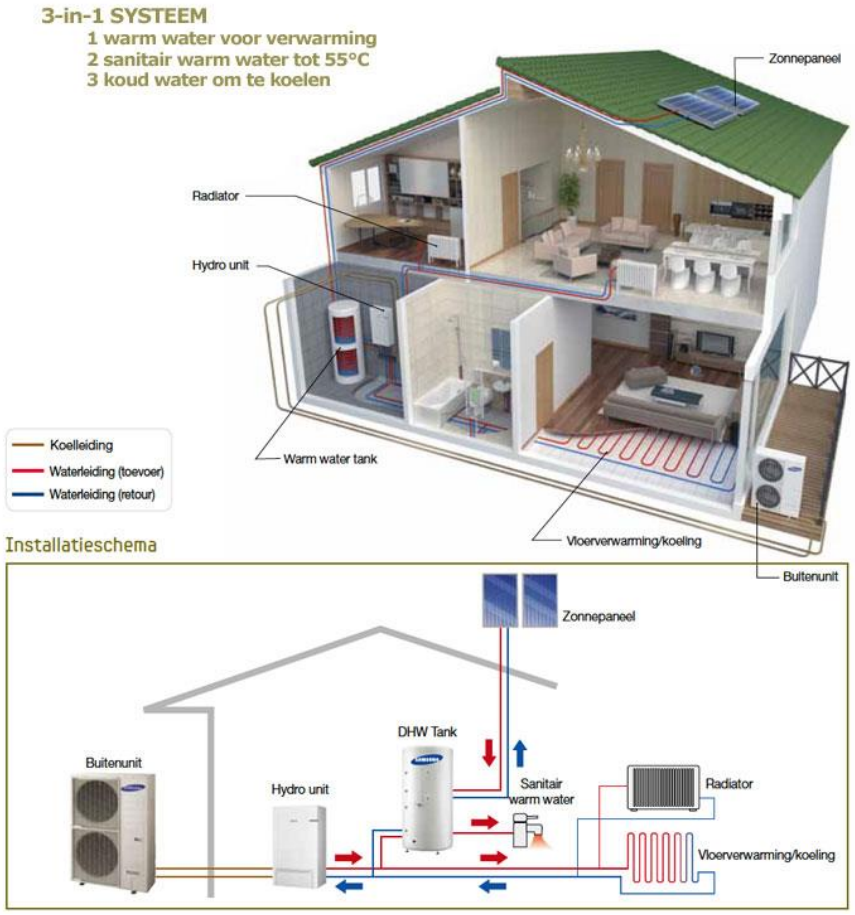
deze relatief kleine bron als een belemmering gezien. Over de voorwaarden waaronder in het bijzonder de Vormerse Plas gebruikt kan worden is contact gezocht met het Waterschap Rivierenland. De belangrijkste randvoorwaarden zijn:

- Temperatuurverschil bij warmtelozing maximaal 3 °C;
- Temperatuurverschil bij koudelozing maximaal 5 °C;
- Ondergrens watertemperatuur bij koudelozing 12 °C;
- Ecologische kwaliteit van de Vormerse Plas moet in stand blijven;
- De mengzone van het gesloten water mag maximaal 10% van het oppervlakte zijn.

Conclusie oppervlaktewater als collectieve warmtebron: geschikt, dit vereist wel dat een leidingnetwerk wordt aangelegd waarmee de warmte naar Wijchen centrum wordt getransporteerd. Met warmtepompen wordt de warmte op de juiste temperatuur gebracht, deze worden centraal geplaatst.

2.3.3 Lucht als warmtebron

De lucht warmtepomp haalt de warmte uit de omgevingslucht. In vergelijking met water of de ondergrond als bron kost dit relatief veel elektriciteit, tot circa 50% meer. De lucht water warmtepomp wordt als de opvolger van de gasketel gezien in die situaties waarbij de woning over lage temperatuur vloerverwarming beschikt, zie figuur 9.



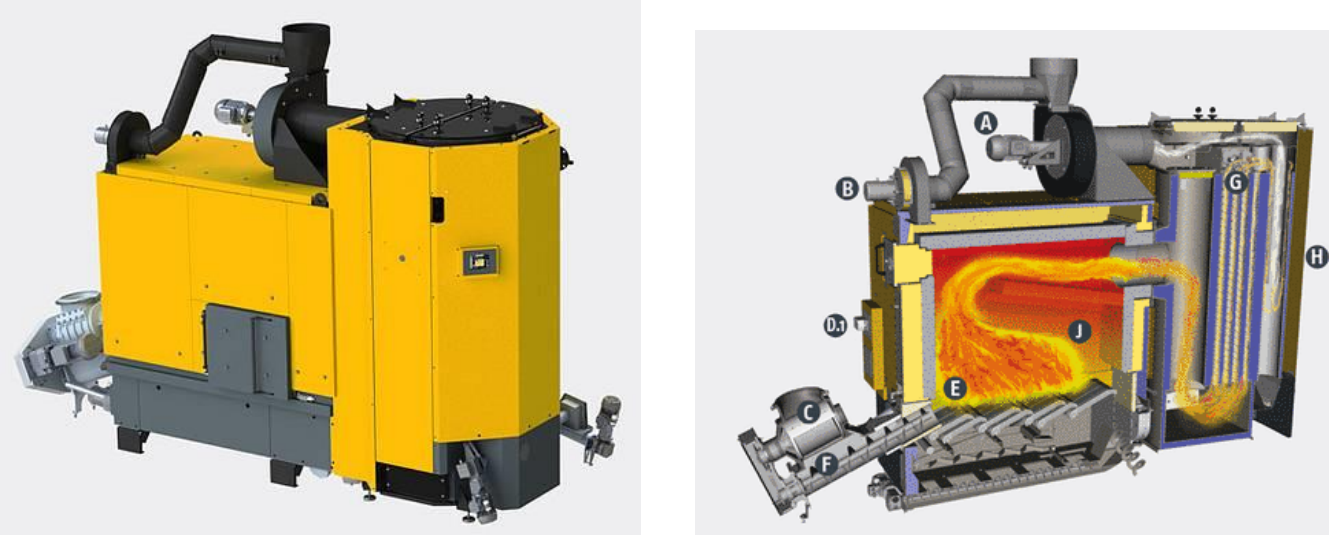
Figuur 9 Lucht warmtepomp gecombineerd met zonneboiler voor warm tapwater

