Verkenning duurzame warmteopties Culemborg

Analyse technische opties en praktische mogelijkheden per buurt

Datum	28 juni 2021
Versie	Defintief
Opdrachtgever	Gemeente Culemborg Jan de Rooij
Auteurs	Paul Friedel & Theo Elfrink (BDH)

Inhoudsopgave

1 Inleiding 4

2 Belangrijkste (duurzame) warmtebronnen voor collectieve warmtelevering 5

3 Algemene aandachtspunten en aanbevelingen voor gemeente Culemborg 7
3.1 Splitsen mogelijkheden voor isolatie, afgiftetemperatuur en warmte 7
3.2 Kierdichting, ventilatie en kosteneffectieve isolatie 8
3.3 Energievraag warmte en elektriciteitsgebruik 8
3.4 Warmtenet 9
3.5 Warmtepomp 10
3.6 Mogelijke strategie/aanpak 10

4 Prioritering van buurten 12
4.1 Starten met isolatiecampagne bij de buurten met woningen met het hoogste energiegebruik 12
4.2 Starten met gasloze installaties in wijken met de meeste draagkracht (op basis van WOZ) 12
4.3 Selectie woningen op bouwjaar 13
4.4 Mogelijke keuzes voor prioritering buurten 13

5 Analyse per buurt 14
5.1 Buurtindeling Culemborg (0316) 14
5.2 Binnenstad (CBS 0000) 15
5.3 Nieuwstad (CBS 0001) 17
5.4 De Dreven (0002) 18
5.5 Bloemenbuurt (0003) 19
5.6 Oranjebuurt 20
5.7 De Hond (0005) 21
5.8 Ter Weijde Componistenbuurt (0006) 22
5.9 Ter Weijde Staatsliedenbuurt (0007) 24
5.10 Voorkoop Noord (0008) 25
5.11 Voorkoop Zuid (0009) 26
5.12 Westerkwartier (0010) 27
5.13 Lanxmeer (0011) 28
5.14 Buitengebied Redichem (0012) 29
5.15 Achter de Poort (0100) 31
5.16 Dijkzicht (0101) 32
5.17 Molenzicht (0102) 33
5.18 Parijsch Noord (0103) 34
5.19 Landzicht (0104) 35
5.20 Hooge Prijs (0105) 36
5.21 Parijsch Centrum - Vlinderbuurt (0106) 37
5.22 Sportheldenbuurt-Forteneiland (0107) 38
5.23 Lokkershoek (0108) 39
5.24 Bedrijventerrein Pavijen (0109) 40
5.25 Buitengebied Waterlinie (0110) 41
5.26 Buitengebied Vretstrooij (0111) 41

6 Kansen en keuzes bij de energietransitie in de gemeente Culemborg 42
6.1 Geothermie 42
6.2 Aquathermie 42
6.3 (Klein) collectief 42
6.4 Afgiftetemperatuur cruciaal 42

6.5 Aandachtspunten 43
6.6 Keuzes op basis van randvoorwaarden 44
6.6.1 Collectieve aanpak 44
6.7 Individuele aanpak 47

7 Bijlage - Isolatieniveaus en afgiftesystemen door de jaren heen 48

8 Bijlage: Potentieel van duurzame warmtebronnen in Culemborg 50
8.1 Aquathermie 51
8.1.1 Potentieel Thermische energie uit oppervlaktewater (TEO) 51
8.1.2 Potentieel Thermische energie uit Afvalwater (TEA); 52
warmte uit Rioolleidingen, RWZI en gemalen 52
8.1.3 Restwarmtebronnen 54
8.2 Geothermie 54
8.3 Warmte-koude opslag (WKO) 57
8.4 Beschikbaarheid biomassa/biogas 59

1 Inleiding

Vanuit het Klimaatakkoord is bepaald dat gemeenten vóór eind 2021 een Transitievisie Warmte (TVW) moeten opstellen. De verkenning van duurzame warmteopties per buurt vormt hiervan de basis. Als ondersteuning heeft de rijksoverheid diverse gegevens beschikbaar gesteld, zoals de Leidraad Warmte met daarbij de Startanalyse die door het Planbureau van de leefomgeving (PBL) is opgesteld.
In deze verkenning van warmteopties voor de woonbuurten van Culemborg ligt de nadruk op de technische en financiële mogelijkheden voor verduurzaming van de bestaande woningvoorraad. Er zijn verschillende bronnen die de mogelijkheden per buurt aangeven, zoals de genoemde Startanalyse en de Buurtanalysetool van Liander. Beide gaan uit van parameters die voor de huidige officiële 7 CBS buurten beschikbaar zijn. Inmiddels hebben B&W van de gemeente Culemborg echter een nieuwe buurtindeling vastgesteld met 23 verschillende buurten. BDH is gevraagd voor de nieuwe buurten afzonderlijk de mogelijke duurzame warmteopties aan te geven, op basis van met name technische en financiële parameters die op adresniveau en PC6 niveau zijn verzameld.

PBL heeft vijf te volgen strategieën voor een duurzame warmtevoorziening geformuleerd en per (CBS) buurt aangegeven welke van deze vijf opties met de minste maatschappelijke kosten gerealiseerd kan worden. Verschillen binnen een buurt worden niet of nauwelijks aangegeven (tenzij er bijvoorbeeld al deels een warmtenet is). In het algemeen beperkt de Startanalyse zich tot het berekenen van één optie voor de gehele buurt, wat naar ons idee alleen representatief is in een sterk homogene buurt met vergelijkbare woningen.

Aan de hand van verschillende databronnen (CBS, gemeente, WarmteAtlas, etc.) is de situatie per buurt in kaart gebracht. Deze data is aangevuld met gegevens van rapportages van IF Technology over de mogelijkheden van geothermie en Waterschap Rivierenland voor wat betreft de mogelijkheden van het gebruik van thermische energie uit oppervlaktewater (TEO) en afvalwater (TEA). Ook woningcorporatie Kleurrijk Wonen heeft gegevens aangeleverd van de planning van groot onderhoud en aardgasvrije opties in hun complexen. Dit kan leiden tot koppelkansen.

Vervolgens heeft BDH in de gemeente de situatie per buurt bekeken door in de buurten te kijken, ter plekke en via Streetview. Met een combinatie van deze visuele informatie en de verzamelde data hebben we een concrete inschatting gemaakt van de mogelijkheden die er zijn voor energiemaatregelen en duurzame warmteopties.

Dit rapport bestaat uit meerdere delen:

1. Belangrijkste duurzame warmtebronnen voor collectieve warmtelevering
2. Algemene aandachtspunten en aanbevelingen voor de gemeente Culemborg
3. Mogelijke prioritering van buurten
4. Analyse van kansen en aandachtspunten per buurt
5. Kansen en keuzes bij de energietransitie in de gemeente Culemborg

Daarnaast zijn er enkele bijlagen toegevoegd:

1. Minimale eisen isolatie woningen door de jaren heen
2. Potentieel van duurzame warmtebronnen in Culemborg
3. Een Microsoft Power BI bestand met daarin de complete weergave van een data-analyse per buurt

Vervolgstappen
Deze verkenning is een eerste opstap naar een TVW. De achtergronden en mogelijkheden per buurt worden in kaart gebracht en een voorselectie voor pilots en uitvoering kan hieruit al snel gedestilleerd worden. Dit rapport is nog geen blauwdruk voor de warmtetransitie zelf. Per buurt moet nog nader worden bekeken welke opties levensvatbaar zijn en hoe de praktische implementatie vormgegeven kan worden. Financierbaarheid is hierbij van belang, maar draagvlak onder de bewoners cruciaal.

Daarom is het belangrijk in de volgende fase van visievorming in overleg te gaan met de direct betrokken partijen als woningcorporatie Kleurrijk Wonen. De belangrijkste partner, gezien het grote aandeel huurwoningen. De woningcorporatie heeft diverse plannen om woningen te isoleren of verdergaande renovaties door te voeren. Het is belangrijk hierbij aan te sluiten, zeker als er vergelijkbare woningen van kopers in de buurt staan of wanneer er bijvoorbeeld mogelijkheden zijn voor het realiseren van een warmtenet. Naast de woningcorporatie zijn andere stakeholders van belang, zoals netbeheerder Liander (die er zorg voor draagt dat het elektriciteitsnet niet overbelast raakt), Waterleidingmaatschappij Vitens, Waterschap Rivierenland en verschillende vertegenwoordigende instanties van lokale bedrijven en bewoners. Het participatie- en inspraakproces neemt een belangrijke plaats in in de Transitievisie Warmte en de uiteindelijke uitvoeringsplannen per wijk/buurt.

Afbakening
Per buurt wordt aangegeven welke maatregelen nodig en mogelijk zijn om de woningen zonder aardgas te verwarmen. In deze rapportage wordt daarbij niet gekeken naar utiliteitsgebouwen. In elke buurt zijn echter in meer of minder mate bedrijfsgebouwen, zoals kantoren en winkels, aanwezig. Als er gekozen wordt voor een collectieve voorziening voor de woningen in een wijk/buurt, zoals een warmtenet, is het aan te bevelen ook de mogelijkheden voor het aansluiten van gebouwen/kantoren mee te nemen. Deze extra energievraag kan een project meer rendabel en/of een kosten-batenanalyse sluitend maken. In het vervolgstadium kan het ook andersom werken. Een initiatief vanuit het bedrijfsleven om gebruik te maken van een duurzame warmtebron kan extra rendabel worden als er woningen in een (deel van een) buurt worden aangesloten. Vandaar het advies om bedrijven (organisaties) bij de uitwerking van de TVW te betrekken.

Recreatiepark
De gemeente Culemborg heeft een recreatiepark op haar grondgebied; Parc Beaugarde in buurt Lokkershoek. De kwaliteit van deze recreatiewoningen is in het kader van dit project niet in beeld gebracht. Het lijkt een goed plan om voor een volgende fase de beheerder van dit park te benaderen en te bekijken of gezamenlijke aanpak van deze woningen mogelijk is. Ook kan er wellicht thermische energie uit het oppervlaktewater van de recreatieplas van het park ingezet worden. Hoewel een gezamenlijke aanpak lastig kan zijn, omdat een deel van de woningen inmiddels particulier bezit is.

2 Belangrijkste (duurzame) warmtebronnen voor collectieve warmtelevering

Huidige warmtenetten en verduurzaming

Op dit moment zijn er 2 warmtenetten in de gemeente Culemborg, beide in de buurt Lanxmeer in Parijsch. De aangesloten woningen in de buurten Parijsch Noord en Parijsch Centrum - Vlinderbuurt en een klein deel van Sportheldenbuurt-Forteneiland hebben geen gasaansluiting. In Lanxmeer wordt nog bij een aantal woningen gekookt op gas en wordt het gebruik van aardgas voor warm tapwater langzaam afgebouwd.

De bron van het warmtenet in Parijsch is aardgas. Hiervoor staat een WKK installatie opgesteld die warmte van hoge temperatuur (70-80 °C) levert voor verwarming en warm tapwater voor in totaal zo'n 1800 woningen.

In Lanxmeer is de bron aquathermie, thermische energie uit drinkwater (TED). Er wordt hiervoor energie uit het opgepompte drinkwater op de waterwinlocatie van Vitens in Culemborg gebruikt. Voor het te leveren piekvermogen wordt nu nog aardgas gebruikt. Op dit moment wordt bekeken of met een extra warmtepomp en een betere warmtewisselaar het warmtenet ook in een koude periode volledig gasloos kan verwarmen.

Voor het bestaande warmtenet in Parijsch is nog geen voorstel uitgewerkt. Met verduurzaming van dit warmtenet in de komende 10 jaar, kan een groot deel van de doelstelling voor 20% gasloze woningen in 2030 voor de gemeente Culemborg gerealiseerd worden.

Nieuwe (duurzame) warmtebronnen

In bijlage 2 is een inventarisatie van het potentieel van duurzame warmtebronnen te vinden. De bronnen met het grootste potentieel en daarmee de belangrijkste duurzame warmtebronnen in Culemborg zijn aquathermie & geothermie.

Aquathermie

Er zijn drie vormen van aquathermie; thermische energie uit afvalwater (TEA), drinkwater (TED) en oppervlaktewater (TEO). TEO heeft in Culemborg verreweg het grootste potentieel vanwege de warmte die uit de Lek te winnen is. Daarnaast zijn er mogelijkheden van gebruik van energie uit verschillende grachten en plassen, met name in de zomer. TEO wordt meestal gecombineerd met Warmtekoude-opslag (WKO) om dat in zomer de meeste energie beschikbaar is en er veel minder energie nodig voor is verwarming (alleen voor warm water). Voor WKO is Culemborg redelijk goed geschikt, , maar niet overal mogelijk. . Er mag in een gebied in en rond het waterwingebied in Lanxmeer niet geboord worden.
Voor TEA en TED zijn de mogelijke opbrengsten in zomer en winter vergelijkbaar, met opslag van de in de zomer beschikbare energie kan wel capaciteitsverhoging in de winter worden gerealiseerd. TED is beschikbaar in het waterwingebied of in de buurt van grote wateraanvoerleidingen. Aangezien er al energie uit drinkwater gewonnen wordt, zijn deze leidingen niet meer in beeld gebracht.

Mogelijkheden voor toepassing aquathermie in Culemborg

Er is in 2017 een onderzoek uitgevoerd naar mogelijke toepassing van warmte uit oppervlaktewater of afvalwater van Waterschap Rivierenland. Belangrijkste conclusies zijn dat voor de noordelijkste buurten van Culemborg lijkt aquathermie een logische keuze, onder de voorwaarde dat er binnen een buurt mogelijkheden zijn voor een warmtenet. Voor de zuidelijke buurten is dit minder voor de hand liggend, want deze liggen verder weg van de Lek. De potentie voor TEA is geconcentreerd rond de RWZI met haar (hoofd)aanvoer(influent) aan de zuidkant van Culemborg en afvoerleidingen (effluent) die van zuid naar noord lopen naar de Lek.
Aquathermie is rendabel als lage temperatuurverwarming kan worden geleverd. Nadeel is dat er een aparte voorziening voor warm tap water nodig is.

Geothermie

Met boringen op grote diepte (meerdere kilometers) kan water van hoge temperatuur naar boven gehaald worden (tot 90 °C of hoger). Voordeel van deze temperaturen is dat ook tapwater van voldoende temperatuur kan worden geleverd. Nadeel is dat goed geïsoleerde leidingen nodig zijn om (veel) warmteverlies te voorkomen. Als winning van geothermie succesvol kan zijn, zijn de investeringen hiervoor echter zo hoog dat een minimale omvang van de afname van warmte gegarandeerd moet zijn om deze rendabel te malen. Over het algemeen wordt hierbij uitgegaan van levering van warmte aan zo'n 5000 woningen of woningequivalenten per doublet aan boringen (één boring voor aanvoer en één voor retour van het water).

Mogelijkheden geothermie in Culemborg

In 2011 heeft IF een onderzoek uitgevoerd naar toepassing van geothermie voor Parijsch-Zuid. Uit dit onderzoek naar geothermie blijkt dat de mogelijke opbrengst aan de zuidkant van Culemborg hoger is dan in het noorden. Gezien de minimale afzet aan warmte die nodig is om geothermie rendabel te maken als alternatieve warmtebron van het huidige warmtenet in Parijsch, is dit niet voldoende. Dat kan alleen als ook woningen in andere buurten worden aangesloten of wanneer een aantal bedrijven van het bedrijventerrein Pavijen warmte af kunnen nemen. Om te kijken of toepassing van geothermie interessant kan worden is het goed de regionale ontwikkelingen te volgen, bijvoorbeeld in Geldermalsen waar een pilot gepland is met toepassing van warmte uit geothermie (de kansen op een bron met hoge capaciteit

zijn hier overigens net anders. In Culemborg lijkt de Trias/laag het meest geschikt en Geldermalsen richt zich op warmtewinning uit de Rotliegend laag).

Restwarmte

In Culemborg is slechts weinig tot geen restwarmte van bedrijven beschikbaar. Vanuit de warmteatlas is per buurt aangegeven dat gebruik kan worden gemaakt van restwarmte van koeling van bijvoorbeeld supermarkten. De mogelijke opbrengst hiervan is relatief klein. Mocht er in één van deze buurten een warmtenet komen, dan kan hierop aangehaakt worden. De vraag is echter of deze warmte op langere termijn beschikbaar blijft.

Biomassa

Op basis van landelijke kengetallen kan in Culemborg jaarlijks een redelijke hoeveelheid biomassa vrijkomen waar biogas voor de gebouwde omgeving mee kan worden geproduceerd. Het is echter de vraag of deze reststromen niet al een bestemming hebben en of niet de gebouwde omgeving, maar eerder de industrie, in aanmerking komt voor toepassing. Wellicht is het mogelijk dat een klein deel van de gebouwde omgeving, waarbij het niet lukt om geheel elektrisch te verwarmen op termijn - na 2030- toch nog deels via de oude gasleidingen kan worden voorzien van gas. Met name voor verwarming in de piekperiodes.

3 Algemene aandachtspunten en aanbevelingen voor gemeente Culemborg

In Culemborg staan zo'n 13.000 woningen en de gemeente is redelijk dicht bebouwd, behalve De Dreven en de buitengebieden. De meeste buurten komen gemiddeld boven de 20 woningen per hectare uit, de minimale grens om de mogelijkheden voor een warmtenet te verkennen. Uitschieters hierbij zijn de Binnenstad en Nieuwstad, die ook nog relatief veel warmte per woning nodig hebben en lastig te isoleren zijn (relatief veel monumenten). Naast de oude, monumentale binnenstad is Culemborg opgedeeld in een aantal homogene buurten die in een bepaalde periode als nieuwbouwbuurt bij de stad zijn gebouwd. Er zijn enkele recente nieuwbouwbuurten (in Parijsch) een aantal sloop-nieuwbouwprojecten (met name Achter de Poort) een aantal inbrei-locaties; in o.a. Eva-Lanxmeer, Westerkwartier, De Dreven, Nieuwstad, achter de Poort en Molenzicht. Bijna een derde van de woningen in Culemborg is huurwoning, ongeveer een kwart van de woningen is in bezit van woningcorporatie Kleurrijk Wonen.
Iedere bouwperiode heeft bepaalde kenmerken qua isolatie, ventilatie en verwarmingssystemen (met name afgiftesysteem). In bijlage 1 is een overzicht van de isolatie-eisen en na-isolatie door de jaren heen opgenomen.

3.1 Splitsen mogelijkheden voor isolatie, afgiftetemperatuur en warmte

Gezien de verschillen in mogelijkheden van de woningen met verschillende bouwjaren zijn deze per buurt opgesplitst naar mogelijke en benodigde aanpassingen van isolatie en afgiftesystemen en apart voor de mogelijke duurzame warmteopties. Deze laatste hangen ook af van de uiteindelijk te behalen afgiftetemperatuur (aanvoertemperatuur van radiatoren, convectoren, vloer- of wandverwarming).
Het verlagen van de afgiftetemperatuur vermindert het energiegebruik van alle warmteopties, ook van de huidige cv-ketel[1].
In veel rapporten wordt op basis van het gemiddeld verbruik een inschatting gemaakt van de benodigde afgiftetemperatuur in een buurt. Dat is volgens ons te kort door de bocht. Het energiegebruik geeft wel een indicatie van het isolatieniveau, maar het is meestal niet bekend welk afgiftesysteem in de woningen

[1] Bij een aanvoertemperatuur van 80 °C en een retourtemperatuur van 60 °C werkt een HR-ketel niet meer zo efficiënt. Pas als de temperatuur van het retourwater 55 °C of lager is wordt het beloofde hoge rendement behaald. Een aanvoertemperatuur van 60 °C of lager betekent dus ook voor alle woningen met een cv-ketel een gasbesparing en directe winst(belangrijk detail is hier dat veel onderhoudsmonteurs de cv-ketel aanvoertemperatuur standaard hoog zetten (op 80 °C of hoger) om comfortklachten te voorkomen).

aanwezig is. Er kunnen radiatoren zijn geïnstalleerd die over gedimensioneerd zijn, zodat de woningen met een lage temperatuur kunnen worden verwarmd. Zeker als achteraf in de woning extra isolatie is aangebracht. Soms is er sprake van vloerverwarming. Als dat als hoofdverwarming is aangelegd, kan sowieso met lage temperatuur worden verwarmd. Anderzijds zijn er ook goed geïsoleerde woningen waarbij het afgiftesysteem erg krap is uitgemeten. In dat geval is het juist moeilijk om met lagere temperaturen te stoken. Het plaatsen van ventilatoren op radiatoren of convectoren of het plaatsen van convectoren kan hier soelaas bieden.
Onafhankelijk van de warmtebron zijn er dus twee richtingen in de energietransitie van belang; verlagen van de warmtevraag én verlagen van afgiftetemperatuur.

