

Haalbaarheid van een warmtenet in Kwadijk



Colofon

Opdrachtgever

Gemeente Edam-Volendam
Postbus 180 | 1130AD | Volendam

Uitvoering

EnergyGO
Kraanspoor 50 | 1033 SE Amsterdam
www.energygo.nl

Rapport

Auteur:	ir. Bart Roossien
Correspondentie:	info@energygo.nl
Projectnummer:	A660.333
Versie:	1.0 (21 december 2023)
Status:	Definitieve versie

Voorpagina

Foto: Kerkkwadijk.nl



Dit rapport is mede tot stand gekomen met financiële steun van de provincie Noord-Holland.

0. Managementsamenvatting

Over de hele gemeente Edam-Volendam zijn bewoners, de gemeente, bedrijven en organisaties bezig om de energievraag te verminderen en zo de energiekosten te drukken. Zij staan voor een grote opgave ten aanzien van de verandering van de warmte-, koude- en elektriciteitsvoorziening met als ambitie om in 2050 energieneutraal te zijn.

In september 2020 heeft de gemeente daarom de Transitievisie Warmte vastgesteld, een eerste verkenning van wat het beste alternatief voor aardgas is per wijk. Voor een aantal wijken is daar een voorkeur voor een warmtenet uitgekomen.

Voor de wijk Kwadijk, een landelijk gebied met een klein gelijknamig plaatsje is in dit rapport bekeken of een warmtenet haalbaar is.

Kwadijk bestaat voor bijna de helft uit grote vrijstaande woningen, voornamelijk langs de gelijknamige hoofdweg die als lintweg door het dorp gaat. Daarnaast zijn er zo'n 120 rijtjeswoningen uit de jaren 60/70 in de kern van Kwadijk.

De opties voor de warmtebronnen van het warmtenet betroffen een aansluiting op de bestaande stadsverwarming Purmerend of de benutting van thermische energie uit oppervlaktewater uit de noordelijk gelegen sloten.

Grootste belemmering voor de haalbaarheid van het warmtenet is de smalle hoofdweg die door de plaats Kwadijk heen loopt. Er is weinig ruimte voor leidingen in de ondergrond. Daarnaast moet aan een zijde van deze weg een sloot worden overbrugd om de woningen aan te sluiten. Een warmtenet voor gebouwen langs de hoofdweg valt daardoor af om technische redenen.

De ongeveer 120 rijtjeswoningen in de kern zijn relatief eenvoudig aan te sluiten op een warmtenet. Dit klein aantal woningen moet dan de gehele kosten van de bron en het transportnet dragen, waardoor het warmtenet economisch niet haalbaar is.

De haalbaarheid van een warmtenet in Kwadijk is daardoor als zeer onwaarschijnlijk te bestempelen.

De rijtjeswoningen zijn echter zeer geschikt voor het verwarmen met een individuele lucht/water warmtepomp, waarbij een aantal configuraties mogelijk zijn.

De grotere vrijstaande woningen hebben een preferentie voor individuele grond/water warmtepompen, terwijl de kleinere kunnen toedoen met een lucht/water warmtepomp. Sommige vrijstaande woningen zullen daarbij wel eerst (verder) geïsoleerd moeten worden.

Inhoudsopgave

0.	Managementsamenvatting	3
1.	Introductie.....	5
1.1	Leeswijzer	5
2.	Kwadijk	6
2.1	Samenstelling	7
2.1.1	Ontwikkelingen.....	8
2.1.2	Energievraag.....	8
2.1.3	Renovatie	9
3.	Warmtenet.....	11
3.1	Bronnen	11
3.1.1	Stadsverwarming Purmerend	11
3.1.2	Aquathermie	12
3.2	Infrastructuur	12
3.3	Conclusie.....	14
4.	Individuele oplossingen	15
4.1	Warmtepomp	15
4.1.1	Lucht/water warmtepomp	15
4.1.2	Grond/water warmtepomp	16
4.2	Koeling.....	17
5.	Conclusies	18
6.	Bijlage A: Kaarten.....	19

1. Introductie

Over de hele gemeente Edam-Volendam zijn bewoners, de gemeente, bedrijven en organisaties bezig om de energievraag te verminderen en zo de energiekosten te drukken. Zij staan voor een grote opgave ten aanzien van de verandering van de warmte-, koude- en elektriciteitsvoorziening.

In 2050 wil de gemeente energieneutraal zijn. Dit betekent dat de gemeente op jaarbasis evenveel hernieuwbare energie¹ opwekt als het qua energie gebruikt. Dit kan niet in één keer en gaat dus gefaseerd. Een transitie van een fossiel gebaseerd energiesysteem naar een systeem op basis van hernieuwbare energie.

Hierom heeft de Gemeente Edam-Volendam in 2020 de Transitievisie Warmte (TvW) vastgesteld. Hierin is per wijk aangegeven wat het beste alternatief is voor aardgas. Tevens zijn er vier wijken geïdentificeerd welke het meest kansrijk zijn om de transitie mee te starten. Een van deze wijken is Kwadijk, een lintdorp tussen Edam en Purmerend.

In de TvW zijn de kosten van de alternatieven 'warmtenet' en 'all-electric' in Kwadijk ongeveer gelijk aan elkaar, waardoor er geen directe voorkeurstechiek is. De TvW legt als visie neer dat Kwadijk wordt aangesloten op het naburige stadsverwarmingsnetwerk van Purmerend.

Een warmtebedrijf is financieel haalbaar als er voldoende gebouwen zijn aangesloten om de kosten te dekken. Het is daardoor van belang dat de eventuele keuze voor een warmtenet in een vroeg stadium wordt genomen, voordat bewoner-eigenaren zelf voor (individuele) oplossingen kiezen.

