

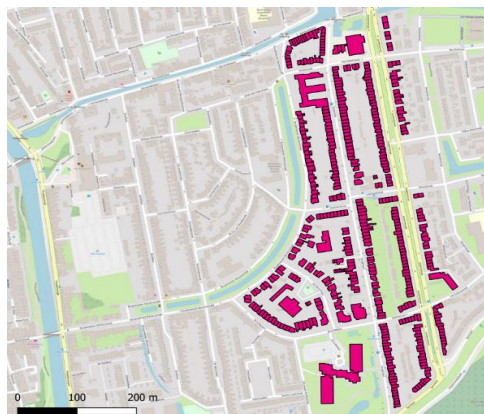
Verkenning naar de mogelijkheden om alle woningen in een gedeelte van de buurt Kort Haarlem aardgasvrij te maken (maart 2024)

Inleiding

In april 2024 start een Projectbureau in samenwerking met de Projectgroep Warmtenet Kort Haarlem een onderzoek naar verschillende warmtenetvarianten. Het voorlopige doelgebied wordt hiernaast weergegeven.

Daarbij zal tevens worden gekeken naar alternatieven in de vorm van individuele oplossingen.

Een door de Energiecoöperatie Kort Haarlem (ECKH) opgerichte Bewonersgroep Energietransitie Kort Haarlem (BEKH) zal de belangen van de bewoners in de gemeente Projectgroep Warmtenet Kort Haarlem behartigen.



Deze notitie is in maart 2024 gemaakt door bewoner Evert Hasselaar op basis van inzichten/ervaringen als energiecoach en gesprekken met bewoners Jan Hoogendoorn en Fokke Goudswaard. De notitie is vervolgens geredigeerd door bewoner Jan de Mos.

Het belangrijkste doel van de notitie is de Bewonersgroep Energietransitie Kort Haarlem te voorzien van kennis om straks onderzoeksresultaten beter te kunnen beoordelen.

Lezers worden uitgenodigd om commentaar te leveren en de kennis en inzichten te vergroten.

Inhoud van deze notitie

1. Beschrijving van de huishoudens.
2. Beschrijving van het woningenbestand.
3. Beschrijving van collectieve alternatieven om woningen van het aardgas af te krijgen.
4. Beschrijving van individuele alternatieven om woningen van het aardgas af te krijgen.

De informatie over bewoners en woningen komt van Evert Hasselaar, die als energiecoach en bouwkundig adviseur binnen het plangebied van het warmtenet veel bewoners en woningen heeft leren kennen via meer dan 60 energie-adviesbezoeken en 30 warmtescans.

1. Beschrijving van de huishoudens

Er zijn ongeveer 500 eigenaar-bewoners, ongeveer 200 voornamelijk éénpersoonshuishoudens in de Zuidrandflat en enkele gebouwen, waaronder het GSG. De huurders hebben al collectieve verwarming. Participatie, besluitvorming en beheer van de Zuidrandflat zijn mede afhankelijk van Woonpartners Midden-Holland.

Veel eigenaar/bewoners hebben een verrassend laag energiegebruik ten opzichte van de grootte en isolatiegraad van de woning. Slaapkamers en hobbykamers blijven onverwarmd en sinds de recente gascrisis is de gemiddelde woningtemperatuur gedaald. Er is enige verschuiving van gasverwarming naar elektrische verwarming via infraroodpanelen, losse kacheltjes en airco's. Ook houtkachels worden

selectief ingezet, maar zelden als hoofdverwarming. Het douchegebruik is sinds de gascrisis gedaald. De standaard 100 m³ gas per persoon per jaar) kan voor veel bewoners gehalveerd worden.

Het gevolg is dat het energiegebruik niet voorspelbaar is door te kijken naar bouwjaar, grootte of energielabel, maar in hoge mate wordt bepaald door type huishouden en leefstijl. Dit betekent ook dat energieberekeningen volgens de praktijkrichtlijn NTA 8800 niet aansluiten bij de praktijk. Halvering van de berekende besparing geeft een betrouwbaarder beeld.

Bewonerskeuze tussen een individuele en een collectieve oplossing

Veel bewoners zijn in staat om investeringskeuzes te maken, waarmee de woning om de 5-10 jaar een vorm van verbetering ondergaat. Ook zijn er verhuizingen, met daarbij horende verbouwingen. In beide gevallen gaat het de laatste jaren vaak ook om verbeteringen m.b.t. duurzaamheid van de woning en om het aanschaffen van hybride warmtepompen en airco's. Comfortverbetering, hoge energieprijzen en waardeinstijging/-behoud van de woning zijn hiervoor de argumenten.

Een groot gedeelte van de bewoners is niet in staat of bereid om zelf grote investeringen voor een individuele oplossing te kiezen en te bekostigen. Er zijn namelijk verschillen in klimaatbewustzijn, financiële situatie, levensfase, zelfredzaamheid en andere persoonlijke omstandigheden. De leenbereidheid, ook tegen lage rentes, is ook vaak afwezig. Voor veel bewoners zal daarom ontzorging middels een collectieve oplossing belangrijk zijn.