3.2 Kierdichting, ventilatie en kosteneffectieve isolatie

Isolatie verlaagt niet alleen de warmtevraag, maar ook de afgiftetemperatuur en daarmee wordt de efficiency van het verwarmingssysteem hoger. Kierdichting speelt hierbij ook een belangrijke rol, maar wordt nog vaak over het hoofd gezien. Een grondig onderzoek bij verschillende woningen kan leiden tot vrij goedkope en eenvoudig toe te passen maatregelen, die echter wel bij voorkeur professioneel moeten worden aangelegd. Een ander aandachtspunt is vervolgens de ventilatie. Na isolatie en kierdichting is de 'natuurlijke' ventilatie immers een stuk minder. Er moet dan in veel gevallen nog mechanische ventilatie worden aangelegd (met name bij woningen die vóór 1976 zijn gebouwd). Liefst verlies je niet al te veel energie door ventilatie. Waar mogelijk moet je dus moeten zoeken naar mogelijkheden om warmteterugwinning (WTW) op ventilatielucht toe te passen. Dit kan een behoorlijke en kostbare klus zijn, maar in veel gevallen toch financieel interessanter dan bijvoorbeeld het toepassen van buitenisolatie.
Een ander voorbeeld van kosteneffectieve isolatie is de toepassing van HR+++ glas kunnen zijn. HR++ -glas is inmiddels standaard, maar dit triple glas is niet veel duurder. Als het mogelijk is om dit in plaats van dubbel glas te plaatsen, maak je een grote besparingsslag. Kortom, onderzoek moet aantonen welke maatregelen voor verschillende woningen uit verschillende tijdsperiodes het meest effectief kunnen worden ingezet. Vervolgens kan worden bepaald tot welke temperatuur de afgiftetemperatuur kan worden verlaagd en welke (duurzame) warmteopties mogelijk zijn.

3.3 Energievraag warmte en elektriciteitsgebruik

Op de energierekening zijn de kosten van elektriciteit- en gasgebruik vergelijkbaar. De energie die nodig is voor verwarming ligt echter veel hoger. Dit is het best te illustreren door beide uit te drukken in kWh. In 1 m³ gas zit bijna 10 kWh aan energie. Bij een gemiddeld gebruik van 1300 m^3 gas is dat 13.000 kWh. Meer dan 4 keer zo veel als het gemiddeld elektriciteitsgebruik van een huishouden, dat is momenteel zo'n 3000 kWh.

Hieronder is het sommetje uitgewerkt:
Afhankelijk van het rendement van de cv-ketel kan rond 9 kWh aan warmte worden geproduceerd met 1 m^3 gas. Bij een gemiddeld gebruik van 1300 m^3 gas is dat 9 x 1300 kWh. Als je de cv-ketel vervangt voor een elektrische cv-ketel, heb je per jaar 11700 kWh extra aan elektriciteit nodig. Elektriciteit is relatief duur vanwege de relatief hoge energiebelasting. Het toepassen van een elektrische cv-ketel leidt daarom tot een torenhoge energierekening én overbelasting van het elektriciteitsnet, dat niet op zo'n hoog verbruik per woning is gebouwd. Een elektrische cv-ketel is daarom géén goede vervanging van een cv-ketel op gas.
Er worden ook andere elektrische varianten zoals stralings- of infrarood panelen als alternatief genoemd. Voor continu verwarmen van een hele woning is dan bijna evenveel energie nodig als voor een elektrische cv-ketel. Voor het tijdelijk verwarmen of bijverwarmen van ruimtes kan een stralingspaneel wél een uitkomst zijn. Elektrische vloerverwarming in de badkamer is zo'n voorbeeld, mits je de verwarming alleen aan hebt bij gebruik van de ruimte. Ook voor woningen die super goed zijn geïsoleerd zijn stralingspanelen een alternatief.

Voor vervanging van de cv-ketel in gemiddelde situaties wordt dus gezocht naar alternatieven die weinig elektriciteit gebruiken (in ieder geval veel minder dan een elektrische cv-ketel). Allereerst is het daarbij natuurlijk belangrijk om de warmtevraag omlaag te brengen, isolatie dus. Vervolgens zijn er verschillende duurzame alternatieven voor de cv-ketel op aardgas. Collectieve bronnen zoals een warmtenet dat temperaturen van zogenaamde middentemperatuur (MT, 55-75 °C) of een warmtenet dat lage temperatuur verwarming levert (LT, 30 - 55 °C). Daarnaast zijn er individuele opties als een warmtepomp, een hybride systeem van warmtepomp en cv-ketel, of - uiteindelijk- biogas in plaats van aardgas. Biogas of non-fossiel gas zijn echter, zeker de komende 10 jaar, beperkt beschikbaar.

3.4 Warmtenet

Bij een warmtenet wordt vaak als eerste gedacht aan stadswarmte: een warmtenet dat hoge temperatuur levert. Qua belasting op het elektriciteitsnet is toepassing van een hoge of middentemperatuur (tot 75 °C) warmtenet aantrekkelijk. Je gebruikt dan alleen pompenergie, en een warmtewisselaar voor warm tapwater.
Een alternatief is een warmtenet dat een lagere temperatuur levert (tot 50 °C), voldoende hoog voor verwarming van een redelijk tot goed geïsoleerde woning, maar niet om warm tapwater te maken. Hiervoor is dus een aparte voorziening voor warm water nodig, zoals in Lanxmeer het geval is.
De keuze voor een warmtenet heeft enerzijds een relatie met de mate van isolatie van de woningen, maar ook met de mogelijke warmtebron. Veel duurzame warmtebronnen, zoals aquathermie en zonne-energie, kunnen vrij efficiënt warmte van lagere temperatuur leveren, maar moeten voor het behalen van hogere temperaturen gebruikmaken van één of meerdere warmtepompen. Ook kan in dat geval gekozen worden voor een warmtepomp per woning. Voordeel van een warmtenet met lage temperatuur is dat de verliezen minder hoog zijn en de kosten voor het leidingwerk lager zijn.

Plannen/mogelijkheden voor warmtenetten in Culemborg

Er zijn verschillende mogelijkheden voor warmtenetten in Culemborg:

1. Verduurzaming en uitbreiding van warmtenet van Thermobello in Lanxmeer
2. Verduurzaming bron van huidige warmtenet in Parijsch door middel van bijvoorbeeld 1quathermie en collectieve warmtepompen met WKO of geothermie
3. Uitbreiding van het warmtenet in Parijsch met geothermie en levering warmte aan bedrijven op Pavijen
4. Eventueel toepassen van riothermie of thermische energie uit afvalwater (TEA) in delen van Lanxmeer, Westerkwartier of Staatsliedenbuurt
5. Aanleg van warmtenet op basis van warmte uit de Lek voor Binnenstad en/of Nieuwstad
6. Aanleg van warmtenet op basis van warmte uit de Lek voor Dijkzicht en Molenzicht

De keuze voor het aanleggen van een warmtenet hangt sterk samen met de uiteindelijk te leveren verwarmingstemperatuur. Bij aquathermie is de business-case veel beter als lage temperatuur verwarming kan worden geleverd, bij geothermie ligt dat minder kritisch. Daarbij is weer een gegarandeerde afzet van warmte nodig. Daarnaast is het minder lucratief om warmte te leveren aan de zuinige woningen die momenteel worden gebouwd.

Nieuwbouw en warmtenet

Er wordt op dit moment gekeken naar nieuwbouwlocaties die opgenomen kunnen worden inde nieuwe Omgevingsvisie. De Omgevingsvisie wordt door zowel de oude als de nieuwe gemeenteraad behandeld. Aangezien nieuwbouw nu standaard aardgasloos wordt is er geen specifieke aandacht vanuit de TVW nodig voor de nieuwbouw.
Als het echter gaat om een wat groter aantal woningen, kan de warmtevraag van dit gebied het verschil maken tussen het al dan niet rendabel toepassen van een duurzame warmtevoorziening in aangrenzende buurten, met name bij toepassing geothermie of aquathermie met warmtekoudeopslag (WKO). Afstemming hierover is dus van belang.

3.5 Warmtepomp

Een warmtepomp gebruikt elektriciteit, maar haalt de meeste energie uit omgevingswarmte/de omgeving. Als bron wordt de buitenlucht (grond)water of oppervlaktewater toegepast. Over een heel jaar gezien vraagt een warmtepomp gemiddeld maar een vierde tot zelfs een zesde van de elektriciteit van een elektrische boiler om dezelfde warmte te leveren. Voorwaarde voor dit hoge rendement is wel dat het temperatuurverschil tussen bron en gevraagde temperatuur niet al te groot is, dus dat de warmtepomp niet té hard moet werken (en daarmee dus alsnog veel elektriciteit gebruikt). Het rendement van een warmtepomp wordt uitgedrukt in COP. Dat is de energie die aan warmte geleverd wordt in verhouding met de elektrische energie die de warmtepomp daarvoor gebruikt. Is de bron stabiel en niet te laag in temperatuur (10 -20 °C), en de gevraagde afgiftetemperatuur vrij laag (30-40 °C) zoals bij vloerverwarming, dan kan over het seizoen met bijvoorbeeld een bodemwarmtepomp een COP van gemiddeld 5 tot 6 worden gehaald. Ook wanneer het streng vriest wordt dan nog een goed rendement gehaald. Wanneer de buitenlucht de bron is, ligt dat gemiddelde een stuk lager, zeker als er in de winter een lange vorstperiode voorkomt. De verschillen tussen de rendementen op jaarbasis worden kleiner door toepassing van andere koelmiddelen, waardoor warmtepompen op buitenlucht een beter rendement en hogere temperaturen kunnen behalen. Bij toepassing van deze warmtepompen bij lagere temperatuurverwarming is het rendement (nog) hoger. Het is dus zaak om in te zetten op maatregelen als isolatie en extra capaciteit van het verwarmingssysteem om de afgiftetemperatuur zo laag mogelijk te houden om warmtepompen zo efficiënt mogelijk te laten functioneren.

Tussenstap tussen collectief en individueel

Over het algemeen wordt in de energietransitie als alternatief voor een cv-ketel op aardgas gekeken naar collectief lage temperatuur/midden temperatuur warmtenet (met bron van hoge temperatuur of lage temperatuur), naar all-electric (warmtepomp al dan niet in combinatie met stralingspanelen) en hybride in combinatie met toepassing van duurzaam geproduceerd of groen gas.
Projecten met een kleiner aantal woningen, klein collectief of een minigrid, worden nauwelijks genoemd. Inmiddels zijn er echter meerdere concepten voor ontwikkeld, van een gezamenlijke bodembron voor meerdere woningen tot gebruik van grondwater als bron. Per buurt geven we aan welke woningen hiervoor geschikt zijn, al dan niet met kleine aanpassingen. Randvoorwaarde is hier dat er een mogelijkheid is om een gezamenlijk bron te realiseren, liefst in de openbare ruimte.

Tussenstappen voor all-electric

Uiteindelijk kan worden gekozen om in een bepaalde buurt te starten met een aardgasvrije aanpak. In de rest van de gemeente is het goed om ondertussen de isolatie-aanpak te intensiveren. Daarmee wordt enerzijds energie bespaard, maar ook de benodigde afgiftetemperatuur van het verwarmings-of afgiftesysteem verlaagd. Dit is een ‘no-regret-aanpak’. Iedere toepassing van duurzame warmte is immers gebaat bij een lagere aanvoertemperatuur. Om er achter te komen welke afgiftetemperatuur mogelijk is, kun je de aanvoertemperatuur op 50 of 60 °C zetten. Wordt het huis dan nog comfortabel warm, dan weet je meer over de mogelijk toe te passen warmteopties en de te behalen rendementen.

Voor een aantal buurten geldt dat de mogelijke maatregelen nog behoorlijk duur zijn, of technisch lastig in te passen (geen ruimte voor een elektrische boiler bijvoorbeeld). Een tussenstap via de installatie van een hybride warmtepomp is in dat geval wenselijk om het aardgasgebruik op korte termijn toch flink omlaag te kunnen brengen.

3.6 Mogelijke strategie/aanpak

Onderzoek doen naar mogelijkheden bij woningen uit een bepaalde tijdsperiode en hier een specifieke aanpak voor kiezen. Vervolgens formuleren van pilots of voorbeeldprojecten. Communities vormen; uitvoering in de gehele buurt of in delen van de stad met vergelijkbare woningen uit dezelfde bouwperiode.

Een voorbeeld hiervan is onderzoek naar kosteneffectieve maatregelen bij een aantal naoorlogse woningen (gebouwd tot 1965) in Achter de Poort, Lanxmeer, de Bloemenbuurt en een deel van de Oranjebuurt. Het lijkt er op dat, ondanks het feit dat de spouwmuur nog niet verplicht was, er toch veelal spouwmuren zijn toegepast. Met name de mogelijkheden voor spouwmuurisolatie en toepassing van HR++ of HR+++ glas kunnen interessant zijn om de energieprestaties bij deze woningen te verbeteren. Het verbeteren/aanbrengen van mechanische ventilatie is hierbij een belangrijk aandachtspunt.

Volgorde van werkzaamheden: eerste opzet keuzes voor warmteopties maken (volgens randvoorwaarden van politiek en bewoners), pilots opzetten, 'blok-voor-blok' of 'straat-voor-straat' aanpak opzetten met inspiratie/voorbeelden in de buurten en delen van ervaringen met gemeenten in de regio.

Verder: aansluiten bij/afstemmen met de aanpak van de woningcorporaties, koppelkansen met werkzaamheden in de stad, plannen externe stakeholders als Enexis, Waterschap Rivierenland, energiecoöperatie Vrijstad Energie, het Energieloket Culemborg, het regionale energieloket en Thermo Bello.

Pilots voor bepalen uiteindelijke mogelijkheden

Voor de meeste buurten is geen eensluidende aanbeveling gedaan voor de te kiezen techniek. Nader onderzoek is nodig om tot de passende duurzame warmteoplossing per buurt te komen. Het maken van een kostenberekening voor de specifieke omstandigheden is altijd nodig. Per buurt geven we aan bij welke woningen een pilotproject moet worden uitgevoerd. Een pilot begint bij een indicatie van de technische oplossingen en de bijbehorende kosten. Vervolgens kan met de bewoners van de betreffende buurt worden overlegd of en met welke technieken een woning kan worden uitgevoerd.
Op basis hiervan kan nader worden bepaald welke opties mogelijk en betaalbaar, dus effectief inzetbaar zijn voor uiteindelijk individuele of collectieve warmteopties.

Belangrijkste punt bij het lokaal opzetten van pilots is dat mensen van elkaar gaan leren en elkaar motiveren. De basiskennis kan natuurlijk van elders komen, een regionale afstemming of uitwisseling van ervaringen met pilots is dan ook welkom.

Moeilijke woningen later aanpakken of alvast met hybride starten

Voor sommige buurten geldt dat zowel isolatiemogelijkheden als duurzame warmteopties beperkt mogelijk zijn. Wij raden aan bij deze buurten pas als laatste actief te benaderen voor het toepassen van duurzame warmteopties. Voorbeelden hiervan zijn de monumentale woningen in het oude centrum van Culemborg (Binnenstad en Nieuwstad). Wellicht zijn er op termijn innovaties op het gebied van energiebesparing en duurzame warmtetoepassingen, die maatregelen bij deze woningen toch technisch mogelijk of betaalbaar maken. Denk aan ontwikkelingen op het gebied van warmtepompen die een hoge(re) temperatuur kunnen leveren, minder geluidsproductie van een buitenunit of warmtepompen zonder buitenunit.
Voor andere woningen geldt dat de benodigde maatregelen om van het gas af te gaan en all-electric te worden, bij elkaar nog te duur zijn. Dan is wellicht een hybride warmtepomp een optie, met name voor de buurten waar het lastig is om een warmtenet aan te leggen. Bij de buurten met een lage dichtheid van woningen is dit een interessante optie. Als uit de pilots blijkt dat dit voor de betreffende woningen goed werkt, kan, bijvoorbeeld via het energieloket of Vrijstad Energie, een gezamenlijke inkoop worden opgezet.

Ook de mogelijkheden voor toepassing van non-fossiel gas, zoals biogas en waterstof, kunnen in de loop van de jaren verbeteren. Het aantal woningen dat hiervoor in aanmerking kan komen is tot zeker 2030 minimaal vanwege de beperkte beschikbaarheid en de hoge prijs van non-fossiel gas. De optie om non-fossiel gas in te zetten wordt dan ook voor geen enkele buurt expliciet aanbevolen.

4 Prioritering van buurten

Er zijn meerdere manieren om te prioriteren. Duidelijk is dat er buurten zijn waarbij het weinig moeite kost om gasloos te worden en de woningen voldoende geïsoleerd zijn. De woningen uit meest recente buurten (vanaf 2013 gebouwd) zijn zondermeer geschikt voor een duurzame warmtebron. Ook de woningen in Eva-Lanxmeer die niet op het warmtenet zijn aangesloten, kunnen vrij makkelijk gasloos worden gemaakt. Deze woningen zijn in 2000 al bijna op het minimaal vereiste niveau van na 2013 geïsoleerd. Woningen in veel oudere buurten zijn daar nog lang niet aan toe en daar ligt de nadruk in eerste instantie niet op de mogelijke toepassing van duurzame warmte, maar alleen op isolatie.

4.1 Starten met isolatiecampagne bij de buurten met woningen met het hoogste energiegebruik

Als er wordt gekozen om te starten met de buurten waar het hoogste energiegebruik is (de slechtste energielabels) dan kun je de grootste slagen maken, en wellicht kun je daarmee ook energie-armoede aanpakken. Bij selectie van de buurten met het hoogste energiegebruik kom je in Culemborg uit bij de binnenstad of de buurten er om heen. In deze buurten zijn relatief veel monumentale panden waarbij het juist moeilijker is om het energiegebruik voor verwarming daar lastig omlaag te brengen. Isoleren aan de buitenkant en plaatsing van HR++ glas kunnen niet. Er zijn hier overigens innovatieve oplossingen voor, maar die zijn nog erg duur.

	Buurt	**Verbruik aardgas per m²**
1.	Binnenstad	172 m^3/m^2
2.	Oranjebuurt	151 m^3/m^2
3.	Nieuwstad	144 m^3/m^2
4.	De Dreven	139,5 m^3/m^2
5.	Bloemenbuurt	139,5 m^3/m^2
6.	Voorkoop zuid	130 m^3/m^2
7.	De Hond	122 m^3/m^2
8.	Ter Weijde Componistenbuurt	121,5 m^3/m^2
9.	Westerkwartier	117 m^3/m^2
10.	Lanxmeer	116,5 m^3/m^2

Figuur 1 : Top 10 buurten Culemborg met hoogste verbruik aardgas per m²

4.2 Starten met gasloze installaties in wijken met de meeste draagkracht (op basis van WOZ)

Naar verwachting wonen is in de buurten met woningen met de hoogste WOZ waarde de mensen met hogere inkomens. In deze wijken is dus ook meer draagkracht voor extra investeringen in duurzame maatregelen in en aan de woning. Deze informatie kan op termijn worden aangevuld met CBS waardes over inkomen in de nieuw gevormde wijken van Culemborg.

	Buurt	**Gemiddelde WOZ waarde**
1.	Parijsch Noord	€ 337.000,-
2.	De Hond	€ 327.000,-
3.	Landzicht	€ 316.000,-
4.	Dijkzicht	€ 289.000,-
5.	Molenzicht	€ 282.000,-

	Buurt	Gemiddelde WOZ waarde
6.	Parijsch Centrum	€ 280.000,-
7.	Oranjebuurt	€ 260.000,-
8.	Lanxmeer	€ 258.500,-
9.	Bloemenbuurt	€ 253.000,-
10.	Hooge prijs	€ 245.000,-

Figuur 2; Top 10 buurten met WOZ-waarden (zonder buitengebieden en De Dreven, die staken hier ver bovenuit vanwege grotere woningen)

4.3 Selectie woningen op bouwjaar

In plaats van een keuze te maken voor een bepaalde buurt is ook een keuze voor een aanpak van woningtypes uit een bepaalde bouwperiode mogelijk. Er kan voor specifieke maatregelen een selectie op bouwjaar worden gemaakt. Zo is bijvoorbeeld de inzet van hybride warmtepompen heel goed mogelijk in die wijken met woningen die allemaal ná 1975 zijn gebouwd, dus mét mechanische ventilatie. Er kunnen hier ventilatiewarmtepompen worden geïnstalleerd. Een voordeel bij aanpak van woningen uit vergelijkbare bouwperioden is dat de uitwisseling van ervaringen over maatregelen tussen bewoners ook makkelijker is.