De luchtwarmtepomp vereist een buitenunit. Bij grondgebonden woningen kan deze uit het zicht op de begane grond worden geplaatst. Bij appartementen zullen deze units aan de buitengevel moeten worden geplaatst. Dit is geen aantrekkelijk gezicht. Alternatief is centraal op het dak. Aandachtspunt is de geluidsproductie van de buitenunits, deze is weliswaar gering maar kan wel tot overlast leiden.

Conclusie lucht als individuele warmtebron: minder geschikt voor appartementsgebouwen. Bovendien een hoger elektriciteitsverbruik dan warmtepompsystemen met de ondergrond of water als bron.

2.3.4 Biowarmte

Bij biowarmtesystemen worden houtsnippers verbrand in een centraal ketelhuis, zie figuur 11. In het ketelhuis staan 1 of meerdere ketels opgesteld, zie figuur 10. De houtsnippers komen vrij bij het onderhoud van bossen en landschap. Warmte wordt geproduceerd op hoge temperatuur, rond de 100 ºC. Via een hoge temperatuur warmtenet wordt de warmte getransporteerd naar de appartementen en gebouwen. Een traditioneel warmteafgiftesysteem volstaat. Geen speciale voorzieningen voor warm tapwater productie zijn nodig. Lage temperatuurverwarming (vloerverwarming) is mogelijk maar niet per se nodig. Levering van collectieve koude is met dit systeem niet mogelijk.



Figuur 10 Biowarmte ketel op houtsnippers, vermogens tot 10 MW warmte en meer mogelijk



Figuur 11 Biowarmte installatie Breecamp Oost, Zwolle, 300 woningen.
In Wijchen centrum laat de biowarmte installatie zich combineren met een gebouw dat bij voorkeur aan de rand van het centrum is geplaatst en logistiek goed bereikbaar is.

In tegenstelling tot de warmtepomp zijn met biowarmte emissies gemoeid van stof en verzurende stoffen (NOx). De installatie zal moeten voldoen aan de emissie-eisen van het Activiteitenbesluit Milieubeheer, zie tabel 2. In de praktijk zijn de emissies door rookgasreiniging en systeemmarges lager. Zo is de stof emissie van de bio-energie installatie Meerhoven (6,8 MWth) kleiner dan 5 mg/m_0^3 en de NOx emissie kleiner dan 100 mg/m_0^3. Dit is aanzienlijk schoner dan de emissie grenswaarden van de open haard, de houtkachel en de pelletkachel, waarbij de open haard veruit het meest vervuilend is.

Tabel 2 Emissiegrenswaarden biowarmte installaties kleiner dan 50 kW thermisch in mg/m_0^3 (bron: Verordening EC inzake ecologisch ontwerp toestellen lokale ruimteverwarming met vaste brandstoffen, 24 april 2015. Van kracht per 1 januari 2022).
* Activiteitenbesluit Milieubeheer, eisen grote stookinstallaties
Oranje: van toepassing op collectieve biowarmte installatie voor Wijchen Centrum

Type kachel	Stof	CxHy (OGC)	CO	NOx
Open, open haard	50	120	2.000	200
Gesloten, houtkachel	40	120	1.500	200
Gesloten, pelletkachel	20	60	300	200
Grootschalig, > 0,4 MW*	40			300 tot 1 MW 145 vanaf 5 MW
Aardgas*				70

Vanwege de emissies van kleinschalige systemen worden open haarden en houtkachels afgeraden. De houtpelletkachel en centrale verwarming (CV) is het enige volwaardige alternatief voor de individuele verwarming van woningen. Appartementsgebouwen lenen zich minder goed (brandstofopslag, rookgaskanalen) voor individuele houtpelletkachels.

Conclusie bio-energie als collectieve warmtebron: geschikt. Het warmtenet kan worden bedreven op hoge temperatuur zoals gangbaar met aardgas. Aandachtspunten zijn de logistiek van de brandstofaanvoer (houtpellets of houtsnippers) in Wijchen centrum en de rookgasemissies, die weliswaar laag zijn.

