

# Transitievisie Warmte 2020

## Positionpaper Amsterdam Fossilvrij



Versie: 1.0.  
Datum: 7 juni 2020

**X AMSTERDAM**  
**X FOSSIEL**  
**X VRIJ**

**Auteurs**

Jan Willem Brouwer  
Mischa Meerburg

Stichting Amsterdam Fossielvrij

**Contactgegevens**

mischa[at]amsterdamfossielvrij.nl  
janwillem04081969[at]gmail.com

[www.amsterdamfossielvrij.nl](http://www.amsterdamfossielvrij.nl)

## Samenvatting

In de Transitievisie Warmte (TVW) wordt het voornemen uitgesproken om meer dan de helft van de Amsterdamse woningen aan te sluiten op het hoge temperatuur warmtenet van Vattenfall en Westpoortwarmte (WPW). Het gaat hier grofweg om alle woningen gebouwd tussen 1920 en 1990. Vóór 2030 moeten 110.000 woningen in zogenaamde 'City Deal buurten' zijn aangesloten.

In de huidige TVW wordt feitelijk bepaald dat eerst grote aantallen huizen worden verwarmd met hoge temperatuur, daarna wordt pas gekeken of er voldoende opties zijn om deze woningen van duurzame warmte te voorzien. Biomassa uit houtpellets, en restwarmte van aardgasverbranding en afvalverbranding zijn niet duurzaam én de beschikbaarheid van deze bronnen is onzeker op de lange termijn. Diepe geothermie is wel duurzaam, maar de potentie hiervan in Amsterdam is nog niet eens verkennend onderzocht.

Duurzame (lage temperatuur) bronnen zoals oppervlaktewater, riothermie en Warmte Koude Opslag (WKO's) kunnen niet- of alleen met veel moeite worden ingepast in hoge temperatuur warmtenetten. Een te snelle uitbreiding van het (bestaande) hoge temperatuur warmtenet heeft daarom een onomkeerbaarheid in zich, die de doelstelling van 55% CO<sub>2</sub>-afname in 2030 in gevaar brengt.

In 2019 stuurde wethouder van Doorninck een brief naar de Minister Wiebes, om de SDE+ subsidies voor biomassa te herzien. Tegelijkertijd stuurt het stadsbestuur actief aan op het uitbreiden van een warmtenet dat afhankelijk is van diezelfde biomassa.

De warmtevisie lijkt toegeschreven naar het bedrijfsbelang van Vattenfall en WPW. Dit blijkt bijvoorbeeld uit het feit dat men nog steeds nieuwbouwwoningen op stadswarmte wil aansluiten, terwijl er onder deskundigen consensus bestaat dat het daar absoluut niet nodig is. Opties zoals hybride warmtenetten, WKO's en zonthermische warmte bieden ook de mogelijkheid woningen 12 maanden per jaar comfortabel warm te krijgen. En dat geldt niet alleen voor nieuwbouw.

Het rapport 'Op weg naar een aardgasvrije Van der Pekbuurt' heeft de haalbaarheid aangetoond van een lage temperatuurnet (15C) voor bestaande bouw. Thermische energie uit oppervlaktewater (TEO), WKO en isolatie zijn hier leidend en bieden ook direct koeling in de zomer, tegen beheersbare kosten. Ook de Key, Firan en Waternet onderzoeken de mogelijkheden voor duurzame alternatieven elders in Amsterdam Noord.

Toch wordt in de TVW wordt een duidelijke voorkeur uitgesproken voor hoge temperatuur warmtenetten, en wordt aangegeven dat de Gemeente hier met beleid op zal sturen. Dit biedt WPW, Vattenfall en woningbouwcorporaties de komende 5 jaar te veel ruimte om niet-duurzame warmtenetten toe te passen zonder eerst te kijken naar duurzame alternatieven.

Helaas pakt de Gemeente, blijkens deze TVW, niet de rol om zélf in te zetten op innovatieve projecten in de bestaande bouw, in plaats van op biomassa en industrie-warmte. Een gemiste kans, de gemeente is juist als geen ander in staat om innovatie - en werkgelegenheid - aan te jagen en te voorkomen dat de stad afhankelijk blijft van hoge temperatuur warmtebronnen waar we op termijn juist vanaf moeten. Niet in de laatste plaats omdat het opwarmende klimaat waarschijnlijk zal leiden tot een toenemende vraag naar verkoeling.