Dit rapport verkent daarom de haalbaarheid van een warmtenet in Kwadijk.

1.1 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is een analyse van de wijk gemaakt waarbij de ontwikkelingen, energievraag en renovatiekansen is geanalyseerd. EnergyGO gebruikt hiervoor gegevens uit Tomahawk². De data in Tomahawk komt uit open bronnen of zijn afgeleide van open bronnen.

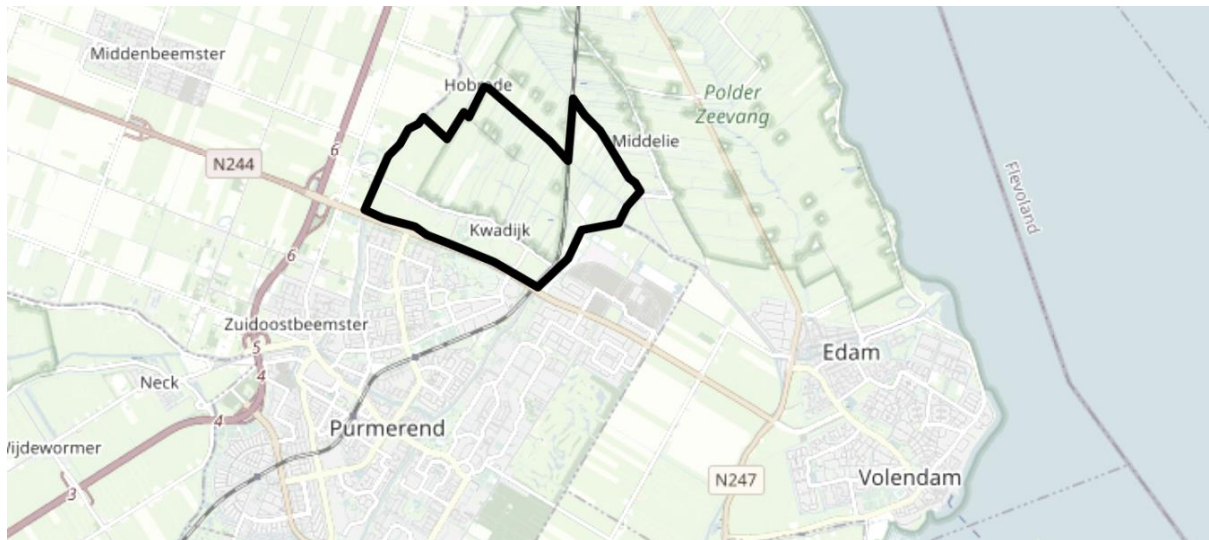
Het potentieel van een warmtenet is geanalyseerd in hoofdstuk 3. Informatie over warmtebronnen is gevonden bij stakeholders, de gemeente Edam-Volendam en openbare databronnen. Individuele oplossingen voor aardgasvrij zijn verkend in hoofdstuk 4.

¹ Hernieuwbare energie is energie afkomstig van natuurlijke bronnen die constant worden aangevuld. Dit is energie uit bijvoorbeeld wind, waterkracht, zon, bodem, buitenlucht en biomassa.

² Tomahawk is software van Energie Transitie Software BV. De gemeente Edam-Volendam beschikt over een licentie op deze software

2. Kwadijk

Kwadijk is een wijk dat een paar kilometer ten westen van Edam-Volendam ligt, net boven Purmerend, en valt onder de gemeente Edam-Volendam.



Figuur 1: Locatie van de 'wijk' Kwadijk, bestaande uit een klein gelijknamig plaatsje en buitengebied.

In dit hoofdstuk worden de gebouwen in de 'wijk' Kwadijk geanalyseerd.

Statistische gegevens en kaarten komen uit het softwareprogramma 'Tomahawk' en is op basis van open databronnen, of afgeleide data (met behulp van modellen en algoritmes) van de data uit deze open databronnen. Bronnen zijn o.a. het Kadaster (BAG), RVO (energielabels) en het CBS (demografie, energieverbruik).

Het individueel aardgasverbruik per gebouw is bepaald met behulp van kerncijfers per postcode (databron: CBS) en het verliesoppervlak van de woning (databron, BAG-3d van de TU-delft met nabewerking van EnergyGO). Vervolgens is deze omgerekend naar de netto warmtevraag (rekening houdend met de tapwatervraag en aardgasverbruik voor koken) en het gebruiksoppervlak (databron: BAG).