2.3.5 Zonnewarmte

Zonnewarmte wordt geoogst met zonnecollectoren die op daken zijn aangebracht, zie figuur 12. Zonnecollectoren worden gecombineerd met een warm water opslagvat en vooral gebruikt om te voorzien in de vraag naar warm tapwater. De opslag van warm water vraagt ruimte in appartementsgebouwen. In aanvulling op zonnecollectoren wordt voor de ruimteverwarming bij duurzame verwarming vaak een warmtepomp gebruikt.

Zonne-elektriciteit (zonPV) kan weliswaar goed gebruikt worden voor elektrisch verwarmen, maar wordt niet als een haalbare optie gezien. Daarvoor is de productie van zonne-elektriciteit te duur, de vraag naar warmte in de winter te groot en het beschikbare dakoppervlak te beperkt.

Conclusie zonnewarmte als individuele warmtebron: geschikt maar onvoldoende. In het bijzonder geschikt voor de warm tapwaterproductie in appartementsgebouwen. Altijd is aanvulling met een tweede warmtebron nodig die kan zorgen voor de ruimteverwarming in de winter.



Figuur 12 Zonnecollectoren, links indirect met spiegels en rechts direct traditioneel.

2.3.6 Niet haalbare collectieve warmtebronnen

Geothermie

Vereist, gezien capaciteit en investeringen, een aansluitwaarde van minimaal 10 MWth. Ook is een groot aantal vollasturen gewenst. Daarnaast moet de ondergrond geschikt zijn, dat is voldoende doorlatend in combinatie met een hoge temperatuur (indicatie 70 ºC) en niet te diep (minder dan 2.500 m). Geothermie wordt vaak gecombineerd met glastuinbouw of andere vorm van grootschalige warmtevraag. Geothermie is te grootschalig voor toepassing in Wijchen centrum. Voorbeeld Pijnacker (470 flatwoningen Pijnacker Noord, 10.000 GJ per jaar in combinatie met glastuinbouw), zie figuur 13.





Geothermiebron bij tuinder Ammerlaan 11 MWth — Warmte wordt geleverd aan huur appartementen

Figuur 13 Geothermie Pijnacker-Noord waarbij tuinder via een warmte-net aan andere tuinders, utiliteitsgebouwen en 470 appartementen van Rondom Wonen levert. Geen optie voor Wijchen centrum vanwege mismatch in schaalgrootte.

Biogas, groen gas of waterstofgas

Vereist de productie van biogas of groen gas (= biogas van aardgaskwaliteit) in de directe omgeving. Productie vindt vaak bij boeren plaats met een veehouderij of gemengd bedrijf van grote omvang. Via een gasnet wordt het biogas aangevoerd en in de wijk omgezet in warmte en elektriciteit. Daarvoor wordt een gasmotor gebruikt. Ook kan het gas rechtstreeks aan woningen worden geleverd en worden ingezet in een conventionele HR-gasketel. Er is geen zicht op de beschikbaarheid van voldoende biogas in de directe omgeving van Wijchen centrum. Voorbeeld Zeewolde Polderwijk (op termijn 3.000 woningen), zie figuur 14.





Productie bij Veehouderij Gert-Jan van Beek — Biogas wordt geleverd aan Polderwijk

Figuur 14 Biogas als bron voor duurzame warmtevoorziening, Zeewolde Polderwijk 2,6 MWth Geen optie voor Wijchen centrum vanwege ontbreken biogas aanbod.

Waterstofgas uit duurzame bronnen is op dit moment nog niet beschikbaar om als brandstof te kunnen dienen voor de warmtevoorziening in Wijchen centrum. Dit zal minimaal nog 1 tot 2 decennia duren, maar waarschijnlijk langer. Bij beschikbaarheid zal waterstof in eerste instantie worden ingezet als transportbrandstof, als gas voor hoge temperatuurprocessen in de industrie en voor de productie van elektriciteit.

Zonthermie
Kan alleen gecombineerd wordt met andere vormen van duurzame warmte omdat in de winter nauwelijks productie van warmte plaatsvindt. Voorbeeld is het Almere zonne-eiland waarbij zonthermie gecombineerd is met stadsverwarming en een traditioneel aardgasnet, zie figuur 15.



Figuur 15 Zonnewarmte eiland van Nuon in Almere, aangesloten op stadsverwarming
0,7 ha collectoroppervlak, 1,5 ha grondoppervlak. Productie 10 TJ per jaar
Geen optie voor Wijchen centrum, produceert onvoldoende warmte in de winter.

Restwarmte
Hierbij wordt gebruik gemaakt van restwarmtebronnen uit de industrie. Te denken valt aan restwarmtebronnen bedrijventerrein Bijsterhuizen of de warmte van de ARN in Weurt. Deze restwarmtebronnen liggen op een te grote afstand om rendabel te kunnen zijn voor Wijchen centrum. Restwarmte kan alleen, voor zover structureel en ook op langere termijn beschikbaar, benut worden wanneer dit op grote schaal voor Wijchen als geheel wordt ontwikkeld.