4.4 Mogelijke keuzes voor prioritering buurten

Er zijn verschillende prioriteringen van buurten mogelijk. Beginnen in/bij:

- de buurt met de woningen waar de besparing het hoogst is (slechte energielabels) én hoge inkomens (grote woningen)
- de gemakkelijkste woningen; al goed geïsoleerd etc. (goede energielabels, de minste inspanning)
- de buurt met de grootste warmtevraag én mogelijkheden voor een warmtenet
- de buurt met huishoudens met de laagste inkomens (energie-armoede)
- de buurt met het hoogste aantal huurwoningen van de woningcorporatie
- de buurt waarbij aansluiting met de aanpak van een woningcorporatie mogelijk is
- de buurt waar het draagvlak voor maatregelen het grootst is (waar bijvoorbeeld al initiatieven voor energieprojecten zijn genomen door een buurtvereniging of lokale energiecoöperatie)
- de buurt waar andere (sociale) problemen tegelijk met energiemaatregelen kunnen worden opgepakt (stads- en dorpsvernieuwing)

Koppelkansen lijken bij de keuze/afweging belangrijk. Niet alleen technische koppelkansen, waarbij ingrepen in de infrastructuur worden gecombineerd, maar ook naar koppeling met oplossingen voor andere lokale, vaak sociale problemen. Een benadering zoals voorheen met Stads- en dorpsvernieuwing spreekt dan tot de verbeelding. Ook een combinatie van de aanpak van huur- en koopwoningen in samenwerking met de woningcorporatie is een mogelijke koppelkans.

Prioritering hangt niet alleen af van financiën en techniek, maar is ook een politieke keuze. Waar te beginnen zal dus afhangen van de vraag waar het bestuur van de gemeente Culemborg de nadruk wil leggen.

5 Analyse per buurt

5.1 Buurtindeling Culemborg (0316)



Wijk 00 Culemborg Oost	Buurtnummer
Binnenstad	0000
Nieuwstad	0001
De Dreven	0002
Bloemenbuurt	0003
Oranjebuurt	0004
De Hond	0005
Ter Weijde Componistenbuurt	0006
Ter Weijde Staatsliedenbuurt	0007
Voorkoop Noord	0008
Voorkoop Zuid	0009
Westerkwartier	0010
Lanxmeer	0011
Buitengebied Redichem	0012

5.2 Binnenstad (CBS 0000)



Overzicht

De binnenstad van Culemborg kenmerkt zich door verscheidenheid. Qua bouwjaren, woningtype en energieprestatie zijn er grote verschillen. Binnen de buurt zijn er echter wel verschillende mini-clusters van woningen met gelijke eigenschappen, bijvoorbeeld rond de Lange Havendijk zijn nog enkele straten met woningen uit 1976 en 1980. Het percentage huurwoningen ligt met 38% ruim boven het gemiddelde van 26,5 %.

De bebouwing is over het algemeen vrij dicht, met weinig ruimte om eventueel collectieve energievoorzieningen te realiseren. Er is een relatief hoog aandeel particuliere verhuur (bijna 6%). Over het algemeen is dit niet gunstig voor energie-investeringen.

Opties voor isolatie en afgifte

In het algemeen kan isolatie – uiteraard – voor de woningen in deze buurt worden aanbevolen en ondersteund. Bijvoorbeeld door collectieve inkoop te faciliteren, zoals via het energieloket. Het is echter niet mogelijk om vooraf in te schatten welke mogelijkheden het meest voor de hand liggen. Dat zal per woning verschillend zijn. Voor 280 woningen, bijna de helft van de woningen in de Binnenstad, geldt dat zij een Rijks- een gemeentelijk monument of een beeldbepalend pand zijn. Dit maakt in ieder geval de optie isoleren aan de buitenkant schier onmogelijk. Van de andere kant komen er steeds meer mogelijkheden op de markt om dit soort panden toch van een betere isolatie te voorzien.

Opties voor warmte

Vanuit de startanalyse wordt ingeschat dat een warmtenet met LT-bron kan worden toegepast voor een kwart van de woningen, met als bron thermische energie uit oppervlaktewater (TEO), bijvoorbeeld de Lek. Zowel voor Binnenstad als Nieuwstad zou echter voorzien kunnen worden van warmte uit geo-thermie. De genoemde aanvoertemperatuur is echter dezelfde als die genoemd is bij TEO. Beide zou dus kunnen.

Ondanks de hoge dichtheid van woningen en de relatief hoge totale energievraag is het niet mogelijk om voor deze buurt een 'one size fits all' oplossing aan te bevelen. Een warmtenet met een relatief hoge temperatuur zou alle woningen van warmte kunnen voorzien. Voor toepassing van aquathermie echter géén ideale situatie. Daarnaast is de openbare ruimte / zijn de straten net opgeknapt, of worden opgeknapt. Daarmee komt de Binnenstad niet naar voren als een buurt die als eerste moet worden opgepakt.

Praktische aanpak

Overleg met Kleurrijk Wonen: welke ervaringen zijn er technisch gezien met de woningen uit deze buurt. In de komende jaren zal moeten worden bekeken of in de Binnenstad een warmtenet technisch en financieel mogelijk is, of hier draagvlak voor kan komen.

Pilot aanpak monumentaal pand

Extra aandacht voor isolatiemogelijkheden van monumentale panden is echter altijd goed. Om de huidige mogelijkheden van isolatie van monumentale panden zichtbaar te maken zouden enkele pilots plaats kunnen vinden die door buurtbewoners virtueel, maar liefst 'live' bekeken kunnen worden. Bij veel bewoners van monumentale panden heerst het beeld dat er niet veel tot niets kan.

5.3 Nieuwstad (CBS 0001)



Overzicht

Nieuwstad buurt heeft bijna 650 woningen met een erg diverse bebouwing, een flinke verscheidenheid aan bouwjaren, energielabels en voor ongeveer 32% sociale huurwoningen. 81 woningen zijn monument of een beeldbepalend pand.

Opties voor isolatie en afgifte

Nieuwstad kan voor een groot deel van de woningen aansluiten bij de isolatie-aanpak van de Binnenstad.. Het is echter niet mogelijk om vooraf in te schatten welke mogelijkheden het meest voor de hand liggen. Voor oudere panden komen steeds meer mogelijkheden op de markt om van de binnenkant te isoleren, bijvoorbeeld dunne isolatiematerialen met een hoge isolatiewaarde zoals Aerogel, een materiaal dat in eerste instantie voor de luchtvaart is ontwikkeld.

Opties voor duurzame warmte

In de startanalyse van PBL is het voorstel voor een warmtevoorziening gecombineerd met de oude Binnenstad, dus warmtenet op basis van warmte uit de Lek of met warmte uit geothermie. Gezien de verschillen in de buurt, oud en nieuw en zelfs een deel met nieuwe nul-op-de-meter woningen, zal het lastig worden om de gehele buurt op een warmtenet aan te sluiten. Dat maakt rendabele aanleg van een warmtenet lastig.

Praktische aanpak

Nadruk zal de komende jaren vooral liggen bij isolatie en verlagen van de afgiftetemperatuur van de verwarming van de woningen. Meer dan 30% van de woningen is van Kleurrijk Wonen: de ervaringen van de Woningcorporatie moet worden meegenomen bij de uitwerking en bij het bepalen wat technisch en financieel mogelijk is in deze buurt.
In de komende jaren zal moeten worden bekeken of er in Nieuwstad, al dan niet in combinatie met de binnenstad of Westerkwartier, de aanleg van een warmtenet technisch en financieel mogelijk is, of hier draagvlak voor kan komen.

5.4 De Dreven (0002)



De Dreven herbergt slechts 138 woningen, waarvan slechts 4 huurwoningen. De woningen zijn in lage dichtheid gebouwd. De woningen aan de sprokkelenburglaan zijn nieuw gebouwd en reeds gasloos. De meeste bestaande woningen zijn vrijstaand, 2 onder 1 kap of hoekwoning. Deze woningen moeten qua isolatie, kierdichting en ventilatie worden voorbereid op een individuele warmtepomp. In eerste instantie zou dat een hybride warmtepomp kunnen zijn, waar mogelijk later te vervangen door een all-electric warmtepomp. Alleen voor de appartementen in het voormalig ziekenhuis aan de Elizabethdreef en de rijtjeswoningen aan het Bakelbosch zou gekeken kunnen worden naar collectieve oplossingen.



5.5 Bloemenbuurt (0003)



Algemeen

De Culemborgse Bloemenbuurt is gebouwd in de jaren 30 en is inmiddels door sloop en nieuwbouw-activiteiten redelijk gemêleerd. Bijna 50% van de woningen stamt nog uit de jaren 30, maar een deel van de woningen is in de jaren 50 (na de oorlog) herbouwd, en vervolgens is er een klein deel vernieuwd in 1982 (zonnebloemstraat) en bij de Oostersingel zijn tussen 2012 en 2018 zo'n 30 nieuwe woningen gebouwd.



Isolatie en afgiftesysteem

Een groot aantal oudere woningen uit deze buurt zijn lastig extra te isoleren. Er is géén spouwmuur en er is niet veel tot géén ruimte aan de voorkant van de woning voor isolatie aan de buitenkant. Gezien de hoeveelheid woningen uit de begin jaren dertig en de vijftiger jaren is het een idee om in de wijk tenminste 1 woning van ieder type te onderzoeken en optimaal te isoleren als pilot of demonstratieproject. Dat mag natuurlijk ook een bestaande woning zijn als de bewoners de resultaten willen delen

Warmteopties

De dichtheid van de woningen in de Bloemenbuurt ligt boven de 20. Bijna 50% van de woningen is een rijtjeswoning. Vanwege de gemêleerdheid van de wijk is het toch lastig om een warmtenet rendabel te exploiteren. Ook het feit dat slechts 20 procent van de woningen een huurwoning is maakt een rendabele aanleg van een warmtenet moeilijk. Van de andere kant is er ook niet ruimschoots plek voor een buitenunit. Voor wat betreft een hybride toepassing daarvan wordt toepassing van een ventilatiewarmtepomp lastig omdat bij géén van de ouder woningen vóór 1975 vanaf de bouw mechanische ventilatie is toegepast.

Aanpak

Bij het grootste deel van de buurt zal de nadruk liggen op (extra) isolatie van de woningen. Daarbij kan worden aangesloten op de aanpak die voor de rest van de stad wordt ontwikkeld.

5.6 Oranjebuurt



De Oranjebuurt is grotendeels gebouwd tussen 1960 en 1966. Een deel van de wijk is vrij nieuw, met name op de plaatsen waar vroeger een schoolgebouw heeft gestaan.

Isolatie en afgiftesysteem

Een groot aantal oudere woningen uit deze buurt zijn lastig extra te isoleren, met name omdat woningen uit die jaren nog niet standaard een spouwmuur hadden (pas vanaf 1965 is dit verplicht ingevoerd). Waar wél een spouwmuur aanwezig is, daar zou spouwmuurisolatie toegepast moeten worden. Voor woningen zonder spouwmuur zou moeten worden bekeken in hoeverre isolatie aan de buitenkant van de woning een rendabele optie kan zijn.
In deze buurt zou in ieder geval één van de woningen uit de jaren zestig als voorbeeldwoning ingericht moeten worden, door optimaal te isoleren en evt. ventilatie aan te brengen als pilot of demonstratieproject. Dat mag natuurlijk ook een bestaande woning zijn die al gereed is, mits de bewoners de resultaten willen delen.

Warmteopties

De dichtheid van de woningen in de Oranjebuurt ligt net boven de 20. Iets meer dan 25% van de woningen is een rijtjeswoning. Vanwege de gemêleerdheid van de wijk, met 40% van de woningen die na 1975 zijn gebouwd, is het toch lastig om een warmtenet rendabel te exploiteren. Ook het feit dat minder dan 15%

woningen van de woningcorporatie zijn maakt een rendabele aanleg van een warmtenet moeilijk omdat een redelijke afzet van de woningen niet gegarandeerd kan worden. De buurt is iets ruimer opgezet dan de Bloemenbuurt en vandaar dat er meer ruimte is voor het plaatsen van een buitenunit voor een (hybride) warmtepomp. Voor wat betreft een hybride toepassing daarvan wordt toepassing van een ventilatiewarmtepomp lastig omdat bij géén van de oudere woningen vóór 1975 vanaf de bouw mechanische ventilatie is toegepast.

Aanpak / pilots

Bij het grootste deel van de buurt zal de nadruk liggen op (extra) isolatie van de woningen. Daarbij kan worden aangesloten op de aanpak die voor de rest van de stad wordt ontwikkeld.

5.7 De Hond (0005)



De woningen in de Hond zijn voornamelijk gebouwd tussen 1974 en 1986. Er staan louter koopwoningen. Er zijn weinig bijzonderheden, anders dan dat er mogelijkheden zijn voor aquathermie, maar dat de bebouwingsdichtheid daarvoor aan de lage kant is.

Isolatie en afgiftesysteem

De woningen in deze wijk zijn matig geïsoleerd (label C heeft de overhand). Dit komt met name omdat rond de bouw ervan een beetje isolatie van de spouwmuur verplicht is gesteld. Rond 1979 is de verplichte Rc-waarde verhoogd naar ongeveer 1,3 alleen de vloer bleef nog 0,52. Dubbel glas op de begane grondvloer is ook vanaf 1979 verplicht gesteld. Inmiddels zal dit her en der zijn vervangen voor HR++ glas. Waar dat niet zo is zou dit alsnog kunnen/moeten of zou zelfs 3-dubbel glas kunnen worden geplaatst.

Koppelkans: vervanging van asbest daken

Een deel van de woningen in De Hond is voorzien van leien daken. Deze leien waren van asbest gemaakt. Een deel van de bewoners heeft deze leien inmiddels laten vervangen. Bijna géén van de bewoners heeft daarbij extra isolatie aangebracht. De kosten daarvan liepen nogal hoog op doordat de aansluitingen van het dak op de andere onderdelen van het huis, muren, dakgoot, hoog op konden lopen. De daken kunnen

echter ook aan de binnenkant extra geïsoleerd worden. Aandachtspunt is daarbij wel dat deze isolatie dan dampdicht moet worden aangebracht.

Via een pilot zou moeten worden uitgezocht welke maatregelen het meest effectief zijn toe te passen bij de woningen in De Hond. Enkele types woningen zouden als voorbeeldwoning onderzocht moeten worden, met een nulmeting, waarna vervolgens kierdichting plaatsvinden en waar mogelijk nog extra wordt geïsoleerd (Indien er al een woning is die al optimaal geïsoleerd is kan dit natuurlijk ook als voorbeeld dienen).

Warmteopties

De dichtheid van de woningen in de Oranjebuurt ligt iets onder de 20; 18 woningen per hectare. Er is de mogelijkheid voor gebruik van aquathermie ivm warmte die uit de lek kan worden aangevoerd. Er zijn ook mogelijkheden om een aquifer aan te leggen (WKO), maar voor een warmtenet is het aantal woningen per hectare aan de lage kant. Bovendien is het in een buurt met louter koopwoningen lastig om een groot deel van de bewoners aan te laten sluiten. Hier ligt het installeren van individuele of collectieve warmtepompen (voor rijtjes van woningen) eerder voor de hand. Er lijkt voor collectieve installaties echter niet veel ruimte. In de overgangsperiode kan nog worden ingezet op de installatie van hybride warmtepompen, met name zijn er hier kansen voor de hybride ventilatiewarmtepomp. Op basis van de bouwjaren kun je er namelijk van uit gaan dat bij het grootste deel van de buurt mechanische ventilatie aanwezig is.

Voorgestelde aanpak / pilots

Voor wat betreft de Hond lijkt het ons goed om eerst in te zetten op het verbeteren van isolatie met enkele voorbeeld-woningen (pilots) om vervolgens de mogelijke toepassing van (hybride) warmtepompen in te zetten of, na extra isolatie, en all-electric warmtepompen. Vanwege het gebrek aan ruimte op met name de kopse kanten van de rijtjes woningen is dit niet de eerste buurt om te starten met een klein collectieve bodembron of collectieve warmtepomp.

5.8 Ter Weijde Componistenbuurt (0006)



Ter Weijde Componistenbuurt bestaat uit bijna 1100 woningen, waarvan 338 corporatiewoningen en merendeels tussen 1964 en 1975 gebouwd. Voor wat betreft de huurwoningen zijn echter bijna alle woningen inmiddels label c of hoger. Van de koopwoningen heeft nog een deel label D, E of zelfs nog F.

Opties voor (extra) isolatie en afgiftesysteem

Een groot aantal van de woningen uit deze buurt zijn prima te isoleren, met name omdat woningen uit die jaren nog niet standaard een spouwmuur hadden (pas vanaf 1965 is dit verplicht ingevoerd). Waar wél een spouwmuur aanwezig is, daar zou spouwmuurisolatie toegepast moeten worden. Voor woningen zonder spouwmuur zou moeten worden bekeken in hoeverre isolatie aan de buitenkant van de woning een rendabele optie kan zijn.
In deze buurt zou in ieder geval één van de woningen uit de jaren zestig als voorbeeldwoning ingericht moeten worden, door optimaal te isoleren en evt. ventilatie aan te brengen als pilot of demonstratieproject. Dat mag natuurlijk ook een bestaande woning zijn die al gereed is, mits de bewoners de resultaten willen delen.

Warmteopties

De dichtheid van de woningen lijkt groot genoeg voor een warmtenet. Het gebouwde gedeelte van de buurt komt zelfs uit boven de 40 Woningen per hectare. Hier zou beperkt gebruik gemaakt kunnen worden van de restwarmte van supermarkt Coop, tenzij deze restwarmte bij vernieuwing van deze supermarkt reeds nuttig is toegepast (dit gebeurt steeds meer). Net als bij aquathermie is bij restwarmte uit koeling de meeste warmte beschikbaar in de zomer en is voor de toepassing bij een groter aantal woningen warmtekoudeopslag essentieel. Helaas is slechts in een klein gedeelte van de buurt WKO mogelijk (noordoost kant).

De woningen zijn niet geschikt voor toepassing van een all-electric warmtepomp
Voor wat betreft een hybride toepassing daarvan wordt toepassing van een ventilatiewarmtepomp lastig omdat bij géén van de oudere woningen vóór 1975 vanaf de bouw mechanische ventilatie is toegepast.

Mogelijke aanpak / pilots

Bij de Componistenbuurt ligt het voor de hand eerst in te zetten op betere isolatie van de woningen. Over de wijze van isolatie kan worden uitgewisseld met Kleurrijk Wonen over hun ervaringen. Waar nodig kan voor bepaald type woningen nog een voorbeeldwoning worden geanalyseerd / nulmeting worden verricht.

5.9 Ter Weijde Staatsliedenbuurt (0007)



Terweijde Staatsliedenbuurt
De bijna 1100 woningen in de Staatsliedenbuurt zijn bijna allemaal gebouwd tussen 1966 en 1972. De staatsliedenbuurt is dan ook één van de meest homogene buurten van Culemborg. Daarnaast heeft de buurt een hoge dichtheid van woning, bijna 40 woningen per hectare als je de sportvelden niet meegerekend. Bijna 75% van de woningen is een corporatiewoning. De draagkracht van de bewoners is niet hoog. De gemiddelde WOZ-waarde is lager dan in de rest van Culemborg. Een groot deel van de woning heeft het C-label.

Isolatie en afgiftesysteem

Er kan nog een en ander gedaan worden aan isolatie, ook bij de huurwoningen. Overleg en samenwerking met Kleurrijk Wonen is in deze buurt essentieel.

Duurzame warmte opties

Deze buurt lijkt bij uitstek geschikt voor een gezamenlijke aanpak, wellicht zelfs een warmtenet. Helaas ligt voor toepassing van aquathermie de Lek wat ver weg, maar er ligt ten zuiden van de buurt een hoofdriool en er zijn diverse plassen, vaarten ten zuiden en ten oosten van de buurt die als bron hiervoor kunnen dienen. Dit kan natuurlijk alleen als Kleurrijk Wonen hier ook mogelijkheden voor ziet.

Mogelijke aanpak

Samen met Kleurrijk Wonen kan worden bekeken of er een gezamenlijk project met de koopwoningen kan worden opgezet.

5.10 Voorkoop Noord (0008)



Algemeen

De 550 woningen in Voorkoop Noord bestaan voor bijna 90% uit koopwoningen slechts 5% is verhuur door Kleurrijk Wonen. De woningen bestaan voornamelijk uit rijtjes, er zijn géén appartementen. De buurt bestaat enerzijds uit woning die gebouwd zijn tussen 1973 en 1975 en anderzijds woningen die gebouwd zijn tussen 1982 en 1986. Het gros van de woningen heeft label C en de dichtheid van de woningen ligt rond 25 woningen per hectare.

Isolatie en afgiftesysteem

Er zijn zeker mogelijkheden voor verdere isolatie van de woningen. Alle woningen in Voorkoop Noord hebben een spouwmuur met beperkte isolatie. Bekeken zal moeten worden of deze nog verder geïsoleerd kan worden.

Duurzame warmte

Hoewel de dichtheid van de woningen voldoende lijkt voor een warmtenet zijn er andere factoren die dit minder gunstig maken. In principe kan hier gebruik gemaakt worden van aquathermie, maar aangezien de meeste woningen onvoldoende zijn geïsoleerd zal de hele buurt moeten worden verwarmd met een Middentemperatuur van maximaal 75 graden. Voor een aquathermie zou je liever een warmtenet met een lagere temperatuur aanleggen.