Ook is er te weinig aandacht voor het opknappen en beter isoleren van de vele nog tochtige en niet-energiezuinige woningen in de stad. Het is niet wenselijk dat woningen aangesloten worden op een hoog temperatuur warmtenet zonder eerst de basisisolatie op orde te hebben. Dit is niet alleen een slechte oplossing vanuit energetisch oogpunt, het heeft het risico in zich dat het draagvlak voor de warmtetransitie bij bewoners afneemt.

### **Conclusie**

Een hoog temperatuur warmtenet van Vattenfall en WPW ondermijnt de CO2 doelstellingen. Zeker als houtige biomassa een grote rol speelt. Het biedt weinig verbetering ten opzichte van aardgas en weinig toekomstbestendigheid.

Er is dus onvoldoende reden om nu volop in te zetten op dit warmtesysteem. Al helemaal als er geen zekerheid is over het aanbod geothermische warmte. Een snelle uitbreiding van het bestaande netwerk lijkt misschien daadkrachtig op korte termijn, maar draagt op lange termijn niet bij aan een duurzame en betrouwbare warmtevoorziening.

Het is aan te raden om juist een voorkeur uit te spreken voor betere isolatie en duurzame warmte-alternatieven op lage temperatuur. Hierop moet actief en met beleid worden gestuurd door de gemeente. Om te beginnen door de alternatieven uitgebreid te onderzoeken. Dit geldt voor de hele stad, maar met bijzondere urgentie voor de City Deal buurten die zeer binnenkort van het aardgas moeten afstappen.

# Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b> .....	<b>3</b>
Conclusie .....	4
<b>Afkortingenlijst</b> .....	<b>6</b>
<b>Inleiding</b> .....	<b>7</b>
<b>1. Duurzaamheid en beschikbare warmtebronnen</b> .....	<b>8</b>
1.1 Houtige biomassa .....	8
1.2 Diepe geothermie .....	9
1.3 Het opkrikken van lage temperatuur warmte .....	9
1.4 CO2 opslag afvalverbrandingscentrale AEB .....	10
1.5 Fossiele lock-in .....	10
<b>2. Risico's en leveringszekerheid</b> .....	<b>11</b>
2.1 Biomassacentrale Diemen .....	11
2.2 AEB Afvalverbranding .....	11
2.3 STEG Diemen (aardgas) .....	11
<b>3. Isolatie en stookkosten</b> .....	<b>12</b>
3.1 Basis-isolatie .....	12
<b>4. Flexibiliteit en toekomstbestendigheid</b> .....	<b>13</b>
4.1 Warmte en koude .....	13
4.2 Flexibiliteit .....	13
<b>5. Consistentie en transparantie</b> .....	<b>14</b>
5.1 Uitgangspunten co2 uitstoot .....	14
5.2 Achterliggende cijfers .....	14
<b>6. Nieuwbouwwoningen</b> .....	<b>15</b>
6.1 Innovatie .....	15
6.2 Motie Groen - Bosman .....	15
<b>7. Duurzame alternatieven</b> .....	<b>16</b>
7.1 Lage temperatuur warmtenetten .....	16
7.2 Hybride warmtenetten .....	17
7.3 Zonthermische warmte .....	17
<b>8. Onderzoek en participatie</b> .....	<b>18</b>
8.1 Maatschappelijke kosten .....	18
8.2 Milieubezwaren .....	18
<b>Bronvermelding</b> .....	<b>20</b>
Bijlage A. 'Warmteopties voor de van der Pekbuurt' van EnergyGo .....	21
Bijlage B. Hybride warmtenetten CE Delft .....	26

## Afkortingenlijst

AEB:	<i>Amsterdams Energiebedrijf</i>
AVI:	<i>Afvalverbrandingsinstallatie</i>
EASAC:	<i>De Europese Koepelorganisatie voor de Wetenschap</i>
HT:	<i>Hoge temperatuur</i>
IPCC:	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
LT:	<i>Lage temperatuur</i>
MT:	<i>Midden temperatuur</i>
STEG:	<i>Stoom- en gascentrale</i>
TVW:	<i>Transitievisie Warmte</i>
WKO:	<i>Warmte-Koude Opslag</i>
WPW:	<i>Westpoorwarmte</i>

## Inleiding

In september van 2020 ligt een belangrijk beleidsdocument voor aan de Amsterdamse gemeenteraad; de Transitievisie Warmte (TVW). Dit visiedocument legt de basis voor het aardgasvrij programma voor de komende 20 jaar. Keuzes die nu worden gemaakt zullen dus nog ver in de toekomst effect hebben.