Riothermie en waterleidingen
In en nabij Wijchen centrum zijn geen riool- en waterleidingsystemen aanwezig met een dusdanig hoge transportcapaciteit dat deze, in combinatie met een warmtepomp, gebruikt kunnen worden als warmtebron.

Bronnen uit de regio
In de regio Arnhem Nijmegen wordt volop gewerkt aan energietransitie op regionale schaal. Warmtenetten maken hier onderdeel van uit. Op dit moment is er geen zicht op de uitbreiding van het warmtenet Nijmegen richting Wijchen en het ontsluiten van nieuwe grootschalige duurzame warmtebronnen in de buurt van Wijchen. Aangezien Wijchen centrum nu ontwikkeld worden kan niet gewacht worden op regionaal aanbod van duurzame warmte, Wijchen centrum zal het zelf moeten doen.

2.4 Wensen van bewoners

De wensen van de bewoners en betrokken ondernemers in relatie tot herontwikkeling van Wijchen centrum zijn opgehaald in bijeenkomsten met betrokkenen. De wensen in relatie tot de energievoorzieningen en daarbinnen de warmtevoorzieningen zijn gepresenteerd, direct gevolgd door de interpretatie per wens:

- Wens 1 25% energie besparen op warm water door zuinige warm watersystemen en door duurzaam produceren van warm water;
- Wens 2 aardgasloos gebied door gebruiken van duurzame warmtebronnen. Dit betekent ook dat er elektrisch gekookt gaat worden;
- Wens 3 infrastructuur voor elektrisch vervoer (auto, fiets, scooter) door plaatsing van voldoende laadpalen die kunnen laden, maar ook ontladen;
- Wens 4 zuinig gebruik van drinkwater. Dit is mogelijk door gebruik van waterzuinige apparaten gevolgd;
- Wens 5 groene ruimte. Dit door het bewust plannen van voldoende en blijvende groenvoorzieningen in het gebied en directe omgeving;
- Wens 6 hergebruiken van hemelwater. Dit is mogelijk door naast het drinkwatercircuit een grijs watercircuit aan te leggen, inclusief opslag, dat gebruikt kan worden voor o.a. toiletspoeling en sproeiwater.

Voor de quick scan aardgasloos centrum Wijchen zijn de wensen 1 en 2 het belangrijkste.

3 Analyse mogelijkheden aardgasloos

Op basis van hoofdstuk 2 en nadat de verwachte warmtevraag en capaciteit is bepaald wordt in dit hoofdstuk het duurzame warmteconcept voor Wijchen centrum nader uitgewerkt. Dit gebeurt aan de hand van twee scenario's. Het eerste scenario (zie hoofdstuk 3.2) is gebaseerd op de warmtepomp en het gebruik maken van de ondergrond en water als warmtebronnen. Dit scenario vereist een lage temperatuur warmteafgiftesysteem in de appartementen en gebouwen gecombineerd een ontwerp dat leidt tot een geringe warmtevraag. Het tweede scenario (zie hoofdstuk 3.3) is gebaseerd op biowarmte. Dit scenario vereist een geschikte locatie voor de biowarmteinstallatie. Dit kan zijn als onderdeel van een appartementsgebouw of in de vorm van een 'stand alone' gebouw. Bij biowarmte wordt warmte geleverd op hoge temperatuur. Geen verdere naverwarming van het warm tapwater is nodig.

Beide scenario's zijn collectieve systemen waarbij de appartementen en de gebouwen op een centraal warmtenet worden aangesloten. De afnemers zijn daarbij als consumenten beschermd door de Warmtewet. Jaarlijks stelt de Autoriteit Consument en Markt (ACM) de maximumtarieven vast die in rekening mogen worden gebracht. Gezien de aard van de gebouwen (overwegend appartementen) wordt een individuele vorm van verwarmen als weinig kansrijk gezien door de nadelen zoals vermeld in hoofdstuk 2.

De verwachting is dat Wijchen centrum gefaseerd ontwikkeld zal worden. Voor beide scenario's geldt dat deze bij voorkeur gerealiseerd worden op het moment dat het gebied volledig uitontwikkeld is. De aanloopkosten voor de duurzame verwarming zijn dan beperkt. Verwarming in de tussentijd is voorzien met tijdelijke ketelunits dit gebruik maken van de beschikbare aardgasinfrastructuur in het centrum van Wijchen.

3.1 Opgave, verwachte warmtevraag

De verwachte capaciteit en warmtevraag is gebaseerd op scenario 2a met in totaal 165 appartementen en 2.200 m^2 BVO utiliteit. De capaciteit en warmtevraag zijn bepaald op basis van de energiekengetallen zoals die in de WKO Tool (RVO) worden gehanteerd, zie tabel 3. Het gaat daarbij om energiezuinige woningen en utiliteit die goed geïsoleerd zijn volgens de huidige stand der techniek.