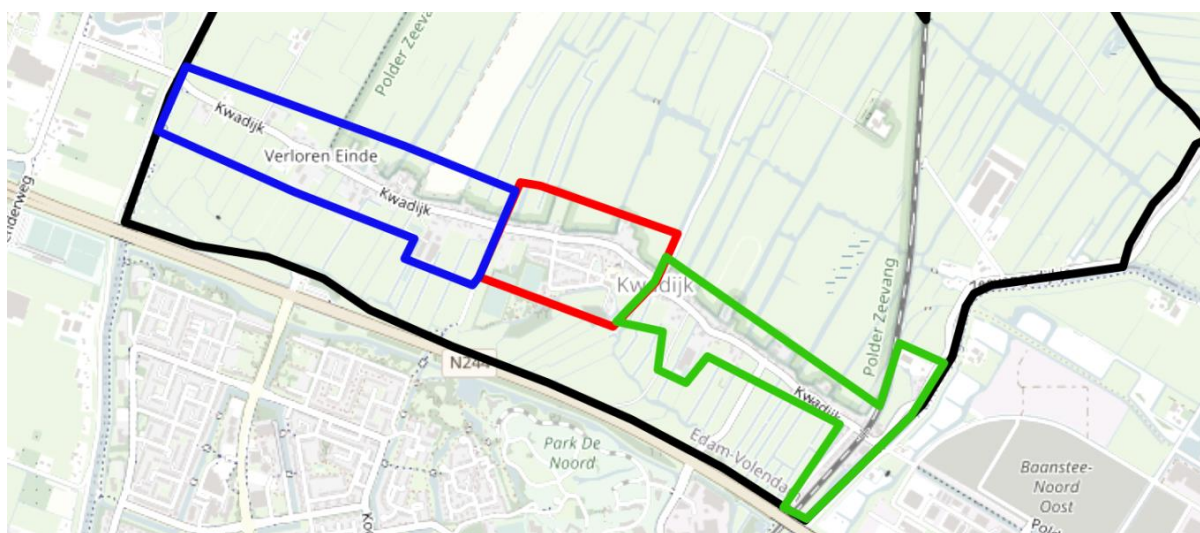
Hoewel de getoonde kaarten individuele gebouwen belichten, zijn de statistische gegevens uiteindelijk niet op individuele gebouwen te projecteren. Een blok van tien gelijkwaardige woningen zullen in de meeste kaarten (ongeveer) dezelfde statistische gegevens weergeven. Dit komt omdat sommige open databronnen een gemiddelde waarde op postcode 6 niveau (1474PT) weergeven. Het aantal woningen in een postcode 6 gebied is ongeveer 25 aansluitingen/objecten. In de praktijk kunnen echter afwijkingen voorkomen, bijvoorbeeld omdat één woning reeds gerenoveerd is.

2.1 Samenstelling

De naam Kwadijk heeft drie betekenissen: de 'wijk' Kwadijk als onderdeel van de gemeente Edam-Volendam. Deze wijk bestaat grotendeels uit buitengebied met weilanden en natuurgebied. Van west naar oost loopt hier de (hoofd)weg Kwadijk, over een voormalige 'kwade' (moeilijk te onderhouden) dijk. Ongeveer halverwege deze weg is een kleine plaats genaamd Kwadijk ontstaan met o.a. een kerk en basisschool.

Kwadijk bestaat dus uit een kern van gebouwen met een lintweg in zowel westelijke als oostelijke richting. De Kwadijk (weg) aan de oostzijde komt uit bij een spoorweg, waarlangs ook nog een aantal woningen staan.

Van de 325 verwarmde gebouwen in Kwadijk, liggen er 148 in de kern, 108 langs de oostelijke lintwegen, 51 langs de westelijke lintweg en 18 in het buitengebied.



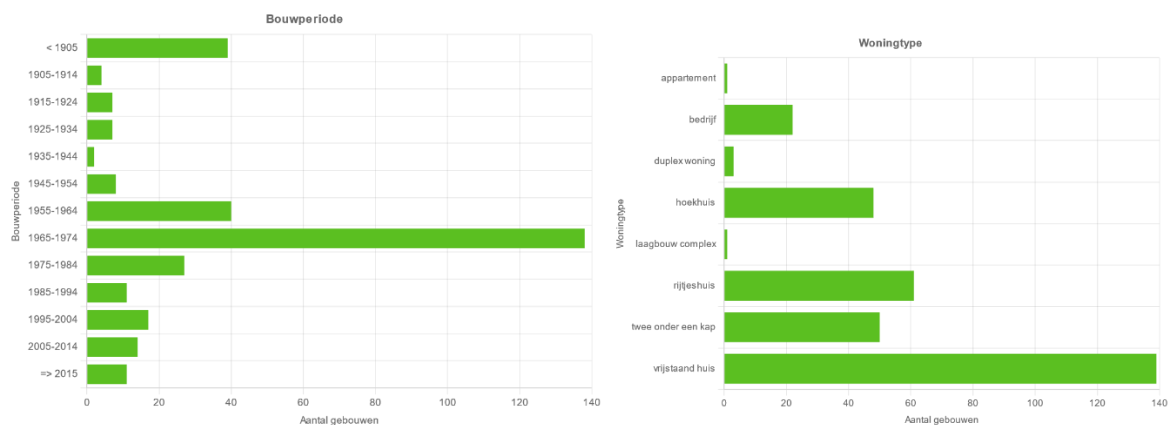
Figuur 2: Kaart van Kwadijk, ingezoomd op de kern (rood) met de twee lintwegen aan de west (blauw) en oost (groen) zijde.

Kwadijk kent een lange geschiedenis en wordt voor het eerst genoemd in de 15^{de} eeuw. Het oudste gebouw dat er nog staat komt uit het jaar 1716. Uiteindelijk zijn er zo'n 38 gebouwen van voor de 20^{ste} eeuw.

De grote uitbreiding is na de Tweede Wereldoorlog gekomen. Tussen 1960 en 1975 zijn 185 gebouwen gebouwd, ruim 55% van alle gebouwen in Kwadijk. In deze periode is ook de 'kern' ontstaan. Voor 1960 bestond plaats Kwadijk namelijk alleen uit de gelijknamige hoofdweg.

Vanaf de jaren 90 tot zeer recent zijn er zo'n 50 vrijstaande gebouwen gerealiseerd langs de Kwadijk en Zeevangdijk. Mogelijk gaat het hier om uitgifte van nieuwe kavels of sloop-nieuwbouw.

Vrijstaande woningen hebben met bijna 50% veruit het grootste aandeel in Kwadijk, terwijl gestapelde bouw vrijwel niet voorkomt. De rijtjeswoningen komen vrijwel allemaal uit de periode 1960-1975.



Figuur 3: Bouwperiode en woningtypes in Kwadijk.

De meeste van de 22 bedrijven liggen langs de lintwegen en hebben een industrie functie, veelal in de agricultuur. In de kern is een basisschool te vinden.