Amsterdam Fossilvrij doet sinds 2018 onafhankelijk onderzoek naar de Amsterdamse aardgasvrij plannen. Sindsdien waarschuwen we voor de gevaren van het inzetten op hoge temperatuur warmtenetten van WPW en Vattenfall. Met name omdat zij warmte halen uit vervuilende industrieën met een onzeker voortbestaan. Dit zorgt ook voor de nodige zorgen bij inwoners, het duurzaam bedrijfsleven, experts en wetenschappers.

Amsterdam wil koploper te zijn met het aardgasvrij maken van gebouwen en woonhuizen. Dit bestuur heeft nog steeds de kans om het goede voorbeeld te geven aan rest van Nederland. Dat is alleen zinvol als zij maximaal gebruik maakt van de vele duurzame kansen die voor het oprapen liggen.

De warmte-transitie kan ingewikkeld lijken en daarom voorbehouden aan technisch-gechoolde experts. Dat is niet helemaal waar; techniek speelt natuurlijk een rol, maar uiteindelijk gaat het om het maken van de juiste politieke keuzes. Dit visiestuk heeft daarom als doel de lezer te informeren en aan te sporen kritisch kijken naar de TVW zoals deze straks voor ligt aan de raad.



# 1. Duurzaamheid en beschikbare warmtebronnen

Op dit moment draait het volledige Amsterdamse warmtenet op restwarmte van de Stoom-en Aardgasturbine in Diemen (STEG) en de afvalverbrandingsinstallatie (AVI) van het Amsterdams Energie Bedrijf (AEB).

In beide gevallen gaat het hier om productieprocessen waarbij veel CO<sub>2</sub> en andere schadelijke stoffen vrijkomen. De Transitievisie Warmte (TVW) en de Routekaart Amsterdam Klimaatneutraal geven vier opties aan om het bestaande (centrale) stadswarmte netwerk rondom Amsterdam te verduurzamen. Alle vier de gekozen oplossingen zijn echter problematisch.



Overzicht bestaande stadswarmteinfrastructuur Amsterdam

## 1.1 Houtige biomassa

Vattenfall bouwt in Diemen de grootste biomassa-warmtecentrale van Nederland. Deze centrale is bedoeld voor de oostelijke tak van het stadswarmtenet. Het verbranden van houtsnippers veroorzaakt meer CO<sub>2</sub>-uitstoot dan steenkool en twee keer zoveel als aardgas. Als de oostelijke tak van het stadswarmtenet alleen op houtstook zou draaien, dan zou de directe CO<sub>2</sub>-uitstoot verviervoudigen ten opzichte van de bestaande situatie. \*

De vele nadelen van een biomassacentrale zijn uitgebreid besproken in de raad. Naar aanleiding hiervan heeft dit college een verzoek ingediend bij Minister Wiebes om de miljarden subsidies op biomassa af te remmen, omdat dit zou leiden tot een oneerlijk speelveld ten opzichte van alternatieve warmtebronnen. [1]



Bovendien worden individuele biomassa oplossingen in de TVW juist ontmoedigd: *“Deze oplossing [biomassa] moet echter niet gestimuleerd worden in verband met de risico’s op uitstoot van fijnstof en stankoverlast. Daarnaast is het de vraag hoe betaalbaar houtpellets op de langere termijn zullen zijn”*. (TVW p. 55).

Dit is een tegenstrijdige uitspraak. Actief inzetten op centrale stadswarmte maakt de stad juist enorm afhankelijk van de biomassacentrale van Vattenfall. Het aansluiten van tientallen duizenden woningen op dit netwerk is in feite een stimuleringsmaatregel om juist meer houtpellets te verstoken voor de Amsterdamse warmtevoorziening.