Tabel 3 Energiekengetallen warmte en koude huidige stand der techniek (RVO, WKO Tool)
*: warm watervoorziening kan om een hogere aansluitwaarde vragen, door opslagvat warm water in woning kan hierin worden voorzien

Kengetal energie	Utiliteit	Appartement	Woning
Aansluitwaarde warmte	50 W/m^2	5 kWth*	6 kWth*
Warmteverbruik per jaar	50 kWh/m^2, dat is 180 MJ/m^2	6 MWh, dat is 21,6 GJ	7 MWh, dat is 25,2 GJ
Aansluitwaarde koude	50 W/m^2	2 kWth	2 kWth
Koudeverbruik per jaar	40 kWh/m^2, dat is 144 MJ/m^2	2 MWh, dat is 7,2 GJ	2 MWh, dat is 7,2 GJ

Met de kengetallen uit tabel 3 is de capaciteits- en warmte/koudevraag te bepalen voor scenario 2a van de herontwikkeling van Wijchen centrum, zie tabel 4. Tabel 4 laat zien dat de aansluitwaarde voor warmte bijna 1 MW thermisch is en voor koude bijna 0,5 MW koude. Verondersteld is dat ieder appartement en iedere utiliteitsvoorziening gaat beschikken over een koudevoorziening voor koeling in de zomer. Is dit niet het geval, door bijvoorbeeld passief bouwen, dan vervalt de collectieve koudevraag. Jaarlijks is de warmtevraag bijna 4,0 TJ en de koudevraag 1,5 TJ.

Tabel 4 Capaciteits- en warmte/koudevraag scenario 2a Wijchen centrum
Warmte heeft toevoeging th (thermisch) en koude de toevoeging k

Parameter	Appartement	Utiliteit	Totaal
Aansluitwaarde warmte, kWth	825	110	935 kWth
Warmteverbruik per jaar, GJth	3.564	396	3.960 GJth
Aansluitwaarde koude, kWk	330	110	440 kWk
Koudeverbruik per jaar, GJk	1.188	316	1.504 GJk

Afhankelijk van de technische uitvoering en het warmteproductiescenario kan de warmteproductie en bijbehorende capaciteit tot 25% hoger zijn dan de vraag. Dit om systeemverliezen te compenseren.

Conclusie opgave warmte/koude voorziening Wijchen centrum: Een productiecapaciteit van 1,17 MW warmte en 0,55 MW koude is gewenst om in een warmtevraag van 4,0 TJ per jaar en een koudevraag van 1,5 TJ per jaar te voorzien.

3.2 Scenario Warmtepomp

Technisch concept passend bij scenario Warmtepomp:

- WKO passend bij koudevraag, indicatie 1 doublet;
- Warmtelevering uit oppervlaktewater Wijchense Meer en Vormerse Plas;
- Aanvullend zonnewarmte voor warm tapwatervoorziening.

De warmte/koudevoorziening in scenario 1 bestaat uit een WKO-doublet (koude en warmte boring) die in Wijchen centrum wordt geplaatst. Hiermee wordt in de koudevraag van 1,5 TJ per jaar voorzien. Ook komt zo 1,5 TJ per jaar aan warmte beschikbaar. De resterende warmtevraag bedraagt 2,5 TJ.

Overwegend in de winter[3] wordt aan het oppervlaktewater van het Wijchense Meer en/of Vormerse Plas 2,5 TJ aan warmte onttrokken. Dit gebeurt door het water te onttrekken aan meer en plas, dit water met 3 °C af te koelen met behulp van een warmtepomp en vervolgens retour te sturen naar meer en plas. Zo koelen meer en plas af in de winter. In de zomer herstelt het evenwicht zich naar verwachting weer door warmtetoevoer aan het water van de zon. Jaargemiddeld wordt het water dus enkele graden kouder dan nu het geval is. Daarmee kan in de resterende warmtevraag van 2,5 TJ worden voorzien, zie onderstaand kader met potentieel berekening.

Warmtepotentieel Vormerse Plas en Wijchense Meer: Opbrengst per ha wateroppervlakte bedraagt 2,16 TJ warmte per jaar bij 2.000 vollasturen. De capaciteit per ha bedraagt 300 kW thermisch. Het oppervlakte van Vormerse plas en Wijchense Meer samen is 24,2 ha, dit is goed voor 52,3 TJ warmte per jaar bij een capaciteit van 7,3 MW thermisch. Het beschikbare warmtepotentieel is ruim voldoende om in de warmtevraag te voorzien. Vanwege de grotere diepte en daardoor de geringe kans op volledige bevriezing heeft de Vormerse Plas de voorkeur als warmtebron, het potentieel van deze plas is 18,8 TJ bij een capaciteit van 2,6 MW thermisch, nog steeds ruim voldoende voor Wijchen centrum (bron: Landelijke verkenning warmte en koude uit het watersysteem, IF/Unie van Waterschappen, 31 juli 2016).

Als aanvulling kunnen bovenop de appartementsgebouwen zonnecollectoren worden geplaatst. De potentieel berekening, zie onderstaand kader, laat zien dat het beschikbare dakoppervlak ruim voldoende mogelijkheden biedt voor de productie van warm tapwater.

Zonthermische potentieel nieuwbouw Wijchen centrum: het totaal bebouwd oppervlak bedraagt ruim 10.000 m^2. Stel 25% van dit oppervlak wordt benut voor zonnecollectoren die warm tapwater produceren, dit is 2.500 m^2. De rest blijft beschikbaar voor zonPV systemen, groene daken en/of recreatie. Per m^2 oppervlak zonnecollector wordt circa 1,8 GJ warmte per jaar geproduceerd bij 700 vollasturen, het thermisch vermogen bedraagt 0,7 kW per m^2. Dit alles leidt tot een potentieel van 4,5 TJ zonnewarmte per jaar bij een capaciteit van 1,7 MWth. De uiteindelijke capaciteit die ingezet zal worden zal veel kleiner zijn dan 2.500 m^2 en zal worden bepaald door de omvang van de warm tapwatervraag.