Doordat er veel vrijstaande woningen zijn, is het gemiddelde gebruiksoppervlak van alle woningen met 188 m² relatief hoog. Het gemiddelde van de rijtjeswoningen ligt op 127 m².

In bijlage A is een aantal extra kaarten opgenomen zoals:

- Bouwperiode van de gebouwen
- Functies van de gebouwen
- Type woningen
- Verdeling van de energielabels
- Welke woningen voldoen of niet voldoen aan de Standaard

2.1.1 Ontwikkelingen

Er zijn op dit moment nog 44 nieuwbouwwoningen ten oosten van de kern gepland in het "land van Kwadijk".. Naar verwachting zullen deze all-electric worden uitgevoerd. Gezien de korte termijn waarop deze woningen worden gebouwd, is het onwaarschijnlijk dat een eventueel warmtenet op tijd is om deze woningen erop aan te sluiten.

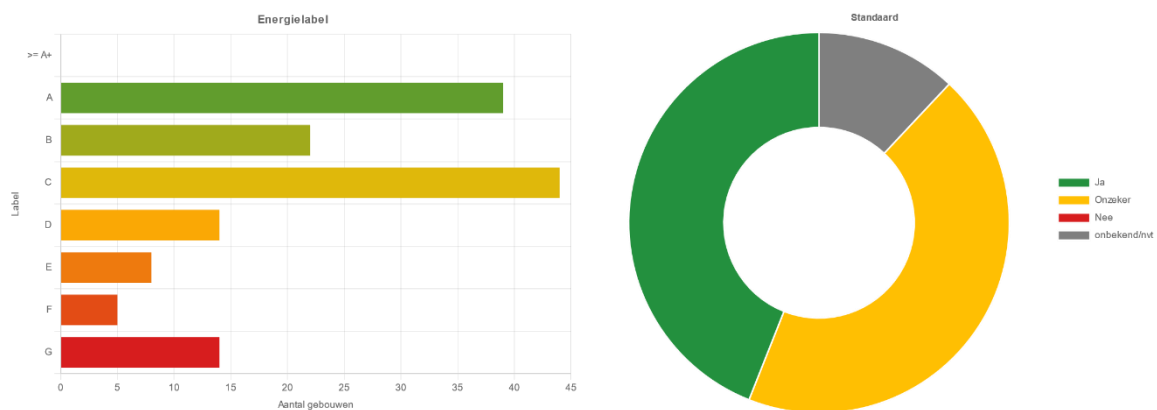
Deze studie kijkt dus alleen naar de bestaande bouw in de samenstelling zoals in de vorige paragraaf beschreven.

2.1.2 Energievraag

Vanwege de grote verscheidenheid van, met name vrijstaande, woningen is het energiegebruik variërend. Een schippershuisje van 50 m² gebruikt immers veel minder energie dan een royale villa van 400 m². Het totale aardgasverbruik van de 325 gebouwen is 60.000 m³/jaar, wat neer komt op een gemiddelde van ruim 2.000 m³ per gebouw per jaar. Het elektriciteitsgebruik ligt op 1,2 miljoen kWh met een gemiddelde ofwel bijna 4.000 kWh/gebouw/jaar. Grootgebruikers zijn hierin niet meegenomen.

De totale warmtevraag zit daarmee op ongeveer 17.500 GJ voor ruimteverwarming en 2.000 GJ voor warm tapwater. De gemiddelde warmtevraag komt daarmee op 90 kWh/m² uit. Vanwege het groot aantal vrijstaande gebouwen, waardoor er relatief veel verliesoppervlak is, alsook de aanwezigheid van vooroorlogse woningen, komt de Standaard³ met gemiddeld 135 kWh/m² relatief hoog uit. Daardoor voldoen zo'n 40% van de woningen zeker aan de Standaard. Van met name van de rijtjeswoningen in de kern is het onzeker of zij voldoen aan de Standaard, maar zitten zij er niet ver van af (Figuur 12).

Krap de helft van de gebouwen heeft een energielabel, welke ook zijn verspreid over de labelklassen. Labels E, F en G komen met name voor bij oudere woningen (het gemiddelde bouwjaar in deze labelklassen is 1930). Toch zijn er ook oudere woningen met een label A. De oudste komt bijvoorbeeld uit 1891.



Figuur 4: Verdeling van energielabels (links) en verdeling van woningen die wel/niet aan de Standaard voldoen (rechts) in Kwadijk.

2.1.3 Renovatie

De meeste woningen voldoen of bijna voldoen aan de Standaard. Dit betekent dat er naar verwachting geen verplichte renovaties plaats gaan vinden als gevolg van overheidsbeleid. De drijfveer om aan de slag te gaan met isoleren en het aardgasvrij maken komt dan meer door aanwezige overheidssubsidies, natuurlijke momenten (groot onderhoud en aankoop woning) en hoge energierekening.

Omdat er relatief veel vrijstaande woningen zijn, welke veel verliesoppervlak hebben, heeft isoleren van gevels en daken dan ook veel impact.

De tussen- en hoekwoningen zijn klassieke jaren 60/70 woningen zoals deze ook in bijvoorbeeld Blokgrout 1 & 2 in Volendam voorkomen. Voor deze woningen zijn de volgende isolatiemaatregelen interessant:

- Het isoleren van de spouw

³ De Standaard voor woningisolatie geeft aan wanneer de woning goed genoeg is geïsoleerd om aardgasvrij te kunnen worden verwarmd.