2. Beschrijving van het woningenbestand

Periode 1900-1920

Half-vrijstaande, enkele vrijstaande en rijtjeswoningen. Hoge plafonds, massief stenen buitengevels, grote raampartijen, houten vloeren en dak. Enkele gemeentelijke monumenten aan de Krugerlaan en de Burgemeester Martenssingel. Enkele smalle en diepe woningen in twee of drie lagen met uitbouw aan de Karnemelksloot.

Gasgebruik 1500 -2000 m³ per jaar inclusief warm tapwater, met uitschieters boven 2000 m³. Lastig te isoleren. Er zijn veel maatregelen nodig voor verwarmen met 50 graden en vaak is de woning dus nog niet geschikt voor verwarming met een warmtepomp.

Accenten voor verbetering: glisolatie, isolatie buiten-/tuindeuren, vloerisolatie en aandacht voor thermische compartimentering.

Periode 1925-1940

Eengezinswoningen aan Joubertstraat, delen van Burgemeester Martenssingel en Krugerlaan, en tussenstraten zoals de Zoutmanstraat en De la Reylaan. Twee bouwlagen plus ruime zolder en vaak dakkapellen. Er is vaak al redelijk geïsoleerd. De spouwmuren zijn vaak gevuld. In veel woningen is de smalle keuken bij de woonkamer getrokken. Vestibules zijn regelmatig opgeheven. Voordeuren zijn slecht geïsoleerd en vaak aan vervanging toe.

Gasgebruik richting 1200-1500 m³ per jaar inclusief warm tapwater. Dankzij de vele kleine verbouwingen zijn veel woningen waarschijnlijk al geschikt voor verwarmen met 50 graden aanvoertemperatuur, echter met beperkingen op slaapkamers en de vaak met kamers ingerichte zolder. Dit verbeteringsproces zal doorgaan.

Accenten voor verbetering: vloerisolatie met droge vloerverwarming of wandverwarming, nieuwe kozijnen achter zonder tuindeuren, zonwering en aandacht voor thermische compartimentering.

Belangrijkste kenmerken van bovengenoemde vooroorlogse woningen

- Houten paalfunderingen.
- Houten vloerconstructies in brede beuk, beton in smalle beuk.
- Breedte 550 tot 600 cm.
- Plafondhoogte 270 tot 300 cm.
- Deels massieve gevels, maar sinds 1925 vaak spouwmuren.
- Achtergevel met openslaande tuindeuren en vaak een balkon met openslaande deuren.
- Meestal een zadeldak, aan het begin van de Burgemeester Martenssingel mansarde kappen en in het oudste gedeelte op de Krugerlaan ook steile dakschilden en platte daken.
- Bij veel woningen houden de begane grond en de eerste verdieping warmte/koelte enige tijd vast. De zolder is echter gevoelig voor oververhitting en grote afkoeling.

Gevelisolatie

De kwaliteit van isolatie hangt samen met het jaar van isoleren. De eerste dunne isolatielagen zijn vanaf midden jaren 1980 aangebracht in het kader van het Nationaal Isolatie Programma. Regelmatig is spouwisolatie toegepast, als een spouw aanwezig was. Gevelisolatie van massieve muren binnen is in de jaren 1980-1990 soms niet goed uitgevoerd.

Dakisolatie

Ten gevolge van het Nationaal Isolatie Programma is vaak 40-60 mm dakisolatie aanwezig. Zelfs platte daken zijn wel eens van binnenuit geïsoleerd, soms zonder dampdichte laag of extra ventilatie onder de dakbedekking. De recente isolatiegolf levert betere resultaten: 14 cm isolatie van daken.

Vloerisolatie

Soms vloerisolatie, maar vaker bodemisolatie met schelpen of chips/parels. De recente isolatiegolf levert betere resultaten: 14 cm isolatie van vloeren.

Glasisolatie

Schuiframes zijn vaak dichtgezet, klepramen verdwenen en in beperkte mate door roosters vervangen. In misschien 75% van de woningen zit dubbel glas van 15-30 jaar oud. De laatste vijf jaar is HR++ glas favoriet en oud dubbel glas wordt steeds vaker vervangen. Triple glas en vacuüm glas komen sporadisch voor.

Voordeurisolatie

De meest voorkomende houten voordeuren van 40 mm dikte impliceren bijna 2 m² slechte isolatiewaarde. Omdat de vestibule niet altijd meer intact is, veroorzaakt de deur tocht door koudeval en een koude gang en trapopgang. Zelden wordt de deur bij vervanging extra geïsoleerd.