In het meest extreme geval zal aan het oppervlaktewater een vermogen van 700 tot 800 kWth onttrokken worden bij een temperatuurdaling van 3°C. Het water debiet in het primaire watercircuit bedraagt dan tussen de 50 en 60 liter per seconde, dat is circa 200 m^3/uur. Hiervoor moet vergunning worden aangevraagd (tot 100 m^3/uur vergunningsvrij). De warmtepomp wordt geplaatst in de buurt van het

[3] *Dit kan ook in de zomer gebeuren, maar dan is wel extra WKO-capaciteit nodig om de warmte in een aquifer te kunnen opslaan. De investeringskosten zijn hoger vanwege extra WKO. De bedrijfsvoering kosten zijn waarschijnlijk lager omdat minder elektriciteit nodig is voor de warmtepompen. Welke technische uitvoering het beste is kan pas in het ontwerpstadium worden bepaald. Ook de vergunningseisen spelen hierb*

onttrekkingspunt[4] en verhoogd de temperatuur in het secundaire watercircuit tot 32°C. Uitgaande van een uitkoeling tot 22 °C stroomt door dit circuit maximaal 24 liter per seconde, dat is 85 m^3/uur. Per appartement komt dit neer op maximaal bijna 0,5 m^3 per uur. Een leidingdiameter voor het secundaire watercircuit, bij een stroomsnelheid van 1 m/s, is nodig van circa 17 cm. Dit wordt acceptabel geacht. De leidingen worden gelegd in de bodem. Tracé onderzoek is nodig om vast te stellen wat de beste route is.

Wanneer geen zonnecollectoren worden geplaatst dan zal op een andere manier in warm water van boven de 50 °C moeten worden voorzien. Dit kan met een booster- of warm tapwater warmtepomp of door elektrisch bijverwarmen. Energetisch heeft de eerste de voorkeur. Qua investering is elektrisch bijverwarmen goedkoper, in het gebruik door de hoge vraag naar elektriciteit niet.

De WKO-capaciteit kan zodanig groot worden uitgevoerd dat warmtewinning uit oppervlaktewater in de zomer kan plaatsvinden en de warmte in de WKO wordt opgeslagen. In de winter wordt de warmte uit de WKO gehaald voor het verwarmen van de woningen met behulp van een warmtepomp.

Een alternatief voor dit scenario is om de bodem niet als warmte en koude bron te gebruiken maar het oppervlaktewater te gebruiken voor koeling in de zomer en verwarming in de winter. Om dit mogelijk te maken wordt het relatief warme water in de zomer gekoeld. De zo onttrokken warmte wordt opgeslagen in een aquifer. In de winter wordt het relatief koude water opgewarmd. De zo onttrokken koude wordt ook opgeslagen in en aquifer. Ook dit alternatief heeft dus een WKO nodig. Bovendien moet dit alternatief groter gedimensioneerd worden met alle kosten van dien omdat het oppervlaktewater in de gehele vraag naar warmte en koude voorziet.

3.3 Scenario Biowarmte

Concept scenario Biowarmte:

- Biowarmteketel op basis van houtsnippers met als alternatieve brandstof houtpellets;
- Zonnewarmte warm tapwatervoorziening.

Een biowarmteketel met houtsnippers als brandstof wordt geplaatst in of aan de rand van het gebied Wijchen centrum. Nader onderzoek is nodig om vast te stellen wat de meest voor de hand liggende locatie is. De biowarmteketel kan worden ondergebracht in een gebouw (bestaand, maar meer voor de hand ligt om dit in de nieuwbouw te doen) of in een technische ruimte die op zichzelf staat.

Brandstofbehoefte biowarmte bij 9 MJ/kg houtsnippers bedraagt circa 450 ton per jaar. Wanneer alleen houtpellets gebruikt worden dan volstaat circa 235 ton per jaar.

Om de biowarmte in ieder gebouw en appartement te brengen is een traditioneel stadverwarmingsnet nodig dat draait op een toevoer temperatuur tot circa 100 °C. Te overwegen is om het gehele systeem als lage temperatuur systeem uit te voeren. Zo wordt de warmtevoorziening toekomstbestendig en kan op termijn (alsnog) worden overgegaan op lage temperatuur warmtebronnen.

Als aanvulling kunnen bovenop de appartementsgebouwen zonnecollectoren worden geplaatst. Omdat biowarmte al op hoge temperatuur wordt geleverd is de noodzaak om dit te doen kleiner in vergelijking tot het scenario warmtepomp. Neemt niet weg dat bespaart zal worden op het gebruik van houtsnippers als brandstof door de inzet van zonnecollectoren.