Voorgestelde aanpak / pilots

Bewoners kunnen onderling informatie uitwisselen over ervaringen met na-isolatie van de spouwmuren.

5.11 Voorkoop Zuid (0009)



In Voorkoop Zuid staan ongeveer 950 woningen die grotendeels tussen 1972 en 1988 zijn gebouwd. In 1998 is er nog een appartementengebouw neergezet (141 woningen) en in 2014 nog een kleiner gebouw met 25 appartementen. De variatie in isolatie is groot. Slechts 20%, met name de allernieuwste woningen hebben label A of B, de rest van de buurt heeft label C of D. De dichtheid van de woningen is net onder de 20 maar exclusief de groenstroken boven ligt dit boven de 25%.

Isolatie en afgiftesysteem

Er zijn zeker mogelijkheden voor verdere isolatie van de woningen. Alle oudere woningen in Voorkoop Zuid hebben vanaf de bouw een spouwmuur met geen of beperkte isolatie. Bekeken zal moeten worden in hoeverre deze inmiddels (na)geïsoleerd zijn of kunnen worden. Ook kan er nog deels nieuw HR++ of HR+++ (triple glas) worden geplaatst. Extra dakisolatie is bij veel woningen ook mogelijk. De gemiddelde Rc waarde van het dak lag rond die tijd op 1,3.

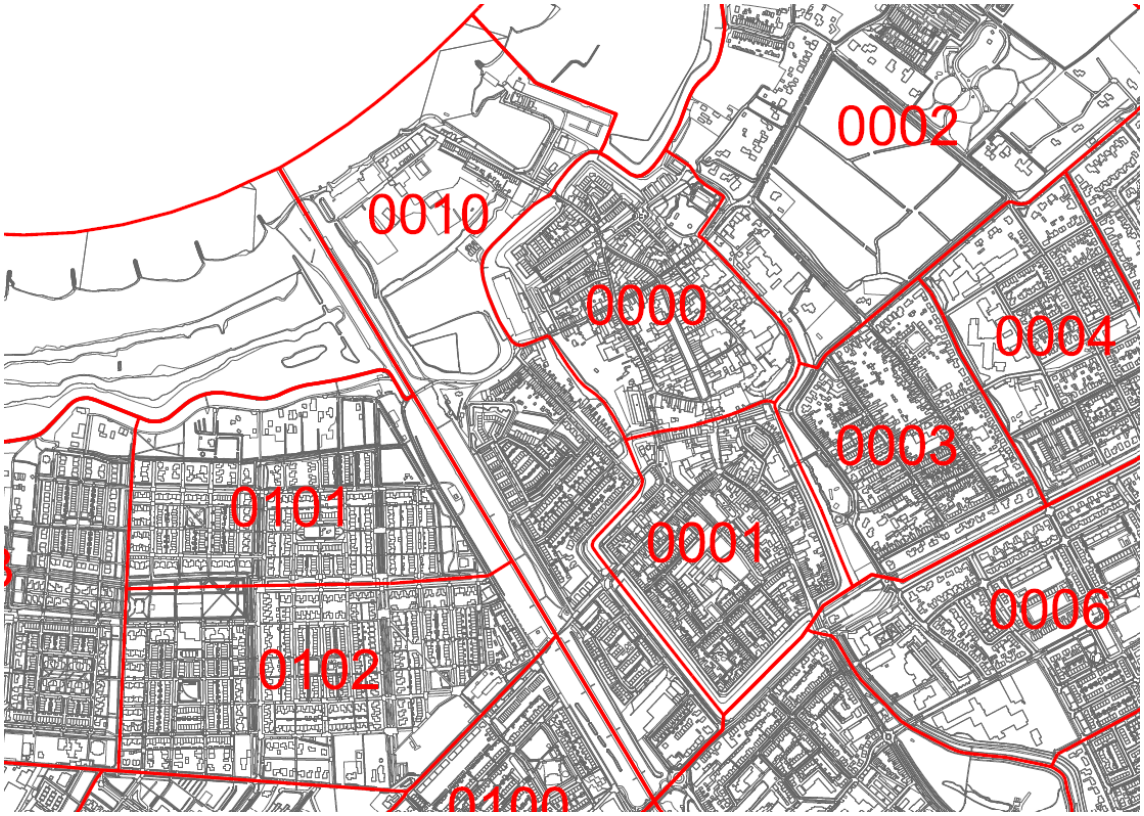
Duurzame warmte

Hoewel de dichtheid van de woningen voldoende lijkt voor een warmtenet zijn er andere factoren die dit minder gunstig maken. In principe kan hier gebruik gemaakt worden van aquathermie, maar aangezien de meeste woningen onvoldoende zijn geïsoleerd zal de hele buurt moeten worden verwarmd met een Middentemperatuur van maximaal 70 graden. Voor een aquathermie haal je een hoger rendement als je een warmtenet met een lagere temperatuur kunt aanleggen.

Voorgestelde aanpak / pilots

Bewoners kunnen onderling informatie uitwisselen over ervaringen met (na)-isolatie van de spouwmuren en de toepassing van HR++ glas. Nog beter is het om bij enkele woning een nulonderzoek naar mogelijke betaalbare isolatiemaatregelen te nemen.
Wanneer een blok van een aantal woningen voldoende geïsoleerd is om met lage temperatuur te verwarmen, dan is een all-electric warmtepomp mogelijk en kan wellicht een pilot gedaan worden met een gezamenlijk bodembron of een gezamenlijke warmtepomp.

5.12 Westerkwartier (0010)



Het westerkwartier is een heterogene buurt met woningen uit verschillende bouwperiodes. Opvallend is dat van de afgemelde labels bijna de helft een A label heeft en nog een kwart label B. Het gemiddelde energiegebruik ligt meer dan 10% onder het gemiddelde van Culemborg. Met name de huurwoning van Kleurrijk Wonen (bijna 28%) doen het goed.

Isolatie en afgiftesysteem

Omdat het Westerkwartier een erg gemêleerde buurt is, is geen eenduidig advies voor wat betreft isolatie of afgiftesysteem mogelijk.

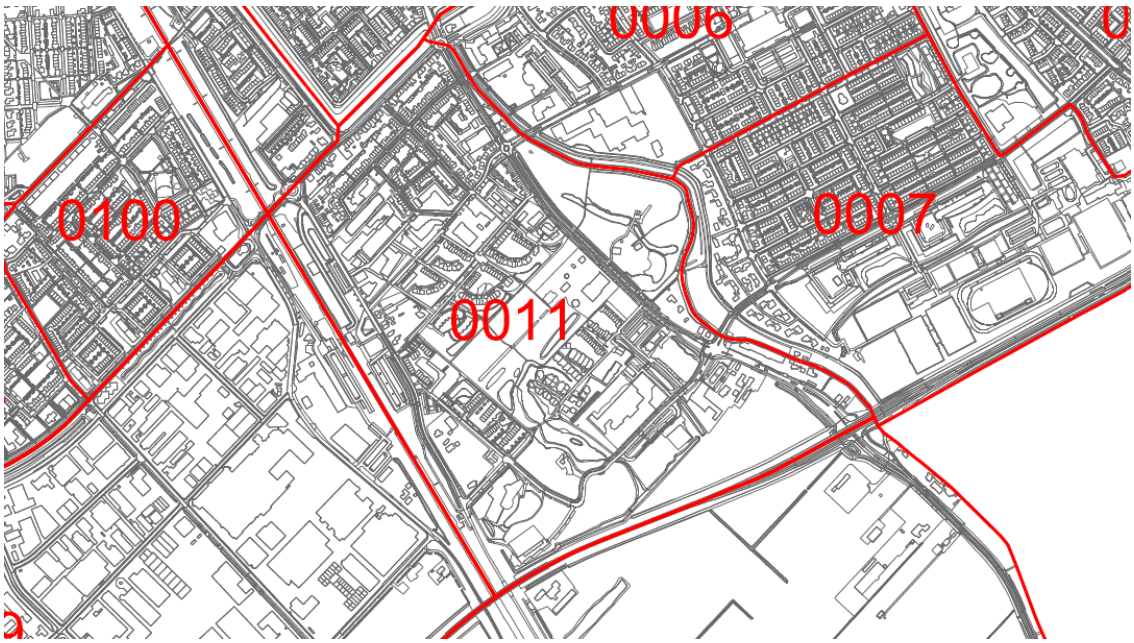
Duurzame warmte

Makkelijkste weg in deze buurt lijkt het aanleggen van een warmtenet met als bron aquathermie uit de lek of de effluentleiding van de RWZI die langs de buurt naar de lek loopt. Helaas moet daarvoor de temperatuur van de warmte wel eerst op middentemperatuur (zo'n 70 graden) worden gebracht om alle woningen van voldoende warmte en warm tapwater te voorzien.

Voorgestelde aanpak / pilots

De nadruk zou in deze buurt in eerste instantie moeten liggen op (extra) isolatie van de woningen. Daarbij kan worden aangesloten bij het voorstel voor de gehele gemeente om bewoners met woningen uit de dezelfde bouwperiode met elkaar in contact te brengen voor het uitwisselen van ervaringen op het gebied van isolatie en toegepaste afgiftesystemen. Als deze aanpak succesvol wordt kan worden bekeken of de buurt toch kan worden voorzien van warmte en warm tapwater met een warmtenet die een lagere temperatuur levert.

5.13 Lanxmeer (0011)



Lanxmeer bestaat voor het grootste deel uit de buurt Eva-lanxmeer, met woningen die tussen 2000 en 2021 zijn gebouwd. Een ander deel van de buurt wordt ook wel Achter het zand genoemd, en bestaat uit oudere woningen die voornamelijk in de oorlogsjaren (in 1940 en 1942) zijn gebouwd.

Isolatie

Voor wat betreft isolatie zijn er met name nog veel mogelijkheden bij de oude woningen aan de Noordkant van Lanxmeer. Bijna alle woningen zijn voorzien van een spouwmuur, ook de 30er jaren woningen aan de Stationsweg. Een deel hiervan zal nog niet zijn geïsoleerd. Ook zijn er nog volop kansen voor kierdichting en het installeren van HR++ of HR+++ (triple) glas. Na het dichten van de kieren en het aanbrengen van extra dak, vloer en (spouw)muurisolatie is ventilatie een extra aandachtspunt.
In het deel Eva-lanxmeer is de isolatiegraad dusdanig hoog (veel hoger dan dat in 2000 was vereist) dat hier geen extra acties voor nodig zijn. Ook is er in de meeste woningen Warmteterugwinning op ventilatielucht aangelegd, behalve bij de huurwoningen van Kleurrijk Wonen aan de Frederik van Eedenlaan.

Duurzame warmte

Het grootste deel van de woningen van Eva Lanxmeer is aangesloten op het warmtenet van Thermobello. Slechts 2 hoven (zo'n 70 woningen) zijn individueel verwarmd. Een deel van de woning kan alsnog worden aangesloten op het warmtenet van Thermobello en een ander deel van deze 2 hoven kiest voor een individuele oplossing, meestal een all-electric warmtepomp. Aandachtspunt bij het eventueel aansluiten De warmtevoorziening in het deel achter het zand

Mogelijke aanpak / Pilots

Pilotproject onderzoek naar mogelijke aanpak van een aantal typen woningen die vóór 1965 zijn gebouwd, wellicht in combinatie met de buurten Achter de Poort, Bloemenbuurt en de Oranjebuurt.

In Eva-lanxmeer kunnen de bewoners na 20 jaar kunnen de eerste hoven weer op kierenjacht, ook om comfortklachten op te lossen, die eerder optreden bij de in dit deel van de buurt aanwezige lage temperatuur wand- en vloerverwarming.

5.14 Buitengebied Redichem (0012)



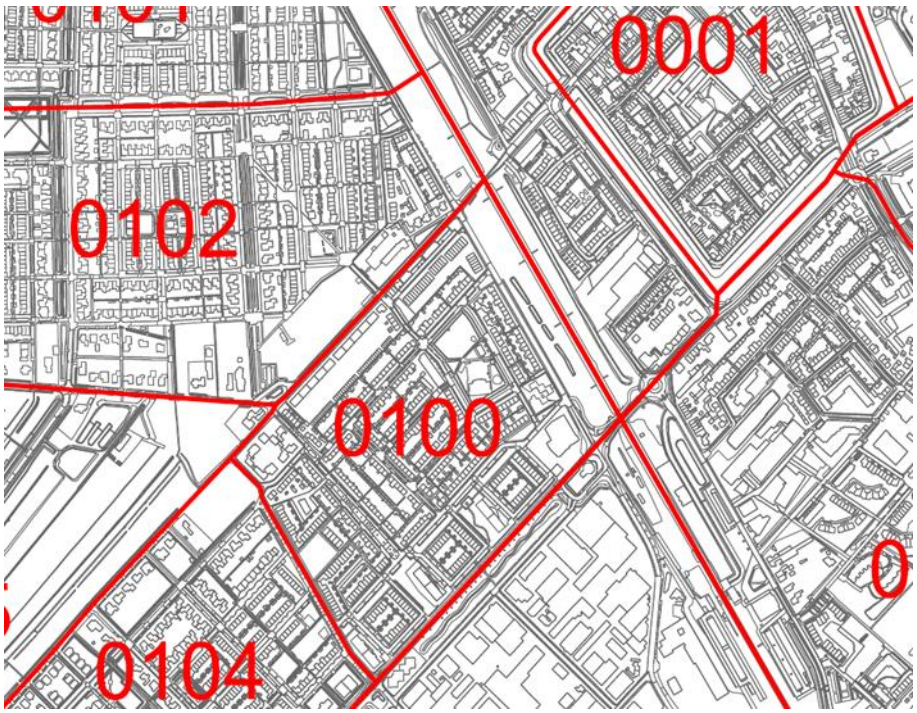
Kansen en aanpak

Het Buitengebied Redichem heeft een lage dichtheid van woningen. Hier zijn, ondanks de nabijheid van de Lek, geen kansen om warmte hieruit rendabel in te zetten als duurzame warmtebron.
Er is echter meer dan voldoende ruimte voor individuele warmteoplossingen als een warmtepomp. Isolatie van deze woningen heeft echter bij de meeste woningen de eerste prioriteit. Voorstel is om hierbij aan te sluiten bij de aanpak van vergelijkbare woningen in de rest van Culemborg.



Wijk 01 Culemborg West	Buurtnummer
Achter de Poort	0100
Dijkzicht	0101
Molenzicht	0102
Parijsch Noord	0103
Landzicht	0104
Hooge Prijs	0105
Parijsch Centrum - Vlinderbuurt	0106
Sportheldenbuurt - Forteneiland	0107
Lokkershoek	0108
Bedrijventerrein Pavijen	0109
Buitengebied Waterlinie	0110
Buitengebied Vretstrooij	0111

5.15 Achter de Poort (0100)



Achter de Poort is één van de dichts bebouwde buurten van Culemborg. Er staan 641 woningen, meer dan de helft in bezit van Kleurrijk Wonen. Oorspronkelijk is Achter de Poort een typische na-oorlogse buurt, gebouwd tussen 1948 en 1962. Sinds 2013 zijn veel woningen van Kleurrijk Wonen een gerenoveerd en zijn de appartementsgebouwen en een aantal rijtjes woningen gesloopt en zijn daar nieuwe woningen gebouwd. Daardoor heeft bijna 50% van de woningen inmiddels een A-label. Een aantal appartementen (2 hogere flats aan de Joris- en de Nicolaas Vicarystraat) zijn al gasloos. Deze woningen worden verwarmd door middel van lucht-warmtepompen.

Isolatie

Qua isolatie gaat de aandacht vooral uit naar de oudere koopwoningen. Het lijkt er op dat, ondanks het feit dat de spouwmuur nog niet verplicht was, er toch veelal spouwmuren zijn toegepast. De mogelijkheden voor HR++ en evt. HR+++ glas kunnen dan ook worden bekeken. Als isolatie en tochtwering wordt aangepakt zou ook moeten worden gekeken naar ventilatie.

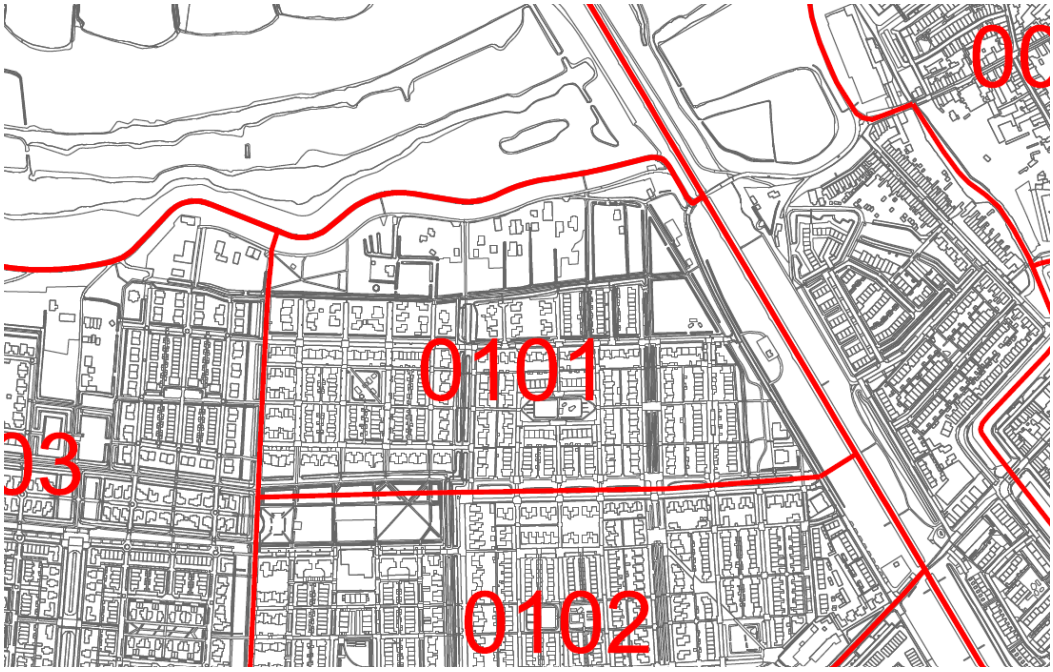
Duurzame warmte

Op basis van een betere isolatie wordt de benodigde afgiftetemperatuur van de radiatoren lager en het rendement van de verwarmingsinstallatie hoger. Hierdoor komen ook opties als een hybride warmtepomp in beeld waarmee tot 70% . De nieuwe woningen kunnen na verloop van tijd (bijvoorbeeld bij vervanging van de cv-ketels, worden gevoed met warmte uit warmtepompen.

Mogelijke aanpak / pilots

Onderzoek naar kosteneffectieve maatregelen bij een aantal na-oorlogse woningen (gebouwd tot 1965) in Achter de Poort, Lanxmeer, de Bloemenbuurt en een deel van de Oranjebuurt. Het lijkt er op dat, ondanks het feit dat de spouwmuur nog niet verplicht was, er toch veelal spouwmuren zijn toegepast. Met name de mogelijkheden voor spouwmuur-isolatie en toepassing van HR++ of HR+++ glas kunnen dus interessant zijn om de energieprestaties bij deze woningen te verbeteren. Het verbeteren of aanbrengen van mechanische ventilatie is hierbij een belangrijk aandachtspunt.

5.16 Dijkzicht (0101)



Algemeen

Dijkzicht heeft 413 woningen die grotendeels tussen 1989 en 1994 zijn gebouwd. De meeste woningen hebben een A of een B label.
De dichtheid in Molenzicht redelijk: iets minder dan 20 woningen per hectare, maar als je alleen het bebouwde gedeelte telt kom je boven de 30 uit. Dijkzicht zou dus op basis hiervan geschikt kunnen zijn voor een collectieve warmtevoorziening (warmtenet). 10% van de woningen is corporatiebezit.
De afgemelde energielabels in Molenzicht komen voor bijna 65% uit op A of B, en voor ongeveer 35% op label C. Het energiegebruik zit daarom ook onder het gemiddelde van Culemborg. De WOZ waardes van de woningen komen redelijk in de buurt van gemiddeld in Culemborg.

Isolatie

De woningen in Dijkzicht zijn redelijk goed geïsoleerd. Alle woningen zijn voorzien van mechanische ventilatie

Isolatie

Woningen In Molenzicht zijn matig tot redelijk geïsoleerd en het lastig om hier extra te isoleren zonder onevenredig kosten te maken. Met name op gebied van kierdichting en dubbel glas kunnen nog vrij eenvoudig stappen gemaakt worden naar HR++ of HR+++ (triple glas). Hierdoor zal de gevraagde afgiftetemperatuur van de radiatoren lager worden en de verwarmingsinstallatie efficiënter functioneren.

Duurzame warmte

Door het verlagen van de benodigde afgiftetemperatuur zijn de woningen van Dijkzicht beter geschikt voor een warmtepomp. Bijna alle woningen in Dijkzicht beschikken over mechanische ventilatie en kunnen daarom vrij eenvoudig worden voorzien van een (hybride) ventilatiewarmtepomp.