Ventilatie

De ventilatiemogelijkheden zijn vaak gering, maar vanwege lage bezettingsgraad levert dat in particuliere woningen in het plangebied geen vocht- of binnenmilieu problemen op. De straatgevel ontbeert vaak toevoeropeningen, waardoor effectieve dwarsventilatie wordt belemmerd. Het natuurlijke ventilatiekanaal in de keuken is bezet door de afzuigkap. De wc heeft bij inpandig ligging ook een kanaal en bewoners ervaren daar zelden ventilatieproblemen. De ventilatie is afhankelijk van kieren of de sporadisch geopende klepramen of roosters. De badkamer is in een kleine slaapkamer aangebracht, omdat een badkamer bij de bouw niet vereist was. Regelmatig werd een badkamer zonder of met een (voor de afvoer belemmerend) mechanisch afvoerventilator tje uitgerust.

Ruimte voor installatie warmtepomp, buffervat e.d.

Over het algemeen is in de vooroorlogse woningen in het plangebied daarvoor voldoende ruimte.

Schoorstenen

De schoorstenen zijn meestal in onbruik, geheel afgesloten of voorzien van een iets kierende klep, die dan in geringe mate als ventilatiekanaal werkt. Soms is er een open haard of inzetkachel aanwezig.

Periode 1960-1990

Er zijn enkele tientallen naoorlogse woningen met een lage (jaren 1960-1970) tot redelijk goede (jaren 1980-1990) isolatiegraad. In de grote raampartijen is meestal (oud) isolatieglas aanwezig.

Verbetermogelijkheden betreffen vloerisolatie, nieuwe kozijnen met HR++ glas of beter, dakisolatie.

3. Collectieve alternatieven om woningen van het aardgas af te krijgen

De projectgroep gaat in eerste instantie onderzoek doen naar warmtenetten op drie temperatuurniveaus.

Er is geen restwarmtebron voor Kort Haarlem beschikbaar. Het restwarmtenet van Rotterdam naar Leiden zal Gouda niet aan doen. Uit onderzoek blijkt dat aardwarmte vanuit diepe lagen niet haalbaar is.

De mogelijke warmtebronnen zijn daarom:

- Oppervlaktewater (Thermische Energie uit Oppervlaktewater = TEO)
- Afvalwater (Thermische Energie uit Afvalwater = TEA)
- Bodemwarmte via gesloten bodemlussen of met open bronnen (Warmte Koude Opslag = WKO)

De volgende varianten van een warmtenet zijn denkbaar:

- Warmtenet op 70 graden (75-40)
- Warmtenet op 50 graden (55-40)
- Warmtenet op 20 graden (20-10) met individuele warmtepomp en buffer
- Dubbel warmtenet voor verwarmen en koelen (75-45) en (16-25)
- Micro warmtenetten in combinatie met individuele of collectieve warmtepomp

3.1. Warmtenet op 70 graden (75 graden levering - 40 graden retour)

Een warmtenet op 75 graden levert zowel warm water voor de verwarming als warm tapwater.

| Bron | Leidingnet | Aanpassingen in de woning |
|--|---|--|
| Bron is TEO (Thermische Energie uit Oppervlaktewater ofwel uit de Hollandse IJssel) en/of TEA (Thermische Energie uit Afvalwater ofwel uit de rioolwaterzuivering). Beiden hebben voldoende capaciteit en TEO ligt op korte afstand van het plangebied. WKO (warmte en koude opslag zonder warmtelussen, maar met open water in de bodem op 50-150 m diepte) is alleen nodig bij TEO. Een grote warmtebuffer om piekvraag op te vangen is nodig bij zowel TEO als TEA. Opwaarderen van de bron tot 75 graden is met CO2 gedreven warmtepompen geen probleem. Vanwege leidingverlies onderweg levert de bron 75 graden en is in de woning 70 graden beschikbaar. | Een leidingnet met water van 75 graden wordt momenteel uitsluitend in staal uitgevoerd, wat vooral in de slappe Goudse bodem onderhoudsgevoelig is en voorzorgen met inspectie vereisen vanwege corrosie. De kans dat betere producten dan gelaste stalen | In de woning is alleen een afleverset nodig, ter grootte van de huidige cv-ketel. In deze afleverset wordt warmte in het warmtenet overgedragen aan het verwarmingssysteem in de woning. Verder zijn meestal geen aanpassingen van de woning nodig. De woningen in het plangebied zijn vaak in rijtjes gespiegeld en dus kunnen twee woningen vanaf de straat aangesloten worden, om bij de gevel of eventueel onder de goot |

| | | |
|---|--|---|
| <p>Ook in de zomerperiode moet het net op hoge temperatuur blijven vanwege levering van warmtapwater en voorkoming van legionella.</p> <p>De CO2 neutraliteit van het aquathermie-warmtenet is afhankelijk van de beschikbaarheid van groene stroom voor de centrale warmtepompen en de circulatiepompen. De techniek is complex en redelijk onderhoudsgevoelig. Daarom is een professioneel warmtebedrijf nodig.</p> | <p>pijpen beschikbaar komen lijkt reëel.</p> | <p>gesplitst te worden naar de plek van de afleversets.</p> <p>Er zijn mogelijkheden om het inpandige leidingnet te vereenvoudigen, zoals langs een woningblok onder de goot door of de gasleiding hergebruiken als verwarmingsleiding.</p> |
|---|--|---|

Samenvatting

Mogelijke problemen zijn de WKO vanwege invloed op de grondwaterstand (KWA komt op basis van onderzoek niet met een waarschuwing), de kwetsbaarheid van het stalen leidingnet in de onstabiele ondergrond, mogelijke vervuiling van de warmtewisselaars in de Hollandse IJssel en de financiële haalbaarheid. De financiële haalbaarheid wordt mede bepaald door het percentage deelnemende bewoners, de onzekere elektriciteitsprijs en subsidies.