[4] *De warmtepomp kan ook aan het einde van de hoofdtransportleiding worden geplaatst. In de ontwerpfase zal duidelijk worden wat de beste variant zal zijn.*

Een alternatief voor dit scenario is het toevoegen van een WKO-doublet. Dit maakt koudevoorziening mogelijk. De hoeveelheid te leveren warmte door de biowarmteketel daalt dan tot 2,5 TJ per jaar. Randvoorwaarde is dan wel dat het gehele systeem op lage temperatuur wordt uitgelegd. Met alleen een biowarmteketel is dit niet nodig.

3.4 Kwalitatieve gevoeligheidsanalyse

Nagegaan is wat de gevolgen zijn van afwijking van scenario 2a op de mogelijkheden van duurzame warmtevoorziening in Wijchen centrum.

Minder appartementen, meer grondgebonden woningen
Het warmtepomp en het biowarmte scenario blijven beide van toepassing. Wel zal de capaciteit en de warmtevraag dalen doordat het aantal afnemers daalt. Individuele oplossingen per woning zijn beter mogelijk, dit heeft niet de voorkeur omdat de rentabiliteit van het collectieve systeem dat nodig is voor de appartementen negatief beïnvloed wordt.

Minder nieuwbouw, scenario 2b
De koude en de warmtevraag daalt. Alle systemen, zowel bij het warmtepomp- als bij het biowarmte scenario worden kleiner gedimensioneerd. De kosten per aansluiting zullen stijgen, zeker in het warmtepomp scenario. Dit scenario is gebaat bij ‘economy of scale’.

Uitbreiding scenario 2a met sociale huurwoningen in directe omgeving
Wanneer het om bestaande huurwoningen gaat dan is alleen het biowarmte scenario kansrijk. Dit vergt geen aanpassing van het warmteafgiftesysteem in de woningen. Wanneer huurwoningen ingrijpend gerenoveerd worden dan is aanpassing van het warmteafgiftesysteem wel te overwegen en is ook het warmtepomp scenario mogelijk. Dit is ook het geval bij nieuwbouw van huurwoningen.

Invloed van passief bouwen
Door passief bouwen daalt de behoefte aan koude in de zomer en warmte in de winter. Passief bouwen is vooral goed mogelijk met grondgebonden woningen. Bij appartementsgebouwen zijn de mogelijkheden beperkt. Dit maakt dat de behoefte aan koude en warmtelevering blijft bestaan.

Energie besparen warm tapwater
Vanwege de wens om 25% energie te besparen op warm water gebruik wordt gepleit voor warmteterugwinning bij douche en/of bad. Ook voor het aanbieden van waterzuinige/energiezuinige was/afwasautomaten. Dit al dat niet in combinatie met hotfill aansluitingen zodat direct warm water gebruikt kan worden en verbruik elektriciteit wordt verminderd. Hier moet bouwtechnisch rekening mee gehouden worden.

3.5 Haalbaarheid en kosten

Beide scenario’s worden als technisch haalbaar gezien. Van WKO’s, zonnecollectoren en biowarmte zijn voldoende voorbeeldprojecten in Nederland voorhanden, ook op de schaalgrootte van Wijchen centrum. Het gebruik van oppervlaktewater als warmtebron is nog relatief nieuw. Het gebruik van oppervlaktewater als koudebron komt wel voor, zie figuur 16 en 17. De technieken die gebruikt worden zijn vergelijkbaar en overlappen ook met de technieken die bij WKO’s worden toegepast.



Figuur 16 Nuon gebruikt water uit Ouderkerkerplas en De Nieuwe Meer om de Zuidas van Amsterdam van duurzame koeling te voorzien. Warmte via stadsverwarming



Figuur 17 Eneco gebruikt water uit de Maashaven voor koeling van de SS Rotterdam Verwarming gebeurt via het stadsverwarmingsnet van Rotterdam

De kosten van de verschillende scenario's laten zich in dit stadium nog moeilijk inschatten. Feit is dat vergelijkbare warmteprojecten in Nederland zijn gerealiseerd waarbij binnen de kaders van de Warmtewet wordt geopereerd. Vertrekpunt voor de Warmtewet is het niet meer dan anders principe wat leidt tot kosten voor de eindverbruiker die vergelijkbaar zijn met de nu nog geldende referentie aardgasverwarming.

Uiteindelijk zal door de aanbieders bepaald worden welke vorm van duurzame warmtevoorziening als technisch economisch meest haalbaar wordt gezien. In dit stadium is het nog te vroeg om voor een bepaald scenario te kiezen. Wel heeft het warmtepomp scenario een streepje voor omdat gebruik wordt

gemaakt van lokaal beschikbare bronnen. Dit maakt dat biomassa kan worden ingezet op plaatsen waar geen alternatief voor duurzaam verwarmen voorhanden is.

3.6 Indicatie investeringskosten TEO

Om het oppervlaktewater als warmtebron (TEO, Thermische Energie Oppervlaktewater) te kunnen gebruiken en een indicatie van de investering te geven is eerste indicatie bepaald van deze nog niet algemeen gangbare vorm van duurzame warmtevoorziening op basis van hoofdstuk 3.2.