- Het isoleren van het dak vanuit de binnenzijde met minimaal 100mm isolatie.
- Het isoleren van de kruipruimte
- Toepassen van isolerend glas (HR++)

Daarbij is het belangrijk dat de bewoner-eigenaren wel zorg dragen voor goede ventilatie. De oorspronkelijke woningen zijn bijvoorbeeld niet voorzien van natuurlijke ventilatieroosters. Een ventilatiesysteem zou op zijn minst de natte ruimten moeten afzuigen, en via ventilatieroosters laten aanzuigen.

Balansventilatie met warmteterugwinning uit de ventilatielucht met inblaas in de verblijfsruimten, is uitdagend, vanwege de aanleg van leidingen in een bestaand gebouw. Alternatieven zijn om de afgezogen ventilatielucht te gebruiken in een warmtepomp of warmtepompboiler. Er kan ook gekozen worden voor een Zehnder Overflow of Brinck Multi Air Supply systeem. Daarmee wordt de hal/overloop gebruikt voor de inblaas van lucht in plaats van ventilatieroosters.

De rijtjeswoningen in de kern zullen voornamelijk met hoog temperatuur radiatoren (aanvoertemperatuur van ongeveer 70°C) zijn uitgerust. Mogelijk hebben verschillende woningen inmiddels (deels) gekozen voor comfortabele vloerverwarming. Na het isoleren zullen de radiatoren in de woning een overcapaciteit hebben, waardoor het verlagen van de aanvoertemperatuur naar 50 °C of lager, zonder verlies van comfort, realistisch is. Daarmee is de woning geschikt voor lage temperatuurverwarming, waardoor zij aangesloten kunnen worden op een duurzaam warmtenet of een warmtepomp.

Het gebruik van convectoren (radiatoren met ventilatoren) kan eventueel uitkomst bieden voor woningen die onvoldoende capaciteit hebben bij een aanvoertemperatuur van 50 °C.

De vrijstaande woningen zijn zeer gevarieerd, zowel in grootte als in bouwkundige staat. Daardoor is het niet mogelijk om 1 advies te geven hoe deze verder te renoveren. Dit zal per gebouw nader moeten worden bepaald.

3. Warmtenet

Het doel van een warmtenet is om water van een bepaalde temperatuur (de warmte) vanaf de bronnen te distribueren naar de afnemers en op te waarden naar de gewenste temperatuur of temperaturen.

Traditionele warmtenetten hebben een hoge temperatuur bron (bijvoorbeeld afvalverbranding of industriële restwarmte) dat via leidingen wordt getransporteerd naar warmteoverdrachtstations (WOS). Een WOS beschikt ook over piekketels (gasketels) om de piekbelasting op te vangen en eventueel als back-up om extra warmte toe te voegen. De WOS verdeelt de warmte via een secundair netwerk naar verdeelstations in de wijken.

Vanuit deze verdeelstations komt de warmte, via een distributienet (ook wel tertiaire net) binnen bij de afnemers en kan direct gebruikt worden voor ruimteverwarming en warm tapwater.

In warmtenetten met een lage (veelal duurzame) brontemperatuur moet de warmte opgewaardeerd worden naar de gewenste temperatuur voor verwarming en warm tapwater. Dit gebeurt in zogenaamde energiecentrales, die in de plaats komen van de verdeelstations.

Tot welke temperatuur de warmte moet worden opgewaardeerd is een ontwerpkeuze. Over het algemeen geldt dat woningen die worden (na)geïsoleerd en radiatoren hebben, met 50 °C toekunnen. Woningen die zijn voorzien van vloer- of wandverwarming en/of convectoren kunnen veelal toe met 35 °C of lager. Opwaardering vindt plaats met behulp van warmtepompen. Hoe hoger de benodigde temperatuur, hoe lager het rendement van de warmtepompen. Er is dus een wens om de opgewaardeerde temperatuur laag te houden. Warm tapwater moet altijd 60 °C zijn.

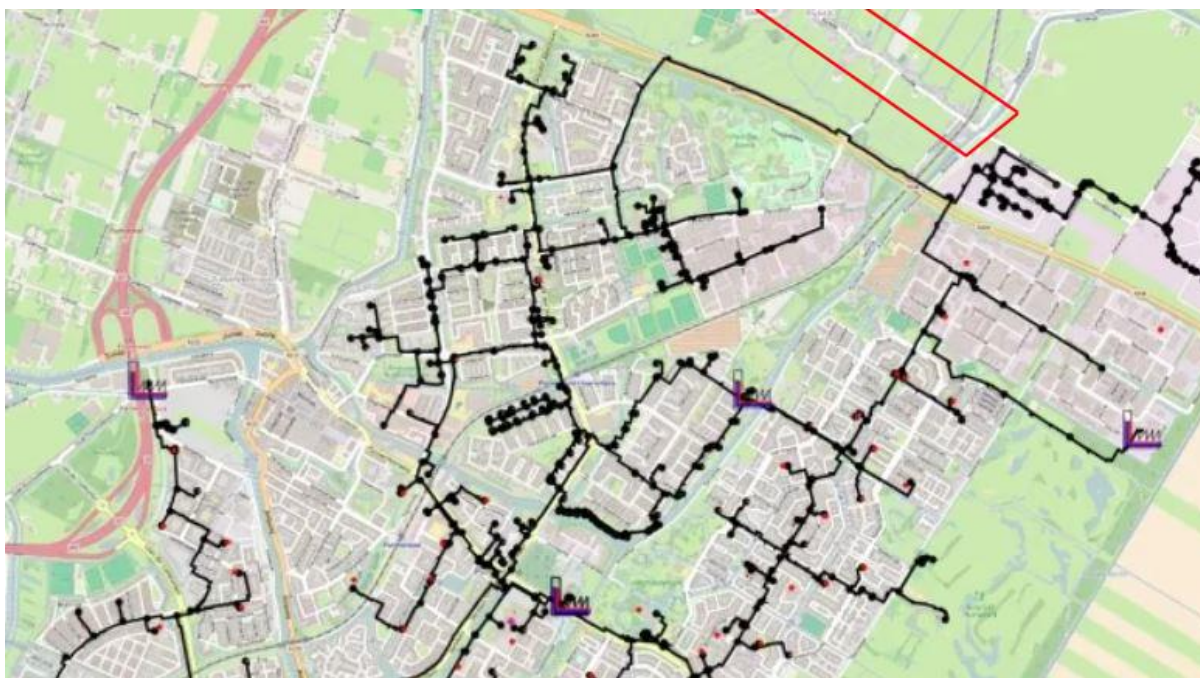
Kwadijk is zodanig klein, dat zij aan twee tot vier verdeelstations/energiecentrales genoeg heeft.