Mogelijke aanpak

In overleg met de woningcorporatie bepalen of er animo is voor aansluiting aan een warmtenet. Aansluitend daaraan kan worden bekeken in hoeverre er bij de (eigenaar)/bewoners draagvlak is te vinden voor aansluiting aan een warmtenet, bijvoorbeeld op basis van aquathermie; thermische energie uit oppervlaktewater, in dit geval de Lek.

De oudere woningen van Dijkzicht (onder de Goilberdingerdijk) kunnen worden meegenomen bij de algemene transitie-aanpak in de gemeente Culemborg, in eerste instantie vooral gericht op betere isolatie.

5.17 Molenzicht (0102)



De buurt molenzicht is een homogene buurt met 710 woningen die grotendeels gebouwd tussen 1988 en 1996. Het oudste deel van de buurt is net door Kleurrijk Wonen gesloopt en vervangen door nieuwe woningen die gasloos, met individuele bodemwarmtepompen, zijn opgeleverd. Molenzicht heeft een redelijke dichtheid van woningen (meer dan 20 woningen per hectare) en zou op basis hiervan geschikt kunnen zijn voor een collectieve warmtevoorziening (warmtenet). 17% van de woningen is corporatiebezit.

De afgemelde energielabels in Molenzicht komen uiterlijk uit op label C, meer dan 50% van de woningen heeft label A of B. Het energiegebruik zit onder het gemiddelde van Culemborg. De WOZ waardes van de woningen komen redelijk in de buurt van gemiddeld in Culemborg.

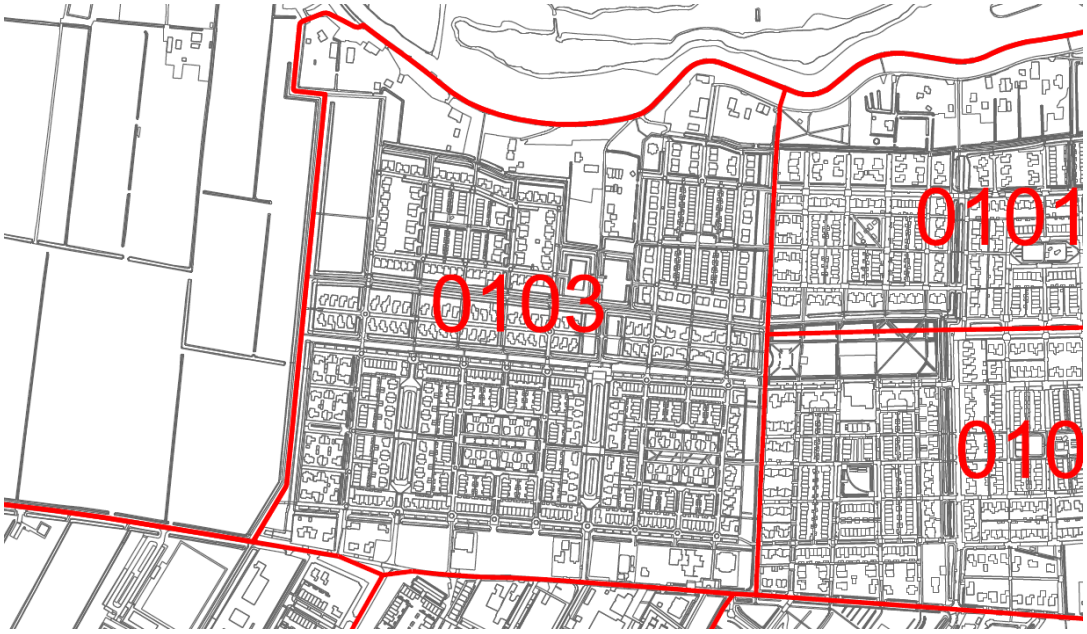
Isolatie

Woningen In Molenzicht zijn matig tot redelijk geïsoleerd en het lastig om hier extra te isoleren zonder onevenredig kosten te maken. Met name op gebied van kierdichting en dubbel glas kunnen nog vrij eenvoudig stappen gemaakt worden naar HR++ of HR+++ (triple glas). Hierdoor zal de gevraagde afgiftetemperatuur van de radiatoren lager worden en de verwarmingsinstallatie efficiënter functioneren.

Duurzame warmte

Door het verlagen van de benodigde afgiftetemperatuur zijn de woningen van Molenzicht beter geschikt voor een warmtepomp. De woningen in Molenzicht beschikken allemaal over mechanische ventilatie en kunnen daarom vrij eenvoudig worden voorzien van een (hybride) ventilatiewarmtepomp.

5.18 Parijsch Noord (0103)



Parijsch Noord is een nieuwbouwwijk met voornamelijk woningen die zijn gebouwd tussen 1999 en 2006 De woningen zijn redelijk goed geïsoleerd, maar woningen uit die tijd hebben vaak een krap bemeten afgiftesysteem en kunnen dus niet zonder extra maatregelen naar een lage temperatuur-systeem.
Deels is deze buurt aangesloten op het warmtenet van Ennatuurlijk, die nu als bron een WKK (warmtekrachtinstallatie) op aardgas heeft.

Isolatie en afgiftesysteem

Qua isolatie zijn de woningen in Parijsch Noord moeilijk extra te isoleren. Daarvoor gaat de aandacht uit naar de oude woningen langs de dijk. Hiervoor stellen we voor deze te laten aansluiten bij de aanpak van de woningen van dezelfde leeftijd in de rest van de stad.
De nieuwe woningen kunnen met weinig extra maatregelen verwarmd worden met een lagere afgiftetemperatuur.

Duurzame warmte

Een deel van de woningen is aangesloten op het warmtenet. Het ligt voor de hand dit warmtenet in deze buurt verder door te trekken.

5.19 Landzicht (0104)



Algemeen

Landzicht is een buurt met slechts 278 woningen, waarvan 40 Corporatiewoningen (13,5%). De woningen zijn gebouwd van 1987 t/m 1996, vergelijkbaar met Molenzicht, maar er zijn relatief minder woningen met een A of B label (37,5%). De buurt is vrij ruim opgezet (minder dan 20 woningen per hectare) en daarmee minder geschikt voor een warmtenet.

Isolatie en afgifte

Woningen In Landzicht zijn matig tot redelijk geïsoleerd en het lastig om hier extra te isoleren zonder onevenredig kosten te maken. Met name op gebied van kierdichting en dubbel glas kunnen nog vrij eenvoudig stappen gemaakt worden naar HR++ of HR+++ (triple glas). Hierdoor zal de gevraagde afgiftetemperatuur van de radiatoren lager worden en de verwarmingsinstallatie efficiënter functioneren.

Duurzame warmte

Door het verlagen van de benodigde afgiftetemperatuur zijn de woningen van Landzicht beter geschikt voor een warmtepomp. De woningen in Molenzicht beschikken allemaal over mechanische ventilatie en kunnen daarom vrij eenvoudig worden voorzien van een (hybride) ventilatiewarmtepomp.

Mogelijke aanpak / pilots

Een mogelijke aanpak is het onderzoeken van mogelijkheden voor kierdichting en isolatie van enkele types van woningen in Molenzicht en Landzicht. Op basis hiervan kunnen enkele pilots voor uitvoering van maatregelen worden opgezet. In beide wijken zijn veel rijtjeswoningen; er zou een pilot kunnen plaatsvinden met gezamenlijke warmtepompen of één gezamenlijke bron voor individuele warmtepompen.

5.20 Hooge Prijs (0105)



Algemeen

Hooge Prijs is grotendeels tussen 1995 en 2000 gebouwd. Tot nu staan er 637 woningen. Het laatste deel van de buurt wordt op dit moment gebouwd. De meeste woningen hebben een A-label, slechts 25% heeft een C-label, er zijn nog enkele woningen met een D-label. Het energiegebruik van deze woningen ligt ruim onder het gemiddelde in Culemborg. De dichtheid van de buurt lijkt vrij laag, maar alleen het bebouwde gebied ligt toch snel boven de 30 woningen per hectare.

Isolatie en afgiftesysteem

Over het algemeen is de isolatie van de woningen in Hooge Prijs goed (zowel vloeren, muren en dak minimaal Rc 2,5). Veel woningen zullen ook reeds HR+ of HR++ glas hebben, zowel in woonruimten als slaapkamers. Extra isolatie van deze woningen is lastig. De meeste aandacht gaat dus uit naar verbeteringen in kierdichting of het afgiftesysteem zelf om de benodigde temperatuur omlaag te brengen. Dat kan bijvoorbeeld door het plaatsen van ventilatoren onder radiatoren of convectoren en door convectoren bij te plaatsen.

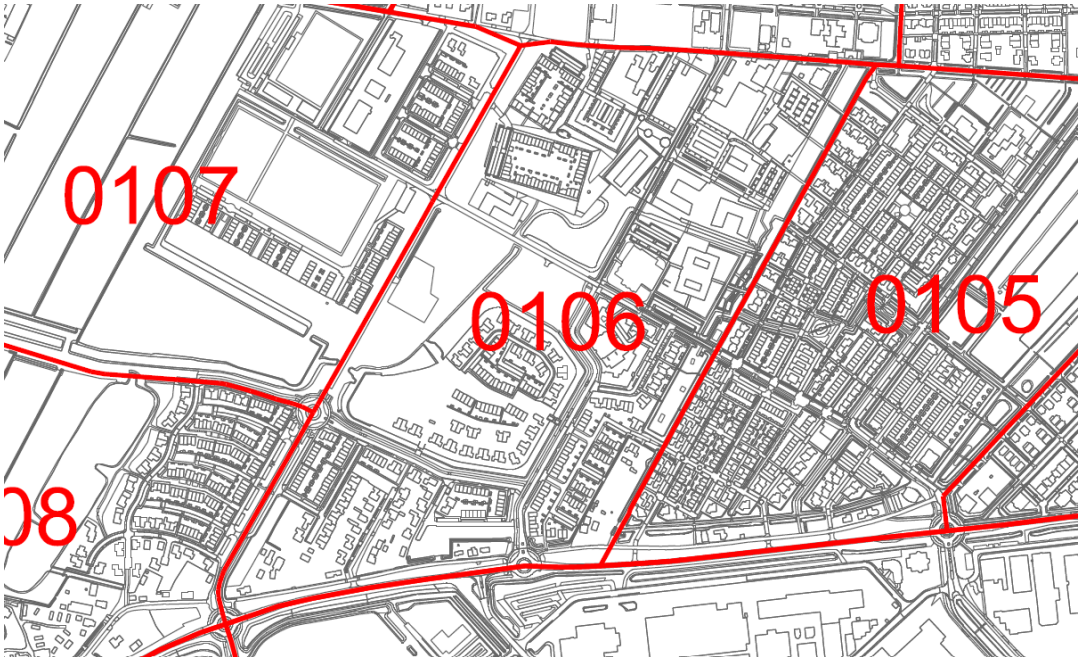
Duurzame warmte-opties

Na verlaging van de afgifte-temperatuur zijn de meeste woningen in Hooge prijs geschikt voor toepassing van een warmtepomp. Gedeeltes van de buurt (met name de rijtjeswoningen) kunnen ook aangesloten worden aan het bestaande warmtenet van Ennatuurlijk als hiermee de investeringen in verduurzaming van de warmtebron kunnen worden terugverdiend.

Mogelijke aanpak / pilots

In deze wijk zou de actie ‘zet hem (de cv-keteltemperatuur) op 50 of 60’ goed toepasbaar zijn. Het kan blijken dat een groot deel van de woningen al lage temperatuurverwarming, bijvoorbeeld vloerverwarming, heeft. Mocht verlaging van de aanvoertemperatuur van de cv niet lukken voor de meesten woningen, dan kan voor enkele woningen in Hooge Prijs een onderzoek plaatsvinden naar mogelijkheden voor kierdichting en/of verhoging van de capaciteit van de radiatoren of convectoren.
Als blijkt dat aansluiting bij het bestaande warmtenet niet interessant genoeg is, dan zou een pilot met een gezamenlijke warmtepomp of een collectieve (bodem) bron voor individuele warmtepompen in deze buurt kunnen worden uitgevoerd.

5.21 Parijsch Centrum - Vlinderbuurt (0106)



Algemeen

In Parijsch centrum – Vlinderbuurt staan nu ongeveer 800 woningen, gebouwd tussen 2000 en 2020.
Het noordelijk deel van de buurt, Parijsch Centrum, is aangesloten op het warmtenet van Ennatuurlijk, samen met een klein deel van de Vlinderbuurt. Het grootste gedeelte van de Vlinderbuurt heeft nog individuele cv-ketels. Bijna alle woningen in deze buurt hebben een A-label.
Opvallend is de relatief lage WOZ-waarde ten opzichte van de rest van de wijk, zelfs van de particuliere huurwoningen. De dichtheid van de buurt is redelijk hoog, rond de 25 woningen per hectare. Op basis daarvan zou uitbreiding van het warmtenet hier mogelijk zijn.

Isolatie en afgiftesysteem

Om de woningen geschikt te maken voor lagere temperaturen zijn er eigenlijk alleen extra maatregelen mogelijk ten aanzien van het afgiftesysteem. Bij verhoging van de capaciteit van het afgiftesysteem, bijvoorbeeld door het plaatsen van ventilatoren op de radiatoren of bijplaatsen van
Het zou zomaar kunnen dat een groot deel van de woningen al lage temperatuurverwarming, bijvoorbeeld vloerverwarming, heeft. In dat geval zijn de woningen al voorbereid op een warmtepomp of op levering van lage temperatuur via een warmtenet.

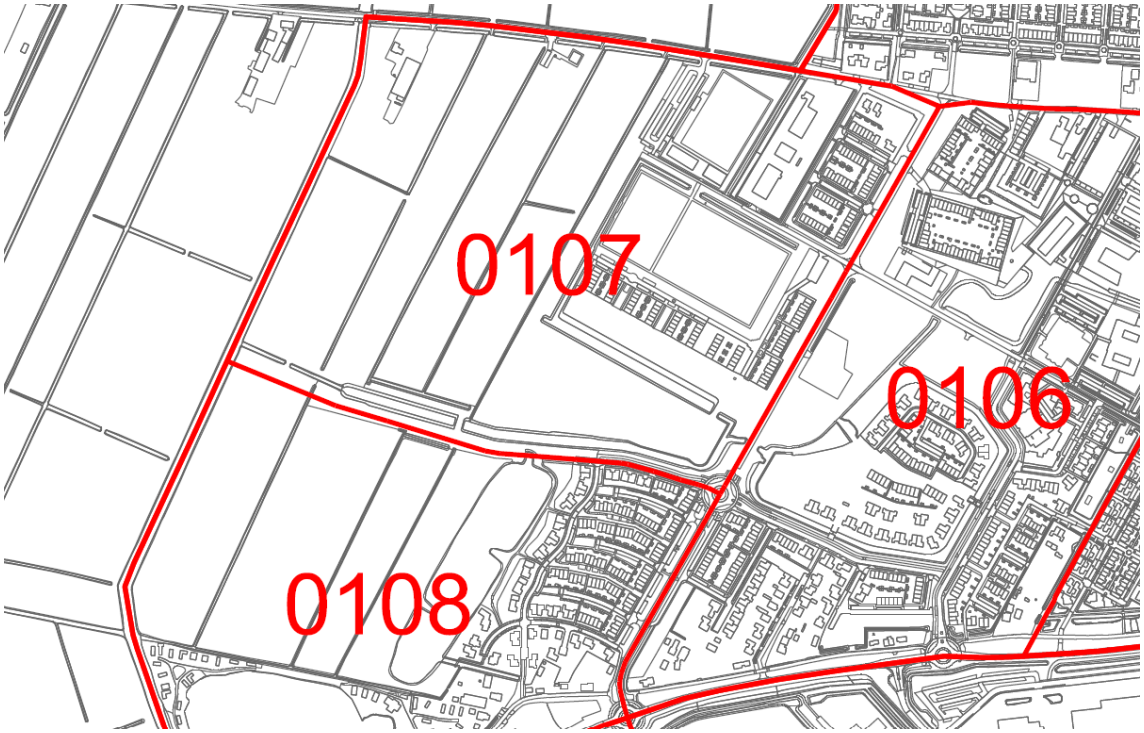
Duurzame warmte

De woningen in Parijsch Centrum – Vlinderbuurt zijn met kleine aanpassing geschikt te maken voor lage temperatuurverwarming. Deze opties zijn echter pas nodig als blijkt dat er wijzigingen van de temperaturen van het warmtenet zouden worden voorgesteld, of dat bij de woningen aan de zuidkant van de buurt, vervanging van de cv-ketels op stapel staat.

Mogelijke aanpak / pilots

Aanpak van de woningen in deze buurt heeft géén prioriteit. Voorlopig wordt nog hoge tot middentemperatuur-warmte (rond 70 graden) geleverd vanuit het warmtenet in Parijsch Centrum. Bij de nieuwste woningen is vervanging van cv-ketels over ongeveer 10 jaar weer aan de orde. Tegen die tijd kan worden bekeken welke alternatieven inzetbaar zijn.
De oude woningen aan de Rietveldseweg kunnen worden meegenomen bij de reguliere (isolatie)aanpak van woningen in Culemborg uit dezelfde bouwperiode.

5.22 Sportheldenbuurt-Forteneiland (0107)



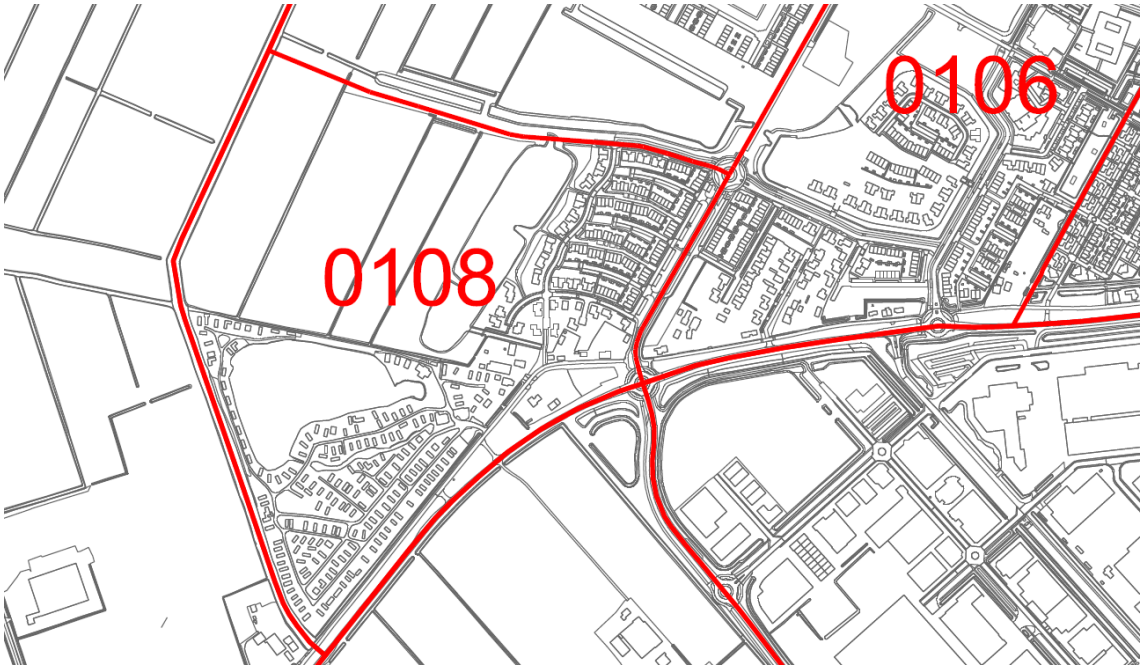
Algemeen

In de sportheldenbuurt wordt momenteel flink gebouwd. Via de Bach zijn momenteel zo'n 230 woningen geregistreerd, allemaal woningen die tussen 2017 en 2020 zijn gebouwd. De meeste woningen zijn gasloos. Een deel heeft individuele bodemwarmtepompen (Arsenaal) en een deel is aangesloten aan het warmtenet van Ennatuurlijk (rond de Loek van Ierselstraat).

Aanpak; na 2030

Omdat de nieuwe woningen allemaal gasloos worden opgeleverd hoeft voorlopig geen aandacht te worden besteed aan deze buurt. Alleen als er uitbreiding van de capaciteit van het warmtenet nodig is (bijvoorbeeld als Geothermie als bron financieel interessant mocht zijn), dan komt het aansluiten van nieuwbouw-woningen uit deze buurt weer naar voren als mogelijkheid. Gezien de beperkte warmtevraag van nieuwbouwwoningen vanaf 2013 (hogere isolatie-eisen) lijkt dit echter niet de meest voor de hand liggende optie. Voor de woningen die nog zijn gebouwd met een cv-ketel kan over een jaar of 10 worden bekeken wat de beste optie is.