Al deze onzekerheden kunnen de aanlegkosten opdrijven. Een warmtebedrijf zal aanvankelijk met verlies moeten werken om pas na jaren in de zwarte cijfers te komen. Daardoor kunnen op lange termijn de kosten hoger zijn dan van in de toekomst beschikbaar komende alternatieven. De investering voor bewoners omvatten eenmalige Bijdrage Aansluit Kosten (BAK) van enkele duizenden euro's, vastrecht en een prijs per GJ geleverde warmte.

Grootste voordelen zijn de zeer beperkte aanpassingen in de woning en het ontzorgen van de bewoners. Daarnaast is de piekbelasting van het elektriciteitsnet relatief klein, dankzij een warmtebuffer voor gebruik tijdens pieken.

3.2. Warmtenet op 45 graden (50 graden levering - 35 graden retour)

Een warmtenet op 45 graden levert alleen warm water voor de verwarming.

| Bron | Leidingnet | Aanpassingen in de woning |
|--|--|--|
| <p>Bron is TEO (Thermische Energie uit Oppervlaktewater ofwel uit de Hollandse IJssel) en/of TEA (Thermische Energie uit Afvalwater ofwel uit de rioolwaterzuivering). Beiden hebben voldoende capaciteit en TEO ligt op korte afstand van het plangebied.</p> <p>WKO (warmte en koudeopslag zonder warmtelussen, maar met open water in de bodem op 50-150 m diepte) is alleen nodig bij TEO. Een grote warmtebuffer om piekvraag op te vangen is efficiënt bij zowel TEO als TEA. De centrale warmtepompen werken efficiënter dan bij opwarming naar 75 graden.</p> <p>In de zomer is een leveringstemperatuur van 20 graden voldoende of kan de levering zelfs worden gestopt, omdat er geen warmtevraag is. Anderzijds kan binnen goed gemonitorde drukranges en bij goede centrale warmtepompen het warmtenet tijdelijk een temperatuur van 75 graden leveren via de beoogde kunststof leidingen.</p> <p>Voor de Zuidrandflat of elders kan in een tussenstation eventueel een andere temperatuurverhoging gekozen worden, hoewel na veel schilrenovaties de veronderstelling is dat met 50 graden verwarmd kan worden.</p> | <p>Met 50 graden zijn kunststof leidingen mogelijk. Deze zijn kosteneffectief vanwege prefabricage op (korte) straatlengte.</p> <p>Er zijn minder leidingverliezen door de lagere temperatuur.</p> <p>Wel zijn grotere leidingen en meer pompenergie nodig dan bij een warmtenet op 75 graden, omdat de buurt dezelfde hoeveelheid warmte afneemt met een kleinere temperatuursprong en daarom meer circulerend water beschikbaar moet zijn.</p> | <p>Naast een afleverset zijn geschikte radiatoren of convectoren nodig voor de warmteafgifte.</p> <p>Ook is voor warm tapwater een booster warmtepomp, een zonneboiler met elektrische na-verwarming of een 40 liter elektrische boiler nodig.</p> |

Samenvatting

Een warmtenet van 50 graden levert genoeg warm water voor verwarming, mits de woning voldoende is geïsoleerd en de warmteafgifte apparaten de woning voldoende kunnen verwarmen. Voor warm tapwater is extra apparatuur nodig. Daarom vraagt een 50 graden warmtenet minstens € 6000 extra investering in de woning voor de booster warmtepomp en een aantal laag-temperatuur convectoren, of infraroodpanelen.

Hoewel de aansluitkosten en gebruikskosten lager zullen zijn dan bij een 75 graden warmtenet, is het de vraag of de bewoners financieel beter af zijn door de hogere investeringen in de woning. Woningen die al goed geïsoleerd zijn, kunnen voordeel hebben van dit systeem, omdat extra investeringen veel lager zullen zijn.