## **1.2 Diepe geothermie**

In de transitievisie wordt diepe geothermie als (toekomst)perspectief geboden voorbij het stoken van houtige biomassa. In feite is dit de enige werkelijk duurzame hoge/midden temperatuur warmtebron die geschikt is voor centrale stadsverwarming op 70 graden. Echter, meer dan 4 kilometer diepe boringen zijn nog nergens in Nederland toegepast. Het is nog niet eens onderzocht of de bodem in Amsterdam hiervoor geschikt is. Het is dus onverantwoord een energiestrategie te baseren op een bron waarvan niet duidelijk of deze überhaupt wel beschikbaar is.

## **1.3 Het opkrikken van lage temperatuur warmte**

In Amsterdam is veel warmte beschikbaar van lage temperatuur (LT-warmte). Denk aan restwarmte van datacenters, oppervlaktewater, riothermie en warmte zonnethermische panelen. Deze opties vallen grofweg in de categorie warmte van 15 t/m 30 graden. Normaal wordt dit soort warmte alleen gebruikt voor decentrale warmtenetten op lage temperatuur. De TVW stelt voor deze warmte geschikt te maken voor het centrale stadswarmte-netwerk (op hoge temperatuur, HT). Hiervoor moet de warmte met collectieve warmtepompen worden opgekrikt naar minimaal 70 graden.

Tegelijkertijd maakt de TVW een groot punt van het feit dat massale toepassing van warmtepompen te hoge eisen zou stellen aan de verzwarende van het elektriciteitsnet (TVW p. 26). Echter, de voorgestelde oplossing in de TVW leidt juist tot een nog hoger stroomverbruik. Zelfs als men warmte uit datacenters gebruikt moet deze warmte (in het beste geval) nog steeds opgekrikt worden met 40 graden (van 30 naar 70). Bij de lage temperatuur opties is dat slechts 25 graden (van 15 naar 40).

Het idee dat het centrale warmtenet zoveel mogelijk moet blijven groeien om duurzame lokale bronnen te ontsluiten is dus een kromme gedachtegang. Het zou veel logischer zijn om direct te investeren in decentrale lage temperatuur oplossingen in plaats van deze toe te voegen aan een (niet-duurzaam) centraal net op hoge temperatuur. Zowel vanuit een energetische als vanuit een economische blik.

\*Restwarmte uit aardgas (STEG centrale Diemen) telt als 50% minder CO<sub>2</sub> intensief als een aardgasketel. Als biomassa de basislast overneemt zorgt dat voor een verhoging van ca .400% t.o.v. de oude situatie, als met uitgaat van de directe CO<sub>2</sub> uitstoot en eventuele compensatie niet meetelt.

#### **1.4 CO2 opslag afvalverbrandingscentrale AEB**

Volgens de Routekaart Amsterdam Klimaatneutraal 2050 blijft de stad nog minimaal 15 jaar afhankelijk van afvalverbranding. [2][3] Daarom wordt er nog een vierde optie voor verduurzaming onderzocht: het afvangen en opslaan van de CO2 uitstoot van de afvalverbrandingscentrale van het AEB.

Vorig jaar is gebleken dat het AEB in financiële moeilijkheden verkeert. Dit maakt dat nieuwe investeringen in deze centrale niet voor zichzelf spreken. Ook is het mogelijk dat het AEB wordt verkocht, nog voordat er afspraken gemaakt kunnen worden over CO2 opslag. Als dat gebeurt dan gaat de uitstoot onverminderd door en kan deze zelfs toenemen. \*

Daar komt bij dat Nederland juist zo snel mogelijk moet gaan overschakelen op recycling en hergebruik. Dit is immers duurzamer dan afval verbranden. Het lijkt verstandiger om het benodigde geld voor CO2-afvang (120 miljoen) te investeren bijvoorbeeld betere isolatie en/of meer duurzame en innovatieve warmte-oplossingen.

#### **1.5 Fossiele lock-in**

Het moet onderkend worden dat de hierboven genoemde opties ofwel niet duurzaam zijn (het geval bij biomassa), onvoldoende onderzocht zijn (het geval bij diepe geothermie) of zo duur en inefficiënt dat het onzeker is of Vattenfall en WPW dit financieel rendabel kunnen toepassen (LT warmte opkrikken naar 70 graden en CO2 van de AEB afvangen).