5.23 Lokkershoek (0108)



Algemeen

Lokkershoek is een buurt met 396 woningen, waarvan 12 corporatiewoningen, en ongeveer 170 recreatiewoningen (logies of tijdelijk bewoond). De woningen in Lokkershoek zijn vanaf 2000 Gebouwd, grotendeels nog met cv-ketel. Dat geldt ook voor de recreatiewoningen; die zijn met name in 1998 en 2003 neergezet/gebouwd.

Isolatie en afgiftesysteem

De meeste woningen in Lokkershoek zijn goed geïsoleerd. Extra isolatie aanbrengen is moeilijk en niet nodig. Per type woning kan worden bekeken of het nodig is op de radiatoren of convectoren ventilatoren aan te brengen of convectoren bij te plaatsen.

Duurzame warmte-opties

Afhankelijk van het afgiftesysteem zijn er mogelijkheden voor warmtepompen.

Mogelijke aanpak / pilots

Om te testen of de woningen geschikt zijn voor lage temperatuur-toepassingen als een warmtepomp is een campagne als ‘zet hem op 60 (of 50)’ toepasbaar voor de woningen én de recreatiewoningen in Lokkershoek. Voor woningen die geschikt zijn kunnen pilotprojecten met toepassing van warmtepompen worden opgestart, hierbij kan worden ingespeeld op het vervangingsmoment van de cv-ketels.

5.24 Bedrijventerrein Pavijen (0109)



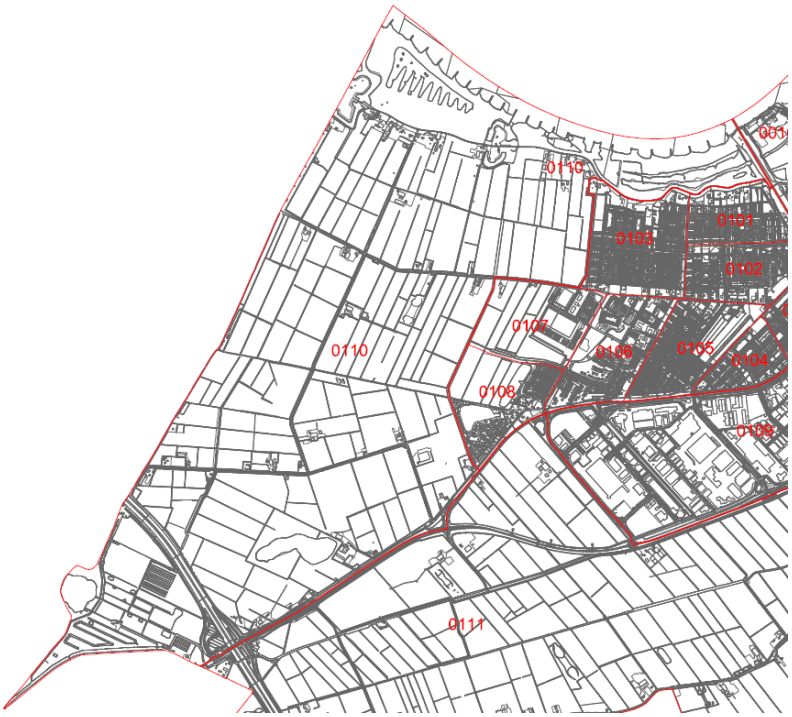
Algemeen

Op het bedrijventerrein Pavijen staan maar weinig woningen. De in totaal 25 woningen die tussen de bedrijven staan hebben variërende bouwjaren. Op basis van de ouderdom van de woningen lijkt isolatie de eerste behoefte. Voorstel is om hierbij aan te sluiten bij de aanpak van vergelijkbare woningen in de rest van Culemborg.

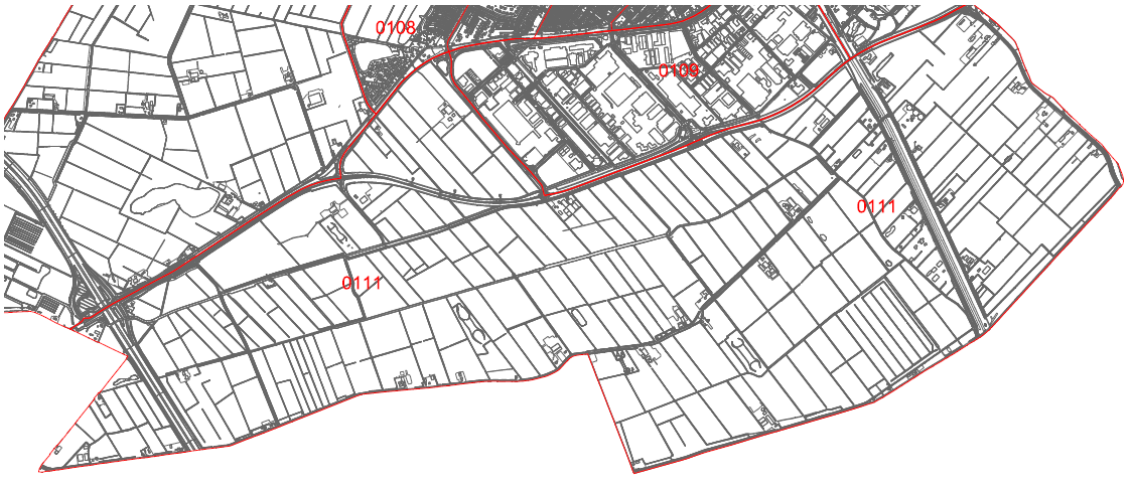
Pilot

Voor het bedrijventerrein ligt een pilot met de woningen niet voor de hand. Wellicht kan wel worden geïnventariseerd in hoeverre behoefte is aan duurzaam opgewekte warmte.

5.25 Buitengebied Waterlinie (0110)



5.26 Buitengebied Vretstrooij (0111)



Kansen en aanpak

De buitengebieden Waterlinie en Vretstrooij hebben dusdanig lage dichtheid van woningen dat hier geen kansen zijn anders dan individuele isolatie en warmte-oplossingen. Isolatie is hierbij de eerste behoefte. Meer dan de helft van de woningen heeft nog label D t/m G. voorstel is om hierbij aan te sluiten bij de aanpak van vergelijkbare woningen in de rest van Culemborg.

6 Kansen en keuzes bij de energietransitie in de gemeente Culemborg

6.1 Geothermie

Als randvoorwaarde voor een kosteneffectieve toepassing van geothermie moet een minimale hoeveelheid warmte gegarandeerd te leveren zijn. Dit is vanwege de hoge investering in de boring van zo'n3 kilometer. Bij geothermie wordt een streefgetal van minimaal 5000 woningen of woningequivalenten aangehouden.

Het eventuele aanbod van geothermie in Culemborg bevindt zich aan de zuidkant van de stad, daarbij kan geothermie op termijn de bron worden van het huidige warmtenet in Parijsch en ook de basis kunnen zijn van uitbreiding van dit net. Maar in deze buurt zijn juist veel nieuwe woningen waar weinig warmtevraag is. Een warmtenet met als bron geothermie is wellicht toch mogelijk als een aantal gebouwen van het industrieterrein warmte afnemen. Een andere optie is het leveren van warmte aan buurten waar lage temperatuurverwarming moeilijk te realiseren is, zoals de binnenstad. Er is hiervoor een redelijke grote afstand (1-2 kilometer) te overbruggen, maar als onderweg ook enkele bedrijven warmte af kunnen nemen, wordt daarmee de extra investering terugverdiend.

6.2 Aquathermie

Er zijn in Culemborg met name kansen voor aquathermie voor buurten die met een lage temperatuur kunnen worden verwarmd. Het dilemma doet zich nu voor dat aquathermie juist op korte afstand beschikbaar is in die buurten waar op dit moment niet met lagere temperatuur verwarmd kan worden. Een uitzondering hierop zijn de relatief nieuwe woningen in de wijk Parijsch.

Een alternatieve bron voor het huidige warmtenet in Parijsch kan dan ook aquathermie zijn. Bij de relatief jonge woningen in deze wijk moet levering van lagere temperaturen met weinig tot geen aanpassingen mogelijk zijn. Dit kan bijvoorbeeld door in de woningen convectoren en/of ventilatoren op de huidige convectoren bij te plaatsen. Aandachtspunt hierbij is wel dat er in de woningen vervolgens nog een voorziening voor de levering van warm tapwater moet worden gemaakt. De voorziening van warm tapwater wordt nu (ook) verzorgd door het warmtenet.

6.3 (Klein) collectief

In Culemborg zijn best veel buurten met rijtjes van woningen die in principe geschikt zijn voor toepassing van een gezamenlijke bron (met individuele warmtepompen) of installatie van een gezamenlijke warmtepomp. Er lijkt echter op het eerste gezicht alleen weinig (openbare) ruimte beschikbaar bij of naast deze woningen (aan kopse kant) om een collectieve bron of collectieve warmtepomp te plaatsen. Deze ruimte is veelal in bezit van of in ieder geval in gebruik door de bewoners van de hoekwoningen. Voor een pilot met een klein aantal woningen moet ruimte voor gezamenlijke installatie(s) gevonden worden.

6.4 Afgiftetemperatuur cruciaal

Om te weten welke van de collectieve of individuele opties het meest geschikt is, is het nodig de minimale temperatuur te achterhalen die nodig is om een woning comfortabel te verwarmen. Dat kun je testen door de verwarming lager te zetten en te kijken of met een lagere afgiftetemperatuur ook lukt.
Let wel, met een warmtepomp kan de benodigde temperatuur iets lager uitvallen vanwege een meer regelmatige wijze van verwarmen, met een klein temperatuurverschil tussen aanvoer en retourwater van de cv-installatie.

Als de afgiftetemperatuur aan de hoge kant is, moet bekeken worden in hoeverre het mogelijk is met beperkte investeringen de afgiftetemperatuur op het gewenste niveau of lager te krijgen. Hiervoor moeten voor een aantal woningen in de buurt de mogelijkheden voor kierdichting en isolatie bekeken worden, met als basis een blowerdoortest. Als het een vrij homogene buurt betreft, blijft de investering beperkt.

Denk aan een onderzoek van bepaalde typen woningen in een redelijk homogene buurt. Vanuit Energieloket Culemborg wordt aangegeven dat er vanuit de buurten Molenbuurt en Dijkzicht relatief veel belangstelling is voor energiemaatregelen, zoals de aanschaf van bijvoorbeeld pv-panelen. Dat zijn buurten met relatief jonge woning die dicht bij de Lek liggen, dus waarbij aquathermie beschikbaar kan komen. In deze buurten kunnen de eerste onderzoeken naar technische mogelijkheden en draagvlak voor een collectief warmtenet dan wel naar individuele duurzame warmteopties plaatsvinden.

6.5 Aandachtspunten

Afstemming met de woningcorporatie
De plannen van Kleurrijk Wonen geven ruimte voor aanpassingen en aanvullingen op het gebied van duurzame warmteopties. Het zijn met name no-regret maatregelen als isolatie die zijn ingepland.

Particuliere verhuurders
Er is in het kader van de verkenning ook gekeken in hoeverre er in bepaalde buurten significant hoge aantallen woningen in bezit zijn van enkele grote huurders. De inventarisatie levert over Culemborg het volgende beeld op:

- MHM onroerend goed heeft 30 woningen in bezit;
- Nationaal Grondbezit Alfa B.V. : 72
- Stichting Achmea Dutch Residential Fund: 45
- Pensioenfonds metaal en techniek: 44
- Stichting Wooncentrum De Driestad: 123

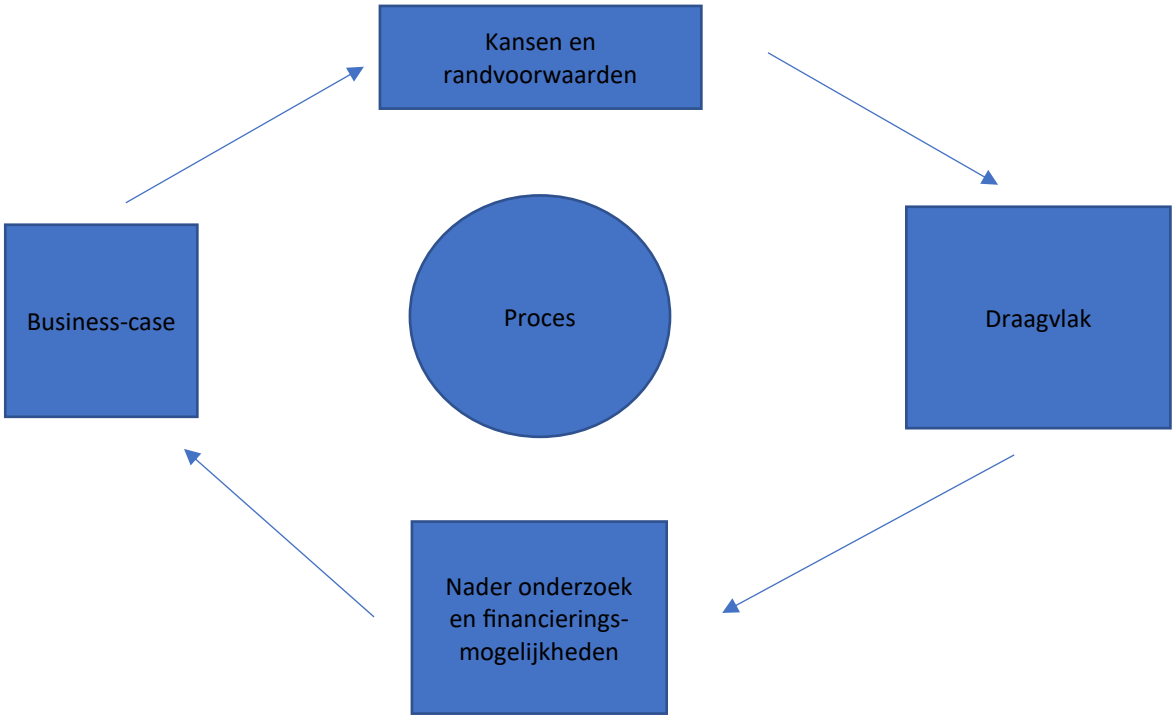
Het lijkt er op dat er niet één dominante particuliere verhuurder is in Culemborg. Er is bij deze aantallen geen reden om hiervoor een opsplitsing per buurt te maken. De aantallen zijn wel hoog genoeg om met deze vijf partijen het gesprek aan te gaan over hun verduurzamingsplannen en hun bijdrage aan de energietransitie.

Aanvullende gegevens CBS
De CBS gegevens over bijvoorbeeld gemiddeld inkomen per huishouden en percentage minima binnen een buurt voor de nieuwe buurten in Culemborg komen pas eind 2021 in beeld, bij de jaarlijkse publicaties van het CBS .

6.6 Keuzes op basis van randvoorwaarden

6.6.1 Collectieve aanpak

Er zijn verschillende randvoorwaarden en stappenplannen te maken voor collectieve warmteprojecten. De Keuzehulp Duurzaam Verwarmen (**www.keuzehulpduurzaamverwarmen.nl**) die BDH samen met o.a. de gemeente Utrecht heeft gemaakt geeft een goed overzicht van de verschillende aandachtspunten bij het realiseren van duurzame verwarmingsopties als een warmtenet. Onder andere om uit te komen op een zo laag mogelijke afgiftetemperatuur. Voor het besluit dat er een warmtenet komt is er echter een heel proces te doorlopen. Daarvoor moeten heel wat onderzoek worden verricht, draagvlak worden gecreëerd en behouden, technische en financiële hobbels en besluiten genomen worden.
Scherpe kaders zijn hier moeilijk te geven, want er zijn veel verschillen tussen plaatselijke situaties en de wijze waarop een warmtenet kan worden aangebracht. Ook zijn er verschillen in de kwaliteit van de woningen én in draagvlak.
Als je het in een schema zou moeten zetten, wordt het geen stappenplan, maar een cyclus.
We beginnen bij de inventarisatie van kansen en (basale) randvoorwaarden: is er een bron voor een warmtenet, is er ruimte voor een warmtenet, is de afzet van een warmtenet in een bepaalde buurt genoeg (er wordt hierbij meestal een minimale dichtheid aangehouden van 20 woningen per hectare, maar afzet van warmte aan bijvoorbeeld utiliteitsgebouwen kan een warmtenet ook rendabel maken)? Vervolgens kun je bepalen of er draagvlak is bij organisaties die een dergelijk warmtenet in de steigers kunnen gaan zetten. Zijn er partijen die een dergelijk project willen trekken (woningcorporatie, gemeente of netwerkbedrijf)? Zijn er partijen die nader onderzoek willen (laten) doen en kunnen financieren (of hier subsidie voor willen aanvragen)?

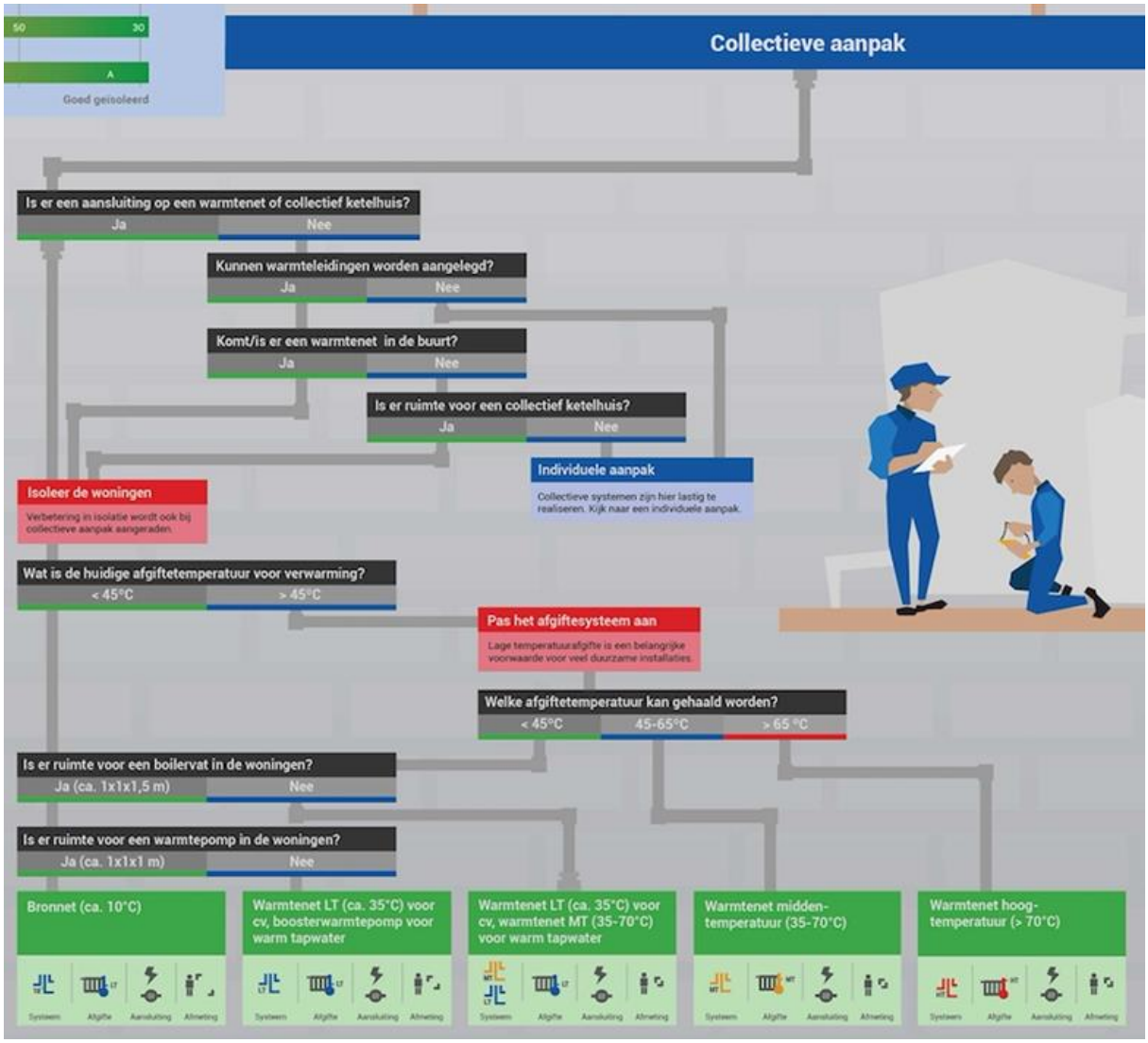


Vervolgens kijk je naar de business-case. Of een warmtenet of een klein-collectieve warmteoptie er komt, hangt af van verschillende factoren:

- Is er voldoende warmte-afzet mogelijk?
- Is het mogelijk een dusdanige exploitatie op te zetten dat de kosten voor gebruik van het warmtenet lager zijn dan nu of lager dan de installatie van individuele opties als een warmtepomp?
- Is er draagvlak voor een warmtenet bij de bewoners, of is het creëren van draagvlak mogelijk? s
- Is het mogelijk het minimale aantal vereiste woningen (meestal tussen 70 en 90%) op het warmtenet aan te sluiten?
- Zijn er juridische mogelijkheden om te voorkomen dat er alsnog voor enkele bewoners een aardgasnet moet worden aangelegd (zoals in Purmerend is gebeurd)?