3.3. Warmtenet op 20 graden (20 graden levering – 10 graden retour)

| Bron | Leidingnet | Aanpassingen in de woning |
|--|--|--|
| <p>Bron is TEA (Thermische Energie uit Afvalwater ofwel uit de rioolwaterzuivering), waarmee een leveringstemperatuur van 20 graden aanvoer wordt gehandhaafd.</p> <p>Een langere leiding naar het punt waar de stadsriolering de IJsseldijk kruist richting rioolzuivering, plus eventueel een geringe temperatuurverhoging in de koude periode met een collectieve warmtepomp, maken dit warmtenet tot een betrouwbare bron.</p> <p>De centrale warmtepompen, WKO en buffer vervallen.</p> | <p>Niet geïsoleerde kunststof leidingen zijn toepasbaar.</p> | <p>In de woningen is naast een afleverset tevens een water-water warmtepomp nodig. Er zijn diverse technische varianten.</p> <p>Deze warmtepomp werkt het hele jaar door met een hoog rendement, omdat de bron een vaste hoge temperatuur heeft.</p> <p>Tenslotte is een buffervat van 180-300 liter voor warm tapwater nodig.</p> |

Samenvatting

De piekbelasting van het elektriciteitsnet neemt toe, maar minder dan met individuele lucht-water warmtepompen. Er is nog nauwelijks praktijkervaring met dit type net. Er is een grote kostenverschuiving van collectief naar individueel. De investering is ongeveer €10.000-15.000 + de aansluitkosten op het warmtenet. Naast elektriciteitskosten voor de water-water warmtepomp is er het vastrecht van het warmtenet en de verbruikskosten. Hoewel de aansluitkosten en gebruikskosten veel lager zijn dan bij een 75 graden of 50 graden warmtenet, is het de vraag of de bewoners financieel beter af zijn door de hogere investeringen in de woning.

3.4. Dubbel warmtenet voor verwarmen en koelen (75-45) en (16-25)

Koelmogelijkheden zijn vanzelfsprekend niet te combineren met een warmtenet op 75 of 50 graden. Er is dus een apart leidingnet nodig voor koeling. Als bestaande radiatoren gehandhaafd blijven is de koeling beperkt in capaciteit. De keuze voor 16 graden aanvoer (en 25 graden retour) heeft te maken met condensvorming op radiatoren, die bij lagere temperatuur dan 16 graden zoveel vocht kunnen produceren dat er lekkagesporen ontstaan. De retourtemperatuur zal mogelijk de WKO koude bron in de zomer niet kunnen herstellen. Hoge temperaturen komen pakweg maar 25 dagen per jaar voor. Omdat een centrale koelinstallatie de gehele zomer beschikbaar moet zijn zullen de kosten aanzienlijk zijn. Ook zal een dubbel net zeer duur zijn. Ook bij verdere opwarming van het klimaat blijft dit argument gelden.

Combinatie met een temperatuurnet op 20 graden kan wel. Dan zou in de zomer heet water gekoeld moeten worden, zodanig dat er 16 graden binnen de woning beschikbaar is. De temperatuur in het net zal dan in de orde van 10 graden moeten zijn om convectoren en vloerverwarming af te koelen tot 16 graden. De individuele warmtepomp kan met dit koude water nog steeds tapwater verwarmen.

Conclusie: Een dubbel net vanwege koeling is een onbetaalbare luxe.

3.5. Micro warmtenetten

Er is een tussenvorm tussen een warmtenet voor het hele plangebied en voor een blok woningen met een gemeenschappelijke bron. Ook kan een 20 graden warmtenet als basis dienen voor bijvoorbeeld 20 woningen om met een kleine collectieve warmtepomp een blok woningen met 50 of 75 graden water te voorzien.

Het risico is dat de nadelen van collectief, waaronder leidingverliezen en beheerproblemen, niet worden gecompenseerd door de voordelen van deze kleinschalige collectieve oplossingen.

Conclusie: Weinig relevant voor ons plangebied als geheel, maar eventueel wel voor een blok woningen.

4. Individuele alternatieven om woningen van het aardgas af te krijgen.

De projectgroep gaat ook onderzoek doen naar individuele alternatieven om woningen van het aardgas af te krijgen.

Met een hybride warmtepomp of airco's gaat een woning niet van het aardgas af

Een hybride warmtepomp is een lucht-water warmtepomp die altijd werkt in combinatie met een cv-ketel op aardgas. De cv-ketel zorgt voor het warme tapwater en voor verwarming als het buiten minder dan ongeveer 3 graden wordt. Op de site van ECKH staan een uitgebreid artikel over hybride warmtepompen en een rekenmodel voor de terugverdientijd.

Een hybride warmtepomp kan niet meer gebruikt worden als het aardgas wordt afgesloten, tenzij deze all-electric ready is, over voldoende vermogen beschikt om als all-electric lucht-water warmtepomp te worden gebruikt (zie 4.3.1) en de woning geschikt is om met 45-50 graden te verwarmen. Bij het afsluiten van gas is alleen een boilervat nodig om de pomp voor warm tapwater in te zetten.

Toch staat de hybride warmtepomp momenteel erg in de belangstelling, want er zijn voordelen:

- Vanaf de installatie minder aardgasverbruik en CO₂ uitstoot dan uitsluitend een cv-ketel op aardgas.
- Geen bijzondere isolatie van de woning nodig.
- Een beperkte investering dankzij subsidie.
- Een redelijke terugverdientijd, als het huidige gasverbruik hoog is.