Het risico van een de zogenaamde 'fossiele lock-in' blijft dus onverminderd bestaan. [4] Zo ontstaat er een 'verlies-verlies' situatie; Amsterdam blijft decennia langer afhankelijk van niet-duurzame bronnen terwijl zij toch flinke investering moet doen om het centrale warmtenet uit te breiden en in stand te houden.

Op pagina 67 van de Routekaart Amsterdam Klimaatneutraal is te lezen: Eigenlijk kunnen we nu al zeggen dat de AVI in zijn huidige omvang en capaciteit in ieder geval de komende 15 jaar voor warmtelevering beschikbaar moet blijven. Wanneer de AEB de laatste afvalverbrander in Nederland is die overblijft vanwege de doorbraak van recycling en hergebruik, dan zal zij voornamelijk niet-biogene fractie verbranden. Op dit moment is dit 39%. De CO2 uitstoot van de afvalverbrander kan daarmee in de toekomst meer dan verdubbelen. [5]

## 2. Risico's en leveringszekerheid

Wanneer het bestaande stadswarmtenet sterk wordt uitgebreid ontstaan er mogelijk serieuze risico's op het gebied van de leveringszekerheid van onze warmtevoorziening. De toekomst van de drie belangrijkste warmtebronnen zijn met veel onzekerheid omgeven. Hoe meer woningen er worden aangesloten op het warmtenet van Vattenfall en WPW, des te ingrijpender de gevolgen voor de stad.

### 2.1 Biomassacentrale Diemen

Biomassa mag boekhoudkundig worden gekwalificeerd als CO<sub>2</sub> neutraal. Dit uitgangspunt is echter uiterst controversieel. Meer dan 800 wetenschappers (waarvan 13 IPCC-leden) uitten in 2019 hierover hun kritiek in een open brief naar het Europees Parlement. [6] Er is veel debat over de beschikbare hoeveelheid houtpellets en mogelijke wijzigingen rondom het biomassa beleid. Natuur en bosbeheer-organisaties in Europa en de VS lobbyen voor strengere eisen of zelfs het volledig schrappen van het 'groene label' op het verbranden van houtige biomassa. [7] De Europese Koepelorganisatie voor de Wetenschap (EASAC) waarschuwt dat grootschalig gebruik van biomassa geen klimaatvriendelijk alternatief is.[8]

### Reduceren stikstof

Recent bleek uit onderzoek van Investico dat de centrale in Diemen niet zal voldoen aan Europese stikstofnormen. Ook het in het eindadvies de Commissie Remkes wordt geadviseerd stimulerende instrumenten voor biomassa-installaties stop te zetten, dit als oplossing voor de stikstofcrisis. [9] [10] Deze of andere ontwikkelingen kunnen mogelijk zorgen voor een vervroegde sluiting van de BMC Diemen, die in 2023 operationeel moet zijn. Ook zou het kunnen leiden tot afstel van de bouw.

### 2.2 AEB Afvalverbranding

De afvalverbrandingscentrale van het AEB kan failliet gaan, te maken krijgen met onvoldoende toevoer van afval of simpelweg niet meer passen in een toekomstig beleid gebaseerd op recycling en circulaire economie. Deze dreiging hebben we al van dichtbij gevoeld toen het AEB om technische redenen stilviel en de gemeente uit voorzorg dieselgeneratoren heeft geplaatst om te voorkomen dat woningen (mogelijk) zonder warmte zouden komen te zitten.

### 2.3 STEG Diemen (aardgas)

Het is de bedoeling dat de STEG centrale in Diemen (in eerste instantie bedoeld voor elektriciteit) na 2030 alleen stroom zal leveren op windstille en zonloze dagen. Bij het wegvallen van biomassa zou de STEG volop moeten draaien om alle aangesloten woningen van warmte te voorzien. Dit zou als effect hebben dat er juist meer aardgas wordt verbrand.