De beschreven cyclus moet meerdere keren doorlopen worden met verschillende betrokken partijen, zowel met de stakeholders die eventueel ook (mede-)investeren, als met de bewoners en vertegenwoordigende instanties.

Als duidelijk is dat er een warmtenet mogelijk is, biedt de Keuzehulp Duurzaam Verwarmen het stappenplan voor het bepalen van de meeste optimale vorm hiervan in de ‘collectieve aanpak’.



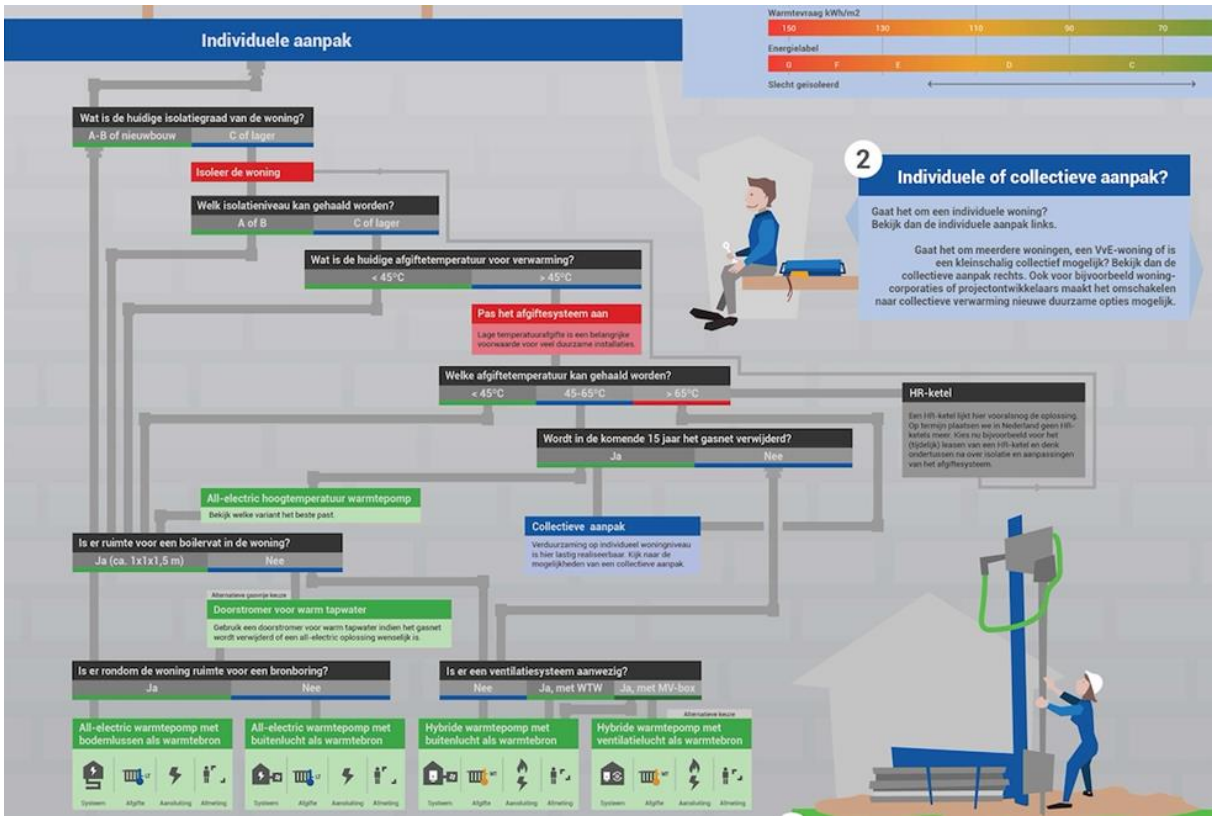
Figuur 6-1 De keuzehulp, onderdeel collectieve aanpak

Is er om bovenstaande reden géén collectief warmtenet of klein-collectief systeem mogelijk, dan moet er worden gezocht naar mogelijkheden op individueel niveau. De individuele mogelijkheden zijn sterk afhankelijk van de mogelijkheden om extra te isoleren, of het daarmee lukt om de afgiftetemperatuur van het verwarmingssysteem te verlagen en of er een ventilatiesysteem in de woningen aanwezig is.

Bij het lage temperatuur warmtenet is als optie voor de tapwatervoorziening een boosterwarmtepomp aangegeven. Dit is één van de mogelijkheden. Andere mogelijke tapwateroplossingen zijn:
- ventilatiewarmtepomp/warmtepompboiler
- zonneboiler in combinatie met elektrisch element of elektrische boiler
-warmtewisselaar op het warmtenet met elektrisch doorstroomtoestel (hiervoor is een 3-fasen aansluiting en dito meterkast nodig)

6.7 Individuele aanpak

Ook bij de individuele aanpak geldt dat er wordt uitgegaan van draagvlak. Ook hier gaat echter een heel proces aan vooraf, waarbij vele communicatiemomenten bepalen of de bewoner uiteindelijk de keuze voor een gasloze of hybride oplossing zal gaan kiezen. Vertrouwen in de techniek en betaalbaarheid blijken in de praktijk de belangrijkste factoren die toepassing van verschillende maatregelen van doorslaggevend belang zijn. Vele organisaties hebben hierin een rol, maar de meeste invloed hierop hebben toch de ervaringen van de mensen die de bewoners hierbij omringen; buren, vrienden en familie.



Figuur 6-2 De keuzehulp, onderdeel individuele aanpak

Ontwikkelingen in de markt van warmtepompen

Aanvullend aan de genoemde twee soorten warmtepompen in figuur 6-2 zijn inmiddels meerdere variaties van warmtepompen op de markt verkrijgbaar. Verschillende firma's, zoals Itho-Daalderop uit Tiel, bieden hybride warmtepompen aan die zowel gebruikmaken van de buitenlucht als ventilatielucht als bron. De vermogens worden hoger, zodat deze ook als all-electric variant geïnstalleerd kunnen worden. In dat geval is dus géén buitenunit meer nodig. Ook zijn diverse warmtepompboilers op de markt die ook met ventilatielucht en/of buitenlucht warm tapwater kunnen produceren. Ook woningen met een WTW-systeem kunnen hierop worden aangesloten.

Een ander nieuwe ontwikkeling is een warmtepomp met als bron een zonneboiler, of PVT systeem (zonnepanelen en zonnecollectoren in een paneel ondergebracht) of een dakcollector die met groot oppervlak een buitenunit kan vervangen. Eén van de bedrijven uit de regio die dergelijke opties aanbied is Gas-vrij uit Beusichem.

7 Bijlage - Isolatieniveaus en afgiftesystemen door de jaren heen

Minimale isolatieniveaus vanuit de bouwregelgeving in Nederland

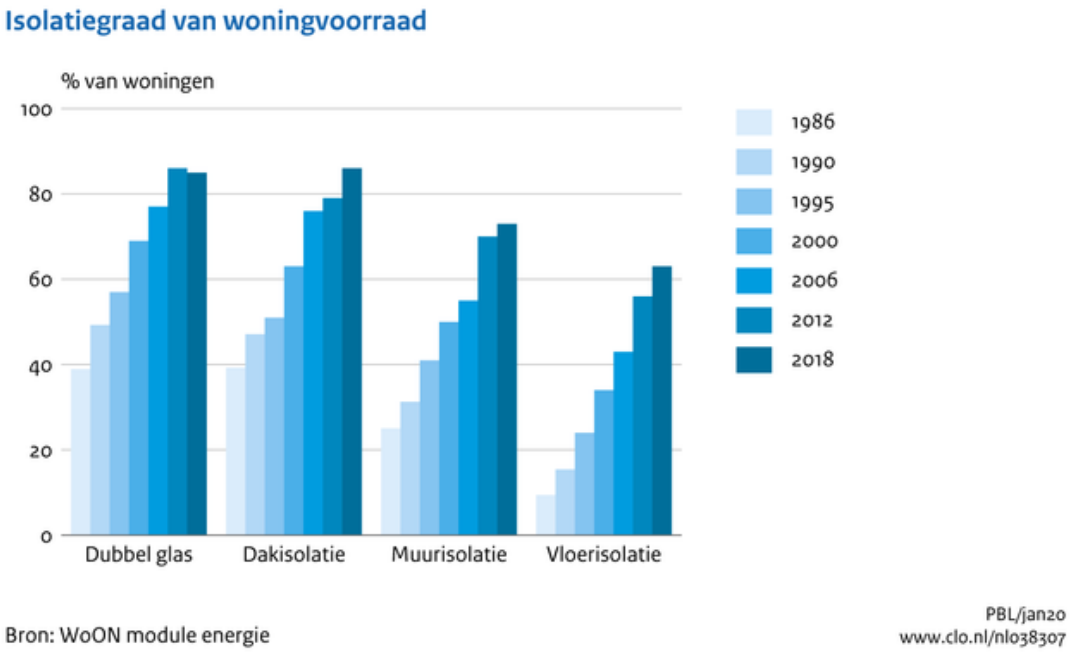
In de onderstaande tabel staat een overzicht van het minimale isolatieniveau dat volgens de gemeentelijke bouwverordening, en later het bouwbesluit, gehaald moest worden bij de aanvraag van een vergunning voor nieuwbouwwoningen.

Bouwjaar	EPC-eis	Dak (Rc)	Muren (Rc)	Vloer BG (Rc)	Dubbel glas (woonvertr.)	Dubbel glas (slaapvertr.)
1965		0,86	0,43	0,17	Nee	nee
1975		1,03	0,69	0,26	Nee	Nee
1979		1,29	1,29	0,52	Ja	nee
1982		1,3	1,3	1,3	Ja	nee
1987		2,0	2,0	1,3	Ja	Nee
1990		2,5	2,5	1,3	Ja	Nee
1992		2,5	2,5	2,5	Ja	ja
1996	1,4	2,5	2,5	2,5	Ja	Ja
1998	1,2	2,5	2,5	2,5	Ja	ja
2000	1,0	2,5	2,5	2,5	Ja	ja
2006	0,8	2,5	2,5	2,5	Ja	ja
2011	0,6	2,5	2,5	2,5	Ja	ja
2012	0,6	3,5	3,5	3,5	U=1,65	U=1,65
2015	0,4	6	4,5	3,5	U=1,65	U=1,65
2021		6,3	4,7	3,7	U=1,65	U=1,65

Figuur 1; Isolatie-eisen aan nieuwbouwwoningen vanaf 1965

Isolatiemaatregelen woningen op basis van onderzoek in 2018

Uit een steekproef van circa 4500 huishoudens (Woononderzoek 2018) blijkt dat het aantal woningen met isolatiemaatregelen gestaag toeneemt. Dubbel glas en dakisolatie zijn de meest voorkomende isolatievormen. Helaas zegt dit onderzoek weinig over de kwaliteit van de isolatie.



Figuur 7; isolatiegraad bestaande woningen op basis van enquete WoOn 2018

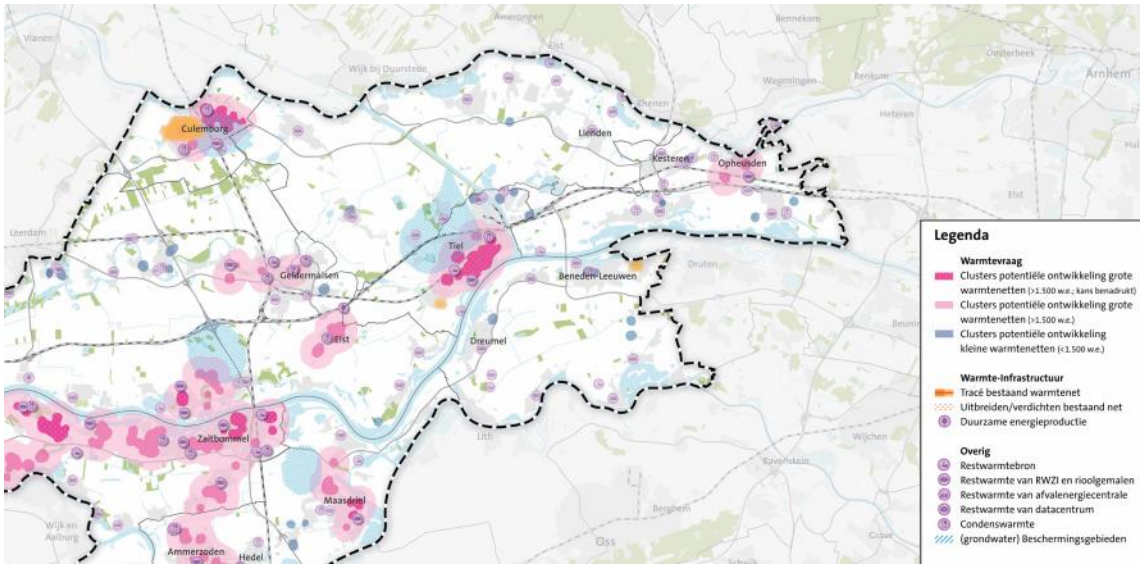
Dat het aantal woningen met isolatiemaatregelen nog steeds toeneemt, heeft voor een belangrijk deel te maken met de bouw van goed geïsoleerde nieuwbouwwoningen en sloop/nieuwbouw van slecht geïsoleerde woningen. De afgelopen jaren zijn echter ook in veel bestaande woningen isolatievoorzieningen aangebracht, met name in de sociale huursector. Gemiddeld genomen was in 2018 77% van de oppervlakten van bouwdelen van woningen op enigerlei wijze geïsoleerd. Koopwoningen zijn met een isolatiegraad van 80% nog net iets beter geïsoleerd dan huurwoningen (73%). Particuliere huurwoningen blijven hierbij met 61% achter.

De isolatiegraad is hier gedefinieerd als het percentage van het oppervlak van de betreffende bouwdelen van een woning dat is geïsoleerd. Kleine woningen tellen hierin even zwaar mee als grote woningen. Bij deze isolatiegraad wordt geen onderscheid gemaakt naar dikte of kwaliteit van de isolatie. Als de isolatiegraad 100% bedraagt, kan er nog steeds verbetering mogelijk zijn doordat betere isolatie wordt aangebracht. De isolatiegraad blijft vervolgens gelijk.

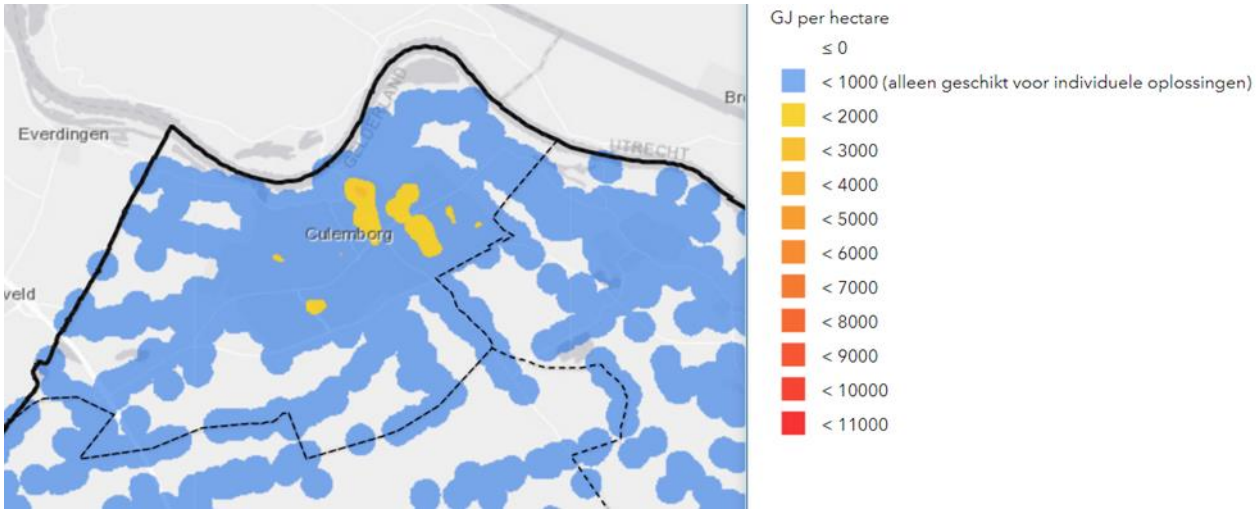
8 Bijlage: Potentieel van duurzame warmtebronnen in Culemborg

De informatie over mogelijke duurzame warmtebronnen in deze bijlage is een verzameling van gegevens uit de volgende bronnen:

Concept RES Rivierenland (maart 2020)
Startanalyse PBL (MT en LT bronnen); (oktober 2020)
Warmte-atlas
EnergieAtlas
Gelderse Energie-atlas
Geothermie onderzoek toepassing voor Parijsch Zuid (2011)
Onderzoek Waterschap Rivierenland naar mogelijkheden



Figuur-8-1 kaartje uit concept RES Rivierenland, april 2020



Figuur 8-2 Indicatie warmtevraag Culemborg Bron: Gelderse energieatlas

8.1 Aquathermie

8.1.1 Potentieel Thermische energie uit oppervlaktewater (TEO)

De onderstaande opsomming is gebaseerd op cijfers uit de STOWA Website, die een globaal beeld geven van de mogelijke opbrengst bij winning van warmte uit oppervlaktewater.

Plaats	Hoeveelheid
Lek wijk 00	5130 TJ
Lek wijk 01	3623 TJ
Haven	40,5 TJ
Plassen uiterwaarden ten noorden van Parijsch Noord en Dijkzicht	100 TJ
Gracht ten zuiden van scouting en	11,8 TJ
Oude Haven (Westerkwartier).	25,3 TJ
Grachten om Binnenstad	Totaal ongeveer 2 TJ
Brede grachten Nieuwstad	Totaal ongeveer 10 TJ
Grachten Wijdsteeg en tussen Voorkoop en Ter Weijde	Totaal ongeveer 7 TJ
Grachten en wetering Parijsch centrum en west	Totaal ongeveer 10TJ (deels niet meegenomen in STOWA onderzoek)
Plassen Lokkershoek	Totaal ongeveer 15 TJ /jaar
Totaal:	5340 TJ /jaar
Warmtevraag geb. omgeving Culemborg	Ongeveer 1000 TJ
warmtevraag van de woningen in Culemborg	600 TJ (waarvan .. TJ warmtenet ..TJ houtkachels)

8.1.2 Potentieel Thermische energie uit Afvalwater (TEA); warmte uit Rioolleidingen, RWZI en gemalen

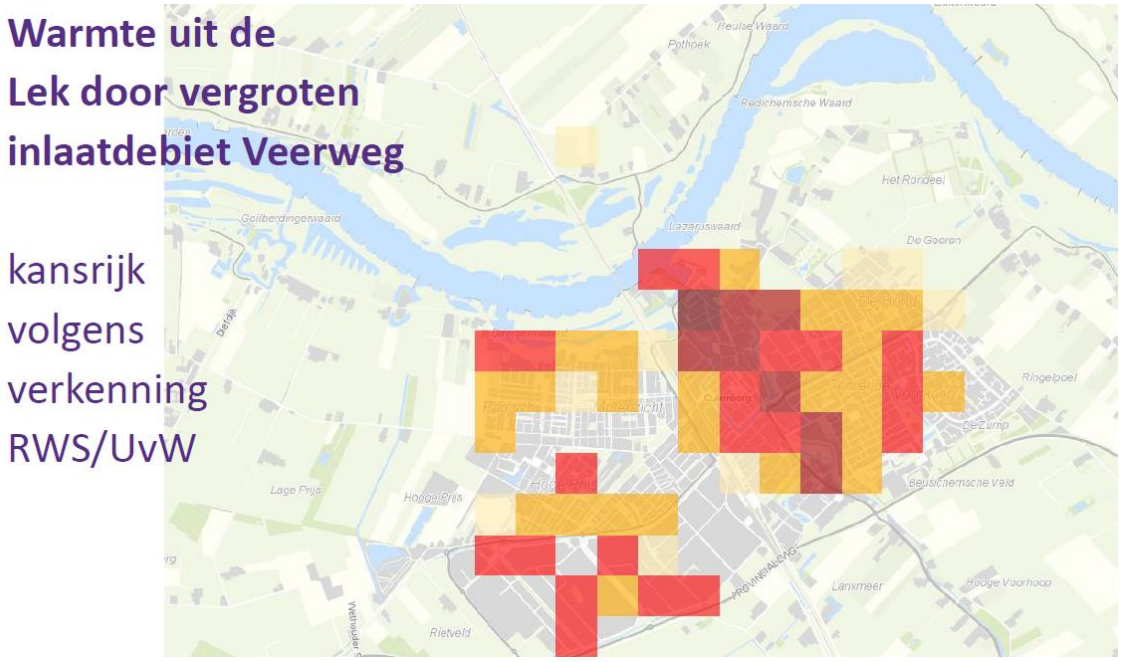


Figuur 8-3 Kaartje uit STOWA – Tool met leidingtracé van en naar RWZI Vretstrooij ten zuiden van Culemborg