Als uit het onderzoek blijkt dat een warmtenet technisch en financieel haalbaar is, kan de aanwezigheid van veel hybride warmtepompen nadelig zijn voor het benodigde percentage aansluitingen. Bewoners met een hybride warmtepomp zullen mogelijk niet allemaal overstappen. Het moment van aansluiten op het warmtenet kan vroeger komen dan de afschrijftermijn van de hybride oplossing (de levensduur is minstens 15 jaar). Als gas ook na de aanleg van het warmtenet nog jaren beschikbaar blijft, is het kleine beetje dat nog ingekocht moet worden voor hen financieel acceptabel. Het zal ook vaak gaan om bewoners die éénmalige investeringen kunnen/willen doen en de stap naar individueel all-electric is voor hen vaak mogelijk.

Voor (potentiële) voorstanders van een warmtenet is het dus van belang zo snel mogelijk het resultaat van het onderzoek te weten.

4.1. Groen gas cv-ketel

Een cv-ketel op groen gas kan eenvoudig worden gebruikt i.p.v. een cv-ketel op aardgas.

- Groen waterstof zal vermoedelijk nog heel lang niet beschikbaar of te duur zijn voor simpele ruimteverwarming.
- Synthetische groen gas levert voorlopig weinig CO2 reductie op, is niet beschikbaar en zal duur zijn.
- Biogas is onvoldoende beschikbaar

Groen gas is wel in beeld voor de moeilijkste gebieden van Gouda, zoals de monumentale binnenstad, maar pas tegen 2040/2050

Conclusie: Een cv-ketel op groen gas is in Kort Haarlem niet wenselijk en haalbaar.

4.2. Elektrische cv-ketel

Een elektrische cv ketel kan eenvoudig worden gebruikt i.p.v. de aardgas cv-ketel. Omdat een elektrische cv-ketel voor verwarming én warm tapwater erg veel stroom zou verbruiken, wordt deze gecombineerd met een elektrische tapwaterboiler (b.v. 2 kW). Het ketelvermogen kan dan meer dan gehalveerd worden (b.v. 12 kW).

Een elektrische cv-ketel kost ongeveer € 2500-3000 en een 80 liter boiler ongeveer € 800. Een elektrische ketel gebruikt echter erg veel stroom (4x meer dan een goede all-electric warmtepomp) en de (piek)belasting voor het elektriciteitsnet is dus ook erg hoog.

Conclusie: Een elektrische cv ketel is door het hoge elektriciteitsgebruik niet wenselijk.

4.3. Warmtepompen

Voordelen t.o.v. een collectieve oplossing

- Geen afhankelijkheid van het warmtenet, de beheerder en de warmtetarieven.
- Vaak lagere warmtekosten dan een warmtenet.
- De mogelijkheid om een individueel passende oplossing te kiezen.

Nadelen t.o.v. een collectieve oplossing:

- De bewoner moet alles zelf uitzoeken/regelen/laten aanleggen (geen ontzorging)
- Grote investering
- Ruimte binnen nodig voor de warmtepomp en een buffervat.
- Ruimte buiten nodig voor een buitenunit en eventueel voor PVT-panelen op het dak of bodemplussen

Enkele recente ontwikkelingen bij warmtepompen:

- Buitenunits van warmtepompen worden groter, omdat daarin een grotere propeller past, die minder lawaai maakt. Anderzijds zijn er inmiddels ook warmtepompen zonder buitenunit: via dikke kanalen of speciale dakkappen wordt dan lucht naar binnen en weer naar buiten geleid.
- Steeds meer warmtepompen werken met propaan als koelmiddel. Dat is relatief minder schadelijk voor het milieu, maar zeer brandbaar. Daarom komen er meer grote buitenunits (monoblock), waarbij het propaan buiten blijft en alleen een kleine binnenunit nodig is.
- Er bestaan inmiddels warmtepompen die 70 graden aanvoertemperatuur kunnen leveren. Die hebben bij hoge temperatuur een laag rendement, maar nog wel beter dan een gasketel. Het blijft echter raadzaam om de woning geschikt te maken voor verwarming met 45 graden aanvoertemperatuur.

Andere opmerkingen over warmtepompen:

- Het aantal start-stops, de hoogte van de aanvoertemperatuur en tenslotte het aantal draaiuren bepalen de levensduur van een warmtepomp. Kies het vermogen niet te groot en zorg voor een modulerend systeem, want daarmee verminder je het aantal start-stops. Een warmtepomp met groter vermogen is weinig duurder, maar een kleinere versie soms beter, omdat deze minder start-stops zal maken
- Bij een warmtepomp moet de binnentemperatuur 's-nachts niet veel lager worden gezet, omdat anders 's-morgens mogelijk naar het elektrisch verwarmingselement wordt overgeschakeld.
- De buitenunit kan bij rijtjeswoningen overlast geven wat betreft geluid. Om overlast binnen te beperken kan een monoblock buitenunit de voorkeur verdienen. Voor alle buitenunits geldt dat het lawaai met de jaren zal toenemen. Plaatsing op houten dakkapellen of platte daken verhoogt het risico op trillingen. In de vaak muisstille woningen, die zelfs geen mechanische ventilatie hebben, is een geluidsbron wellicht moeilijk te accepteren, vooral als het geluid van burens komt. Een buitenunit is ook groot en lelijk, maar daar raken we waarschijnlijk wel aan gewend, zoals we ook aan zonnepanelen gewend raken.
- Bij een lagere buitentemperatuur gaat de COP van een warmtepomp omlaag en bij een lagere binnentemperatuur omhoog.
- Voor alle warmtepompen geldt dat het verwarmingsoppervlak bij voorkeur geschikt moet worden gemaakt voor een afgifte-temperatuur van 45 graden. Vloer- of wandverwarming is dan favoriet, omdat die op 35 graden aanvoer werken en daarmee het hoogste rendement van de warmtepomp leveren. Convectoren voor laag temperatuursystemen kunnen geselecteerd worden op voldoende afgifte bij 45 graden.
- Waterzijdig inregelen van het verwarmingssysteem is nodig, omdat bij de mix van laag- en hoog temperatuur afgiftesystemen de juiste warmtelevering moet worden gegarandeerd.

4.3.1. Lucht-water warmtepomp 50-35 graden (laag-temperatuur verwarming)

Deze warmtepomp zorgt voor verwarming en warm tapwater.

Een lucht-water warmtepomp haalt warmte uit de buitenlucht. De buitenlucht wordt daarbij 4-5 graden afgekoeld, waardoor vanaf plus 4-5 graden in theorie het vriespunt wordt bereikt in de warmtewisselaar. Om te voorkomen dat deze bevriest, wordt de warmtepomp uitgeschakeld, of de wisselaar elektrisch ontdooid of de ventilator gaat tijdelijk omgekeerd werken. In de praktijk gebeurt dat overigens bij een lagere buitentemperatuur dan vier graden, mede afhankelijk van het verwarmingsvermogen dat op dat moment wordt gevraagd.

Als de pomp wordt uitgeschakeld bij koude buitenlucht wordt overgeschakeld op elektrische verwarming. Dat gebeurt juist in perioden dat er weinig elektriciteit van zonne-energie is, ofwel de lucht-water warmtepomp belast het elektriciteitsnet in pieken en elektrische verwarming is duur.

Bij een monoblock warmtepomp zit het circuit met koudemiddel in de buitenunit. Dan gaan cv-waterleidingen van buiten naar binnen. Voordeel is dat het onderhoud geen (dure en overbelaste) specialist vereist. Nadeel is dat je met relatief dikke geïsoleerde cv leidingen naar buiten gaat en vorstbeveiliging nodig kan zijn.

Bij een split unit zit de warmtepomp binnen en gaan dunne koelleidingen van binnen naar buiten, zonder vorstgevaar. Deze leidingen zijn veel dunner en je kunt tot 20 m overbruggen.

De binneneenheden van split units zijn even groot tot 4x zo groot als een cv ketel. Warmtepompen met vermogens vanaf 8 kW op basis van het koudemiddel propaan zijn weer groter dan warmtepompen met het middel R32 of R401, vanwege een expansieruimte voor veiligheid bij lekkage van propaan.

De warmtepomp kan warm tapwater van 45 graden leveren. Voor periodiek hogere temperatuur (legionella-veiligheid) of als er onvoldoende warm water is, wordt elektrisch bij verwarmd.

Dit type warmtepomp kost € 12.000 - 15.000 inclusief installatie.

Conclusie: Veel woningen in het plangebied zijn wat betreft isolatie en/of warmteafgifte apparaten nog niet geschikt om met de standaard warmtepompen van het gas af te gaan. Bij koud weer zal elektrisch bijgestookt worden.

4.3.2. Lucht-water warmtepomp 70-35 graden (hoog-temperatuur verwarming)

Ook deze warmtepomp zorgt voor verwarming en warm tapwater.

De ontwikkeling van nieuwe typen warmtepompen gaat snel. Koelmiddelen zoals propaan en CO₂ en (dubbele) compressoren met hogere druk maken een grotere temperatuursprong mogelijk. Bij propaan tot 70 graden en bij CO₂ nog hoger.

Hoog-temperatuur warmtepompen vergen meer elektrische energie, naarmate de afgifte temperatuur hoger is en hebben een lage COP bij lage buitentemperatuur. Ze belasten het elektriciteitsnet dus nog meer dan laag-temperatuur warmtepompen en kosten meer elektriciteit.

Dit type warmtepomp kost € 15.000 - 20.000 inclusief installatie.

Conclusie: Veel woningen in het plan zijn wat betreft isolatie geschikt om met deze warmtepomp te worden verwarmd. De afweging voor bewoners is investeren in deze duurdere warmtepomp met hogere elektriciteitskosten of in een laag-temperatuur warmtepomp + extra isolatie.