3.1 Bronnen

Er zijn weinig warmtebronnen in en om Kwadijk te vinden. Twee potentiële kandidaten zijn Stadsverwarming Purmerend (SVP) en aquathermie uit een aantal grote noordelijk gelegen sloten.

3.1.1 Stadsverwarming Purmerend

Kwadijk ligt net boven Purmerend, een plaats dat een groot hoogtemperatuur warmtenet kent, met voornamelijk bio-energiecentrales als bron. Een van de hoofdleidingen ligt langs de N244, net onder Kwadijk. Een aftakking van deze hoofdleiding langs het fietspad aan de Miedijk zou warmte aan de kern van Kwadijk kunnen leveren.



Figuur 5: Tracés en warmtebronnen van het warmtenet in Purmerend. De kern en oostelijke lintweg is gemarkeerd in rood. Bron: Warmtenetwerk / SVP

Volgens SVP, het warmtebedrijf in Purmerend, moet hiervoor deels een boring en deels een open ontgraving voor plaatsvinden. Met name de boring is kostbaar.

3.1.2 Aquathermie

Bij aquathermie, ook wel thermische energie uit oppervlaktewater (TEO) genoemd, wordt in de zomermaanden de warmte uit het oppervlaktewater gehaald en opgeslagen in een Warmte- en Koude Opslag. De temperatuur van het oppervlaktewater is in de zomer 20 °C tot 25 °C. In de wintermaanden wordt de warmte vervolgens weer uit de opslag gehaald en gebruikt om het warmtenet te voeden.

Ten noorden van Kwadijk liggen een aantal sloten, o.a. de Kerkesloot en Kweekslot. Volgens Warmteatlas heeft de Kerkesloot een potentie van 3.000 GJ/jaar en de Kweekslot 2.500 GJ/jaar. Daarnaast zijn er nog een aantal sloten zonder naam, waar nog eens een gezamenlijk potentieel van zo'n 5.000 GJ/jaar in zit.

Met een totaalpotentieel van 10.000 GJ/jaar, zou ongeveer de helft van de woning kunnen worden voorzien in warmte uit aquathermie, bijvoorbeeld de kern van Kwadijk.

3.2 Infrastructuur

Het realiseren van een warmtenet betekent dat er een distributienet vanaf de verdeelstations/energiecentrales moet komen.

Het distributienet is doorgaans een van de grootste kostposten vanwege de lengte van dit leidingwerk. Het distributienet moet immers naar alle woningen lopen.

Daarmee heeft het distributienet ook direct de grootste uitdaging: het vinden van een geschikte route naar elke woning.

In Kwadijk is dat een uitdaging. De lintwegen zijn lang, waarbij de bouwdichtheid laag is. Bebouwing staat veelal ook nog op relatief grote afstand van de weg. Er zijn daardoor lange leidingen nodig, waardoor de kosten oplopen.



Figuur 6: Westelijke lintweg vanaf de kern gezien richting het westen. Links is de sloot te zien.

Daar komt verder bij dat er aan een zijde een sloot langs de Kwadijk loopt. Bij elke woning moet men door (zinker) deze sloot heen. Hierdoor lopen de kosten nog verder op.

Een andere uitdaging daarbij is dat de Kwadijk een relatief smalle weg, waarin reeds veel bekabeling en leidingen in ligt. Het vinden van ruimte in de ondergrond voor een warmtenet is daarmee complex.

Daarmee is de haalbaarheid van een warmtenet voor woningen langs de lintwegen zeer laag.

Een deel van de kern ligt ook langs de Kwadijk (weg) en kent dezelfde problematiek. Woningen aan de zijwegen in de kern zijn gunstiger gelegen. De wegen zijn breder, de woningen liggen dicht tegen de weg aan en er zijn geen sloten.

Echter, doordat woningen aan de Kwadijk (weg) moeilijk aan te sluiten zijn op een warmtenet, blijven er hooguit 120 woningen over die potentieel hebben. Daarmee is het aantal huishoudens dat de kosten voor de bron, de pijpleiding tussen bron en Kwadijk en de engineering moet gaan dragen erg laag, waardoor de kosten per woning hoog liggen.

Gezien het voornamelijk om de rijwoningen uit de periode 1960-1975 gaat, en deze woningen ook prima geschikt te maken zijn voor een individuele warmtepomp, is de noodzaak van een warmtenet in Kwadijk afwezig.

3.3 Conclusie

Een warmtenet in Kwadijk is technisch haalbaar voor ongeveer 120 woningen. Door het lage aantal woningen die de investeringskosten van de bron en leidingen moeten dragen, is het warmtenet financieel echter niet aantrekkelijk. De haalbaarheid van een warmtenet in Kwadijk is daardoor zeer onwaarschijnlijk.

4. Individuele oplossingen

Om individueel van het gas af te gaan, wordt vrijwel altijd een warmtepomp gebruikt. Er zijn echter verschillende varianten en combinaties van technieken die daarin haalbaar zijn.