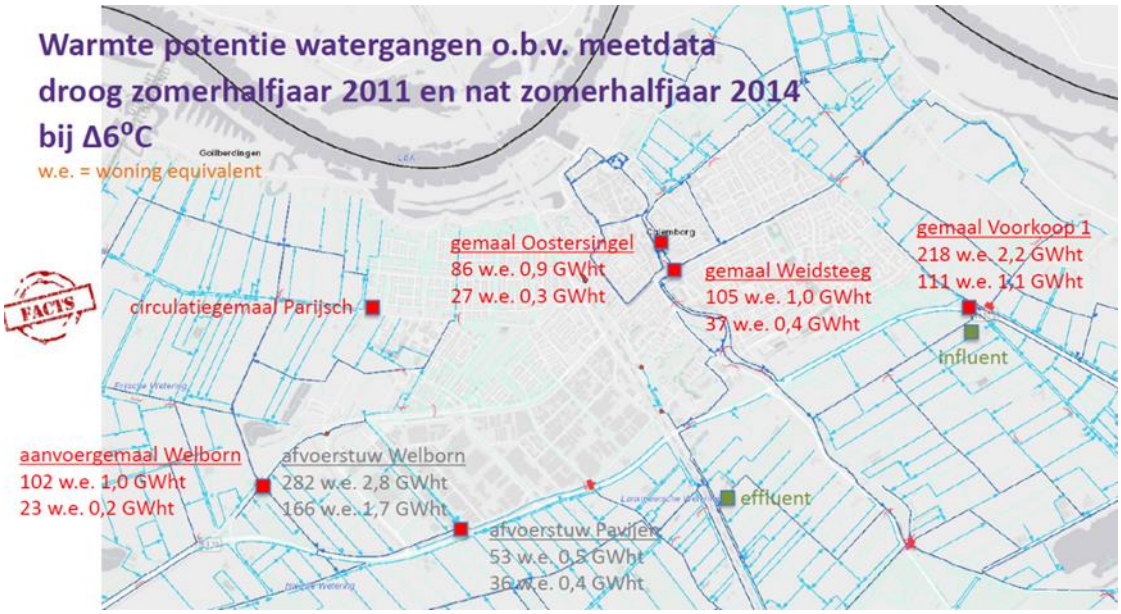
Object		Tj
Rioolgemaal bij RWZI	**<2,5**	Tj
RWZI Vretstrooij	**< 100 / 5,7**	TJ (volgens overzicht restwarmtebronnen Provincie Gelderland slechts 5,7 TJ)
Influent naar RWZI	**1,8 – 3,24**	TJ
Effluentleiding	**15-40**	TJ **(19,8 TJ)**
Totaal minimaal	**25**	TJ
TEO via gemalen		
Noodinlaat Veerweg (zie figuur hieronder)		
Gemaal Weidsteeg/Oostersingel	**1,8-3,24**	TJ
Gemaal Voorkoop 1 en 2	**9 – 36**	TJ
Circulatiegemaal Parijsch	**2,9 - 13**	TJ
Aanvoergemaal Welborn Lokkershoek zuid	**3,24 – 25,5**	TJ
Totaal minimaal	**17**	TJ (plus de warmte uit de lek)

Studie waterschap Rivierenland

In 2017 heeft het Waterschap Rivierenland de potentie van thermische energie uit oppervlakte en afvalwater bekeken voor Culemborg Zuid-Oost (Voorkoop, Ter Weijde en Lanxmeer) en Zuid-West (Parijsch Zuid, nu Lokkershoek en Parijsch Centrum - Vlinderbuurt). Hieronder enkele infographics en cijfers uit dit rapport.



Figuur 8-4 Kaartje uit onderzoek van waterschap Rivierenland naar potentieel TEO en TEA



Figuur 8-5 potentieel mogelijke winning van thermische energie uit stuwen en gemalen Culemborg

De in de studie Waterschap Rivierenland genoemde potentiëlen voor TEO en TEA zijn lager dan de bedragen die op de site van Stowa zijn genoemd (in de tabel op blz 47 omgerekend en in groen aangegeven)

8.1.3 Restwarmtebronnen

Voor zover bekend zijn er in de gemeente Culemborg géén bedrijven die relevant zijn voor het leveren van restwarmte aan de omgeving. In de warmte-atlas zijn een aantal bedrijven genoemd die vanwege koeling condenswarmte over hebben. Het gaat daarbij gaat het vooral om supermarkten. Daarbij is het grootste aanbod in de zomer, en de grootste vraag in de winter. De vraag is of de energie dan zou moeten worden opgeslagen of dat je je beperkt tot de warmte die 's winters beschikbaar is. Een andere vraag is of de energie de komende jaren beschikbaar blijft. Een alternatief is immers eigen gebruik van restwarmte uit koeling. Hieronder de inventarisatie uit de warmteatlas. P.s. 1 TJ aan warmte is warmte voor ongeveer 25 woningen (gerekend met 40 GJ warmtevraag per woning), mits de energie die in de zomer beschikbaar komt kan worden opgeslagen. Warmtehoeveelheid is inclusief opwaardering door een warmtepomp tot MT (50-70 ^{o}C).

Bedrijven	Beschikbare warmte	opmerkingen
Albert Heijn in Nieuwstad	0,4 MW / 5 TJ	Gaat verhuizen (wrs)?
Jumbo in Westerkwartier	0,11 MW / 2,33 TJ	
Culemborgs Bakhuis in Binnenstad	0,86 TJ	
COOP Ter Weijde Componistenbuurt	5 TJ	
Aldi Lanxmeer	1 TJ	
Lidl Parijsch Centrum	5 TJ	
Voedingsmiddelenbedrijf Pavijen	2,94 TJ	

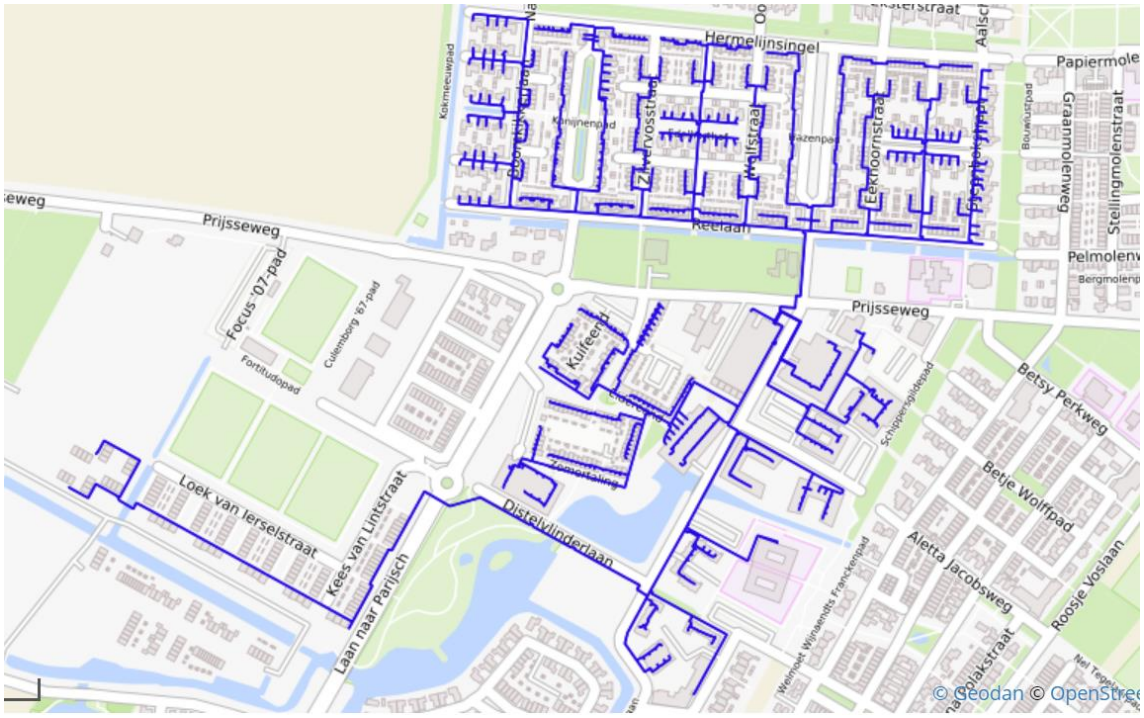
8.2 Geothermie

Adviesbureau IF-Technology heeft in 2011 een haalbaarheidsonderzoek gedaan naar de haalbaarheid van geothermie, in eerste instantie naar de mogelijkheden voor toepassing van warmte uit geothermie voor Parijsch zuid.
Culemborg lijkt niet het meest gunstige gebied voor het winnen van warmte uit grote diepte. Het meest interessante reservoir bevindt zich op een diepte van circa 2.800 m-NAP. De temperatuur op deze diepte bedraagt circa 90 °C. Het debiet dat naar verwachting kan worden onttrokken uit de combinatie van het reservoir met het breuksysteem bedraagt 50 tot 70 m³/h. Het effect van het breuksysteem is echter lastig in te schatten, en dit debiet is daarom nog onzeker. Bij een debiet van 60 m³/h bedraagt het thermisch vermogen van één doublet circa 3,2 MW.

De investering in bronnen en leidingsysteem zijn, wanneer het alleen gaat om Parijsch Zuid, aan de hoge kant. Combinatie met levering aan het huidige net in Parijsch Noord ligt dus voor de hand:

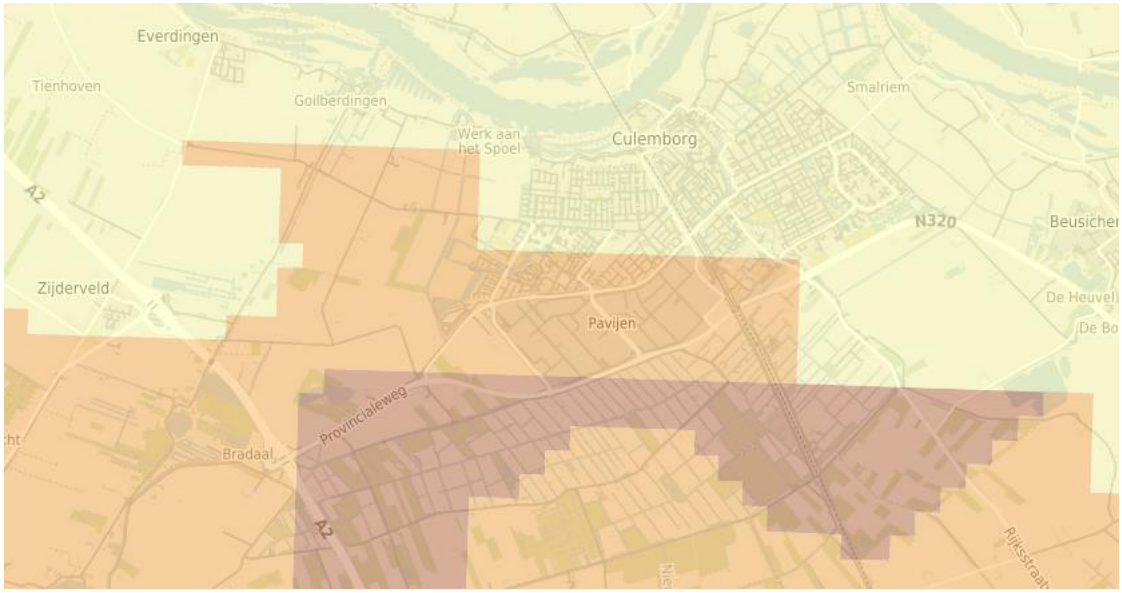
Ten aanzien van de uitkomsten van het haalbaarheidsonderzoek en in vergelijking met Parijsch Noord is de haalbaarheid voor de toepassing van aardwarmte voor Parijsch Zuid onzeker. Door de inzet van de geothermische installatie in de basislast te vergroten, bijvoorbeeld door warmte te leveren aan het warmtenet in Parijsch Noord of andere warmtevragers, is een lagere kostprijs mogelijk. Het vergroten van de warmteafzet is noodzakelijk voor de toepassing van aardwarmte en verdient aandacht in een vervolgfase.
Bodemtechnisch is aanvullend geologisch onderzoek noodzakelijk om de haalbare capaciteit nauwkeuriger vast te kunnen stellen. Met behulp van dit aanvullend onderzoek kunnen tevens de risico's met betrekking tot de aanwezigheid van olie en gas en de waterkwaliteit inzichtelijk worden gemaakt. Indien een grotere warmteafzet mogelijk is, kunnen ook methodes zoals reservoirstimulatie worden overwogen om de inzet van de geothermische installatie verder te optimaliseren.

Als alternatief kan ook nog gekeken worden naar het toepassen van hoge temperatuur warmteopslag (ondiepe geothermie) of warmtelevering in combinatie met een warmtepomp die de warmte op de gewenste temperatuur brengt. De Formatie van Breda komt hier mogelijk voor in aanmerking.



Figuur 8-6 Huidig warmtenet in Culemborg West bron: website Ennatuurlijk

Al met al is er een behoorlijk potentieel, maar wel met onzekere uitkomst. Nader onderzoek moet uitwijzen wat er mogelijk. De Nationale Energieatlas geeft een wat grotere kans op succesvolle winning van Geothermie aan de zuidkant van Culemborg West (de Trias laag op zo'n 3 km. Diepte) . De laatste bevindingen en de plannen van Ennatuurlijk om hun warmtenet te verduurzamen moeten hierbij worden meegenomen.





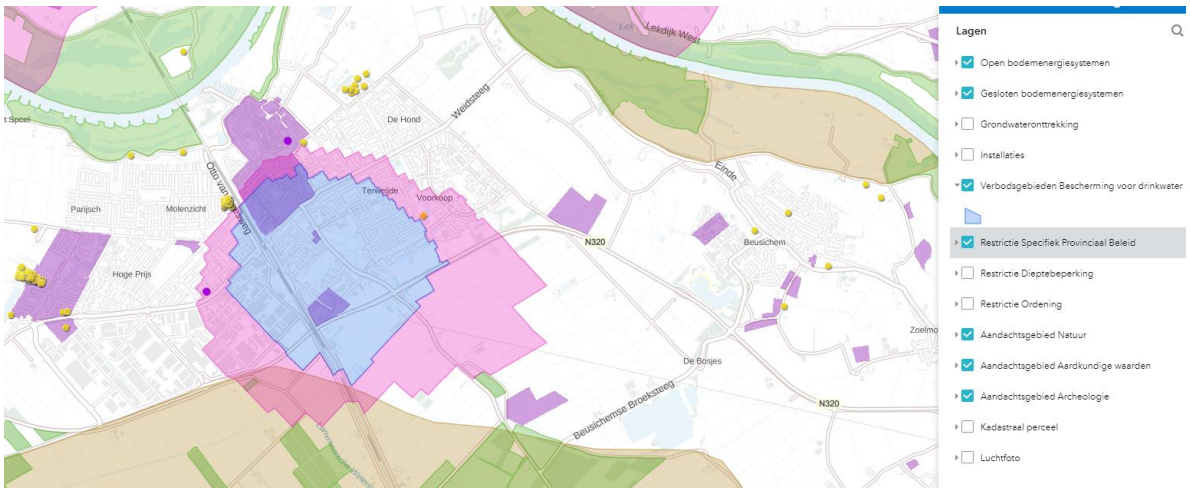
Figuur 8-7 mogelijkheden geothermie uit Trias-laag Bron: warmteatlas

8.3 Warmte-koude opslag (WKO)

Warmte koude opslag is geen warmtebron, maar wel een opslagmogelijkheid van warmte om de seizoenen te overbruggen. Met name de beschikbaarheid van zonne-warmte en in iets minder mate thermische energie uit oppervlaktewater is in de zomer veel groter dan in de winter, als de vraag juist veel groter is. WKO biedt daarvoor dé uitkomst.

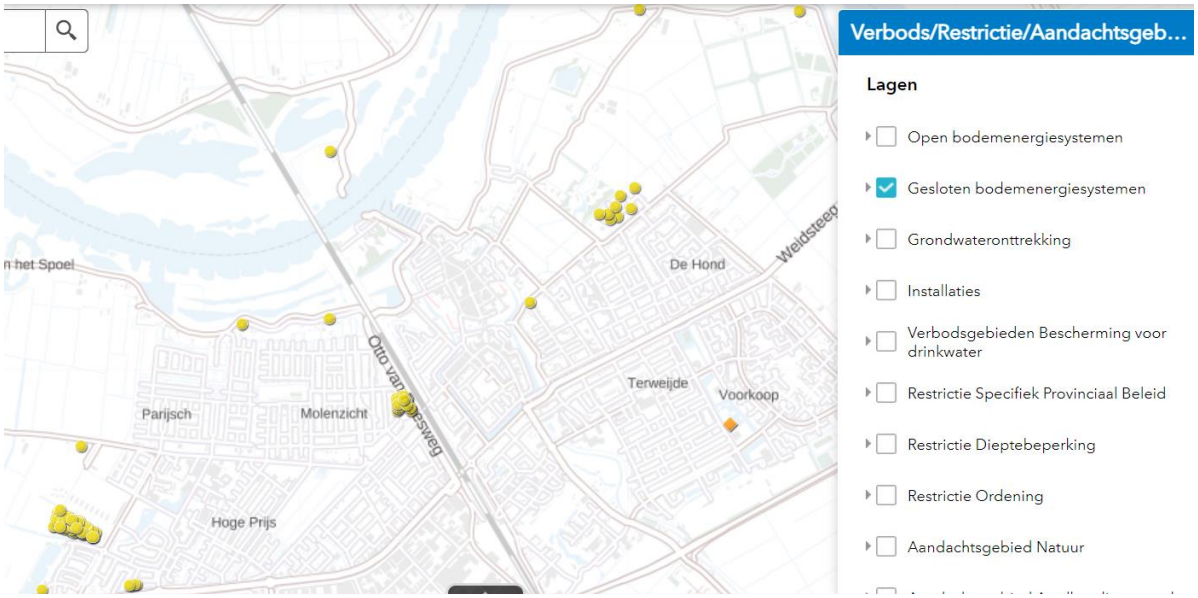
WKO in Culemborg	
Wko koudeopslag gesloten	Rond 440 GJ/ha/jr
Wko koudeopslag open	3000 – 4000 GJ/ha/jaar
Warmteopslag gesloten WKO	Ongeveer 1575 GJ/ha/jaar
Warmteopslag open WKO	3000-4000 GJ/ha/jr

Culemborg is op basis van bovenstaande tabel redelijk goed geschikt voor warmte-koude opslag.



Figuur 8-8 restrictiegebieden voor WKO en huidige installaties bron: WKO Tool

Helaas kan WKO niet in elke buurt worden toegepast. Rond het drinkwaterwinningsgebied is de bodem beschermd en mag **niet** geboord worden voor warmte- of koudeopslag (het blauwe gebied). In het lichte paarse gebied is expliciet toestemming van de provincie nodig en de paarse gebieden zijn enigszins beschermd vanwege archeologisch aandachtsgebied. Dat laatste geldt ook voor het bruine gebied, beschermd vanwege aardkundige waarden, en groen; aandachtsgebied natuur.
De gele stipjes zijn de bodembronnen voor individuele warmtepompen, met name toegepast bij nieuwe woningen in Molenzicht, Sportheldenbuurt-Forteneiland en De Dreven (Sprokkelenburglaan).


Verbods/Restrictie/Aandachtsgeb...
Lagen
Open bodemenergiesystemen
Gesloten bodemenergiesystemen
Grondwateronttrekking
Installaties
Verbodsgebieden Bescherming voor drinkwater
Restrictie Specifiek Provinciaal Beleid
Restrictie Dieptebeperking
Restrictie Ordening
Aandachtsgebied Natuur
De Hond
Terweijde
Voorkoop
Parijsch
Molenzicht
Hoge Prijs

8.4 Beschikbaarheid biomassa/biogas

Potentiële hoeveelheden (Warmte-atlas)	**In GJ**
Biomassa houtachtig per ha per jaar	9,1 GJ/ha/jr
Uit snoei-afval	24,6 TJ
Uit bos reststromen	2,0 TJ
Biomassa totaal	26,6 TJ
Biogas uit akkerbouw reststromen	2,8 TJ
Biogas uit gras en groenvoedergewassen reststromen	126 TJ
Biogas uit mest	0,02 TJ
Biogas uit Groen, fruit en tuinafval	6,1
Totaal potentieel biogas	135 TJ

Deze potentiëlen zijn bepaald op basis van landelijke kentallen. Veel van deze biomassastromen hebben reeds een bestemming. Lokaal onderzoek moet aantonen in hoeverre deze reststromen beschikbaar kunnen komen voor biogasproductie en inzetbaar zijn voor de gebouwde omgeving.