Een hoog temperatuur warmtepomp is een alternatief dat zich kan bewijzen.

4.3.3. Water-water warmtepomp met PVT-panelen of bodemlus

Met PVT-panelen

De individuele water-water warmtepomp heeft als bron zonnepanelen met daaronder een buizenstelsel met glycol als koudemiddel. Met PVT kan warmte gewonnen worden bij een buitentemperatuur tot 8 graden. Ook bij deze warmtepomp geldt dat het rendement lager is als de buitenlucht kouder is, maar de blijft wel werken bij zeer koude buitentemperatuur. Het systeemrendement is hoger dan met een lucht-waterwarmtepomp. Periodiek vergt de glycoloplossing aandacht (spoelen). Daken zijn soms niet geschikt voor grote oppervlakken aan PVT panelen.

Een m² levert 400-600 W onder niet-extreme omstandigheden, afhankelijk van type en fabrikaat. PVT panelen kosten ongeveer € 600 per m² dus voor 6 kW al gauw € 8000, maar dan heb je tevens ongeveer 12 m² zonnepanelen. Naast de panelen zijn er kosten voor de warmtepomp en een buffervat warm tapwater. De investering komt in de orde van € 25.000 - 35.000.

Met bodemlus

Een bodemlus levert 25-40 W per meter lengte van aanvoer plus retour. Voor 6 kW heb je dus minstens (6000/40 of 6000/25 =150 - 240 m¹ nodig en een boring kost dan € 12000 -15000. Naast de bodemlus zijn er kosten voor de warmtepomp, een buffervat voor warm tapwater en de aansluitingen. De investering komt in de orde van € 25.000 - 35.000.

Een bodemlus is bijna niet uitvoerbaar vanwege het ontbreken van voortuinen en omdat achtertuinen met zwaar materieel niet bereikbaar zijn. De voortuinen die er zijn, bieden ruimte voor een enkele boring.

Omdat huidige boringen meestal niet dieper gaan dan 150 m vanwege de zwaarte van materieel, blijft het vermogen dan beperkt tot 4-5 kW.

Met een zonneboiler of de koelfunctie van de warmtepomp kan de bodembrontemperatuur in de zomer hersteld worden. Een zonneboiler kost rond € 3.000. Naast herstel van de bodembron bespaart de zonneboiler ruim de helft op het energiegebruik van de warmtepomp voor warm tapwater.

Conclusie: PVT-panelen en een bodemlus gaan lang mee. Water-water warmtepompen met PVT of een bodemlus als bron vergen een hogere investering, maar leveren in 30 jaar zoveel rendement dat ze mogelijk kunnen concurreren met lucht-water warmtepompen.

4.4. Airco's

Diverse airco units kunnen naast koelen ook verwarmen. Het zijn lucht-lucht warmtepompen, die bestaan uit een buitenunit en een binnenunit in elke ruimte die je wilt verwarmen, maar er zijn typen met 2 binnenunits per buitenunit.

Ze blazen de lucht rond en dat is hoor- en voelbaar binnen. Bij een buitentemperatuur onder nul neemt het rendement sterk af en het elektriciteitsverbruik toe en vanaf iets boven het vriespunt werken airco's niet meer en moet op een andere manier verwarmd worden. De huidige tevredenheid heeft veelal te maken met toepassing als hybride oplossing en gebruik in enkele ruimtes.

Er moet apart voor warm tapwater worden gezorgd. Dat kan met een tapwaterwarmtepomp, een zonneboiler of elektrisch.

De investering is afhankelijk van het aantal benodigde units. Er is geen subsidie op airco's.

Conclusie: Wat betreft kosten en comfort zijn airco's niet concurrerend met een warmtepomp.

Eindconclusie

Bij alle vormen komt het neer op een bepaalde relatie tussen investeringen, vastrechtkosten en gebruikskosten.

Bij grote individuele investeringen door de bewoners zullen de gebruikskosten laag zijn. Lang niet iedereen kan echter zo'n individuele investering opbrengen. Bij een collectieve oplossing wordt de investering door anderen (bijvoorbeeld een warmtebedrijf) gedaan, maar uiteindelijk door de bewoners betaald in de vorm van BAK en vastrecht.

De gebruikskosten van een eigen warmtepomp betreffen afschrijving, onderhoudskosten en elektriciteit. De vraag is in hoeverre de vastrecht- en gebruikskosten van een warmtenet daaraan gelijk zullen zijn. Hierover is meer informatie nodig.

Uit deze notitie kan worden geconcludeerd dat een hybride warmtepomp, groen gas cv-ketel, elektrische cv ketel, airco's en een dubbel warmtenet om financiële redenen niet geschikt zijn om alle woningen in het doelgebied van het aardgas af te krijgen. De water-water warmtepompen met PVT of een bodemlus als bron zijn alleen geschikt als er voldoende ruimte/toegang is voor de panelen of de bodemlussen. Dan blijven alleen de lucht-water warmtepompen en de warmtenetten over.