De investering voor warmtevoorziening met oppervlaktewater bestaat uit:
- Water onttrekkingsvoorziening bij oppervlakte waterbron, inclusief retoursysteem;
- Centrale warmtepomp en bijbehorende technische voorzieningen zoals warmtewisselaars en pompen;
- Technische ruimte nabij oppervlaktewaterbron waarin centrale warmtepomp staat opgesteld;
- Hoofdtransportleiding warm water naar woonwijk, inclusief retourleiding afgekoeld water;
- Warmtedistributienet in de woonwijk;
- Voorziening rond warmteafgifte en warm tapwaterbereiding in de woning.

De investering wordt vooral bepaald door:
- Gewenste capaciteit, deze wordt bepaald door de verwachte warmtevraag van de woningen;
- Afstand van woonwijk tot warmtebron en complexiteit van het tracé hoofdtransportnet.

Een investeringsraming op basis van een begrotingsmethodiek is in dit stadium nog niet mogelijk. Daarvoor ontbreken nog te veel gegevens. Een raming op basis van een soortgelijk project en kengetallen is dan ook de gevolgde werkwijze.

Voor dit moment hanteren wij de volgende uitgangspunten, betreft eerste indicatie:
- 165 appartementen;
- Aansluitwaarde 0,50 MWth;
- Capaciteit productie 0,62 MWth
- Jaargemiddelde warmtevraag 85 kWth;
- Totale warmtevraag 2,4 TJ per jaar, restant wordt ingevuld via WKO;
- Afstand van bron Vormerse Plas tot aan Wijchen Centrum circa 1,5 km.

Bij de investering is het uitgangspunt dat met 1 grote warmtepomp wordt gewerkt die het water op voldoende hoge temperatuur brengt voor de verwarming van de woningen. De woningen moeten beschikken over een lage temperatuur warmteafgiftesysteem (vloerverwarming en/of speciale radiatoren). In de woningen wordt de warmtapwater voorziening gerealiseerd met kleine boosterwarmtepompen. Warm water opslag in een 100 liter boiler is daarbij niet ongewoon. In de praktijk kan de technische uitvoering anders zijn, dit hangt af van de partij die de warmtevoorziening gaat realiseren. Zolang de technische uitvoering nog niet precies bekend is, is het verstandig een technische ruimte te reserveren in de woningen waarin de boiler en de boosterwarmtepomp geplaatst kunnen worden. Wanneer helemaal geen ruimtebeslag in woningen gewenst is dan kan de boosterwarmtepomp in technische ruimte van appartementsgebouw worden geplaatst of dan kan warmtepomp bij de bron water produceren van circa 55°C, dit laatste kost meer energie, ook wordt het dan belangrijker om de warmtetransportleiding goed te isoleren.

Als all-in investering wordt voorlopig € 11.000 per woning aangehouden, totaal € 1,8 miljoen exclusief utiliteit. In vergelijking tot aardgas wordt het project Capex intensiever, maar tegelijkertijd Opex extensiever … je hoeft minder ‘brandstof’ in te kopen. Was dit eerst aardgas nu is dit een beperkte

hoeveelheid elektriciteit. Uitgaande van een COP van 4 worden 4 delen nuttige warmte geleverd bij een verbruik van 1 deel elektriciteit. De energiebelasting wordt verlaagd voor elektriciteit en verhoogd voor aardgas, dit werkt in het voordeel van deze duurzame warmtetechniek.

In de praktijk zal de investering gedragen worden door een derde partij die de exploitatie van de warmtevoorziening voor zijn rekening neemt. Het gaat dan om een collectieve warmtevoorziening die onder de Warmtewet valt. De afnemers zijn zodoende beschermd, ook qua kosten. In het kader van de Warmtewet stelt de ACM jaarlijks de maximumtarieven vast waarmee leveranciers van warmte mogen werken. Het gaat daarbij om een tarief per GJ, een jaarlijks vastrecht en een meettarief. Op dit moment wordt dit maximumtarief afgeleid van de kosten warmtevoorziening met aardgas. Zo wordt gegarandeerd dat collectieve (duurzame) warmte niet duurder is dan (individueel) aardgas.

De maximumtarieven, zoals door ACM voor 2018 zijn vastgesteld, bedragen:

- € 24,05 per GJ geleverde warmte;
- € 309,52 vastrecht per jaar;
- € 25,36 meettarief per jaar.

Dit leidt tot kosten voor verwarming van naar schatting € 850 per jaar inclusief btw bij een verbruik van gemiddeld 21,6 GJ per jaar per appartement.

4 Conclusie en aanbeveling

Voor Wijchen centrum is onderzocht welke vormen van duurzame warmtevoorziening het meest kansrijk zijn om de vervanger van aardgas als brandstof te zijn. Twee scenario's zijn veelbelovend:

- Warmtepomp scenario met warmte koudeopslag en warmte uit Vormerse Plas;
- Biowarmte scenario waarbij houtsnippers (alternatief houtpellets) als brandstof worden gebruikt.

Beide scenario's kunnen worden voorgesteld als reële opties aan marktpartijen bij de aanbesteding van de herontwikkeling van Wijchen centrum. Er is een lichte voorkeur voor het warmtepomp scenario omdat dit de lokale bronnen optimaal benut en het mogelijkheden biedt voor de levering van koude. Bij het biowarmte scenario moeten de houtsnippers van elders worden aangevoerd. Een alternatief voor houtsnippers is het gebruik van houtpellets als brandstof.