4.1 Warmtepomp

Een warmtepomp 'pompt' warmte van een lage temperatuur (de 'bron') naar een hogere temperatuur ('afgifte'). Hiervoor is energie (elektriciteit) nodig. Wat een warmtepomp interessant maakt, is dat er relatief weinig elektriciteit nodig is om de warmte te verpompen.

Warmtepompen zijn al alledaagse technologie. Koelkasten, vriezers en airconditioners zijn ook allemaal vormen van warmtepompen, waarbij het de 'bron' is die op een bepaalde (koele) temperatuur wordt gehouden.

Voor het verwarmen van een woning is er doorgaans 1 kWh_e aan elektriciteit nodig om 4 tot 6 kWh_{th} aan warmte in de woning te krijgen. Bij warmtepompen wordt er daarom niet gesproken over rendement, maar over de coëfficiënt of performance (COP), die zegt hoeveel warmte je kunt verpompen met 1 kWh aan elektriciteit. Hoe hoger de COP, hoe lager het elektriciteitsgebruik.

Hoe groter het verschil tussen de bron- en afgiftetemperatuur, hoe lager de COP. Optimaal wordt er dus gekozen voor een zo laag mogelijke afgiftetemperatuur en een zo hoog mogelijke brontemperatuur.

Warmtepompen hebben een maximale temperatuur aan de afgiftezijde. Voor de meeste warmtepompen is dit ongeveer 55 °C. Inmiddels zijn er een aantal type warmtepompen, veelal op propaan, welke meer dan 70 °C behalen. Voor deze warmtepompen geldt nog steeds dat de COP lager wordt als deze hogere temperatuur wordt gemaakt door de warmtepomp.

Een 'gewone' warmtepomp kan dus met een afgiftesysteem werken met radiatoren die op 50 °C 'draaien'. Nog beter is het om een laagtemperatuur afgiftesysteem te hebben op basis van bijvoorbeeld vloerverwarming, wandverwarming of convectoren.

4.1.1 Lucht/water warmtepomp

Een lucht/water warmtepomp gebruikt als bron lucht en maakt vervolgens warm water. Sommige lucht/water warmtepompen zijn gemaakt om alleen te verwarmen, te koelen en anderen kunnen ook warm tapwater maken. Er zijn een aantal combinaties/stappenplannen om lucht/water warmtepompen te introduceren in woningen.

In hybride vorm: De warmtepomp neemt dan een deel van de ruimteverwarmingsvraag op zich. Gemiddeld is dit zo'n 60%, maar een goed geoptimaliseerd systeem kan tot 80%

komen. Bij warmtepieken springt de cv-ketel bij. De cv-ketel neemt ook de tapwatervraag op zich. Hybride kan een (tussen)oplossing zijn als bijvoorbeeld er niet in alle ruimten voldoende laagtemperatuur afgiftevermogen aanwezig is.

Bij juiste dimensionering kan de hybride warmtepomp 100% van de ruimtevraag op zich nemen zodra afgiftevermogen is aangepast, of de woning verder is geïsoleerd. De hybride warmtepomp wordt dan feitelijk een volledige warmtepomp.

Warmtepompboiler: Een warmtepompboiler is een buffervat met geïntegreerde warmtepomp, alleen voor het maken van warm tapwater. De warmtepompboiler heeft geen buitenunit nodig en kan eventueel aangesloten worden op de afzuiging van ventilatielucht. Dit verhoogt het rendement.

All-in: Bij een all-in optie kan de warmtepomp zowel verwarmen als warm tapwater produceren. Deze installatie wordt veelal gebruikt om de cv-ketel in een keer te vervangen. Er zijn varianten waarbij het boiler vat is geïntegreerd, maar ook varianten waar deze los staat.

Op dit moment (najaar 2023) zijn prijzen voor installaties alsook energie erg variërend, waardoor het lastig is om een goede prijsindicatie te maken. Kosten voor een warmtepompinstallatie liggen grofweg tussen de 12.000 en 17.000 euro. Er is ongeveer 2.000 euro subsidie te verkrijgen via de ISDE-regeling.

Bij een gasprijs van 1,40 €/m³ en een elektriciteitsprijs van 0,40 €/kWh, bespaart een warmtepomp ongeveer 40% op de energierekening. Bij een gasverbruik van 1.500 m³/jaar komt dit neer op ongeveer 840 euro per jaar.

4.1.2 Grond/water warmtepomp

Bij een grond/water warmtepomp worden er een of meerdere u-lussen in de grond geboord waardoor water loopt. Dit water warmt op tot 8 – 12 °C en is daardoor in de winter warmer dan de buitenlucht. De energieprestatie (COP) van de warmtepomp is daardoor beter.

Daarnaast heeft een grond/water warmtepomp geen buitenunit, waardoor er ook geen geluid is.

Omdat er leidingen in de grond geboord moeten worden tot een diepte van ongeveer 250 meter, moet er wel de ruimte zijn voor een boormachine. Daarnaast liggen de investeringskosten hoger dan bij een lucht/water warmtepomp, maar verdient dit zich weer terug door de lagere energierekening.

Een grond/water warmtepomp past daarom goed bij grotere woningen met een eigen perceel.



Figuur 7: Boren van een gesloten bron voor een grond/water warmtepomp. Foto: totaalenergieconcept.nl

4.2 Koeling

De vraag naar koeling in de zomer neemt steeds meer toe, voornamelijk vanwege de steeds langere en warmere zomers. TNO schat in dat 30% van de huishoudens reeds voorzien is van actieve koeling zoals een (mobiele) airco.

Lucht/lucht warmtepompen (multi-split units) kunnen koelen en verwarmen.

Water/water warmtepompen kunnen in de meeste gevallen ook koelen met een lage temperatuur afgiftesysteem zoals vloer/wandverwarming en veel convectoren mits het dauwpunt goed in te gaten wordt gehouden.

Koelen met bestaande radiatoren en een warmtepomp is zelden mogelijk.

Een hoog koelvermogen kan wel bereikt worden als er condensatie mag optreden die via een condensafvoer wordt afgevoerd. Dit kan met sommige type convectoren (bijvoorbeeld Jaga Briza) of met watergekoelde airco's. Deze laatste zijn binnendelen van airco's die veelal ontworpen zijn om met (drink)water gekoeld te worden bij gebrek aan ruimte voor een buitenunit. De meeste van deze units kunnen echter ook aangesloten worden op een ringleiding in een gebouw, bijvoorbeeld een duurzaam koudenet. Omdat deze binnendelen ook ontvochtigen, kan er beter gekoeld worden dan met andere type afgiftesystemen.

Bij gecondenseerde koeling moeten alle leidingen geïsoleerd zijn en is er bij elk afgifte-unit een condensafvoer nodig.

Zowel lucht/water als grond/water warmtepompen kunnen koelen. Een grond/water warmtepomp is daarbij veel energie-efficiënter, omdat de warmtepomp niet hoeft te draaien. Het water uit de grond wordt direct gebruikt om te koelen.

5. Conclusies

Dit rapport heeft de volgende conclusies en aanbevelingen getrokken:

- Een warmtenet in Kwadijk is zeer onwaarschijnlijk haalbaar. Het is technisch lastig om de gebouwen langs de hoofdweg aan te sluiten op een warmtenet. Het aantal gebouwen in de kern is te laag om een warmtenet vervolgens financieel haalbaar.
- De rijtjeswoningen in de kern zijn prima te isoleren, voor zover dit nog niet gedaan is, en te verwarmen met een lucht/water warmtepomp. Eventueel kan gestart worden met een hybride oplossing, waarna op termijn de cv-ketel geheel verdwijnt. Voor tapwater kan of de warmtepomp, of een losse warmtepompboiler op ventilatielucht gebruikt worden.
- Grotere vrijstaande woningen kunnen zowel verwarmen met een lucht/water als grond/water warmtepomp, waarbij de laatste voor grotere woningen interessanter is.

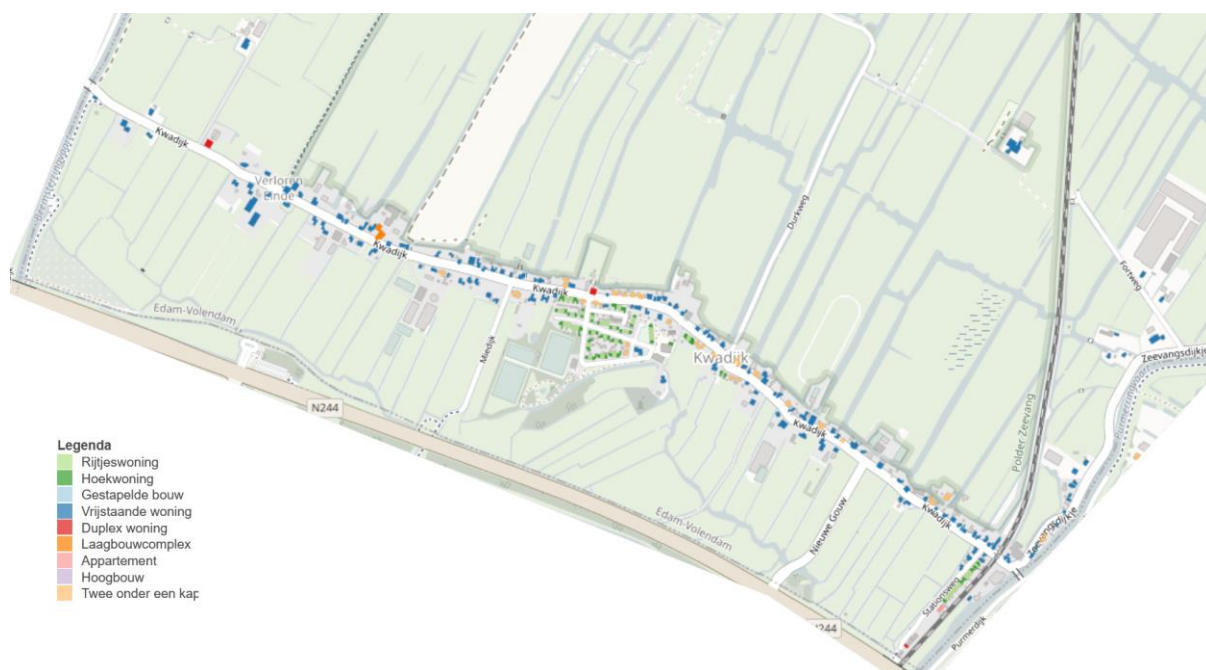
6. Bijlage A: Kaarten



Figuur 8: Bouwperiode van de gebouwen in Kwadijk.



Figuur 9: Functie van gebouwen in Kwadijk. "Overige" gebouwen zijn veelal onverwarmd, zoals garageboxen, en zijn daarom ook niet meegenomen in de analyse. Gebouwen zonder eigen adres zijn niet weergegeven en ook niet meegenomen in deze analyse.



Figuur 10: Type woningen in Kwadijk. De kern bestaat uit voornamelijk rijtjeswoningen, terwijl de rest van Kwadijk uit vrijstaande en twee-onder-een-kapwoning bestaat.



Figuur 11: Verdeling van energielabels in Kwadijk.



Figuur 12: Kaart of woningen wel of niet aan de Standaard voldoen in Kwadijk.