### 3. Isolatie en stookkosten

De TVW gaat ervan uit dat woningbouwcorporaties stapsgewijs en slechts tot een beperkt niveau zullen isoleren (TVW-pagina 77). Hierdoor zou stadswarmte van 70 graden ook op langere termijn noodzakelijk blijven. Uit de rapporten over de van der Pekbuurt en Banne-Noord blijkt echter dat renovatie voor lage temperatuur opties (LT-niveau) ook voor de bestaande bouw mogelijk is tegen beheersbare kosten. \*

Woningbouwcorporaties kunnen er ook voor kiezen direct te beginnen met vergaand isoleren om duurzame lage temperatuur warmte-opties mogelijk te maken. Vanuit technisch en organisatorisch oogpunt zou dat geen probleem hoeven te zijn. Tenminste, niet in de City Deal buurten waar WPW/Vattenfall en de woningcorporaties hun aanpak op elkaar aan laten sluiten, bij renovatie en onderhoud.

#### 3.1 Basis-isolatie

Ook wanneer vergaande isolatie niet mogelijk is, is het slimmer om in te zetten op de snelle uitrol van basis-isolatie van corporatiewoningen tot minimaal label B (dubbel glas, vloer en waar mogelijk gevelisolatie). Alles daaronder is eigenlijk onacceptabel, omdat het voor huurders anders tot onnodig hoge stookkosten leidt. Stadswarmte is immers duurder dan aardgas, dit vanwege het hoge vastrechtstarief. Slecht tot matig geïsoleerde woningen zijn dus eigenlijk nog niet rijp voor de overstap naar aardgasvrij.

De Woonvisie 2020 zoals vastgesteld door de raad stelt geen harde isolatie-eis voor woningen die op het warmtenet worden aangesloten. Dit kan leiden tot warmte- en daarmee geldverspilling in Amsterdamse woningen. Juist de TVW zou dit soort risico's weg kunnen nemen door strengere eisen te stellen op het gebied van isolatie.[11]

Daar komt nog eens bij dat de City Deal zich uitsluitend richt op wijken die toevallig in de buurt liggen van warmtenetten. Er zijn genoeg corporatiewoningen met een acute isolatievraag die voorlopig niet van het aardgas afgaan. Voor deze woningen is nog geen concreet plan gemaakt voor energiebesparing.

\*Indien isolatie naar LT toch te kostbaar zou zijn dan zijn er ook hybride opties mogelijk zoals hieronder beschreven. (zie hoofdstuk 7)

## 4. Flexibiliteit en toekomstbestendigheid

### 4.1 Warmte en koude

Toenemende hittestress (veroorzaakt door klimaatverandering) zal in de toekomst leiden tot een toenemende koude vraag in de bestaande woningvoorraad.[12] In nieuwbouwwoningen en utiliteitsgebouwen wordt nu al vaak de keuze gemaakt voor Warmte Koude Opslag (WKO) omdat dit systeem de mogelijkheid biedt tot zowel verwarming als verkoeling. In de TVW wordt niet serieus gekeken naar de optie WKO voor bestaande woningen. In het Woonakkoord, en de 'Routekaart Klimaatneutraal' wordt dit onderwerp ook niet behandeld. Ook hier zou de TVW deze omissie kunnen compenseren.

### 4.2 Flexibiliteit

Een grootschalig centraal HT-netwerk blijft altijd afhankelijk van de zwakste schakel; in principe kan de temperatuur van het gehele netwerk pas naar beneden wanneer de laatste woning voldoende geïsoleerd is. Warmte op lage temperaturen kan dus niet zomaar aan dit netwerk worden toegevoegd. Op die manier blijft men afhankelijk van vervuilende warmtebronnen en/of het inefficiënt opkrikken van LT-warmte naar 70 graden (zie ook hoofdstuk 1).

Decentrale warmtenetten op lage temperatuur bieden meer mogelijkheden voor maatwerkoplossingen. De gewenste temperatuur kan namelijk beter worden aangepast aan de (lokale) warmtevraag op basis van het isolatieniveau. Bovendien verliezen centrale HT-warmtenetten veel meer warmte bij transport dan LT-systemen.

De TWV stelt dat alleen de uitbreiding van het HT-stadswarmtenetwerk voldoende vrijheid geeft aan woningeigenaren om zelf het moment van gebouw-aanpassingen te bepalen. Zij krijgen immers tot (uiterlijk) 2040 de tijd om te isoleren, voordat de temperatuur van het stadswarmtenetwerk wordt verlaagd van 90 naar 70 graden. Om die reden zou stadswarmte flexibeler zijn dan lage temperatuur netwerken. Die vereisen namelijk dat er gelijk ingrijpend wordt geïsoleerd. Deze benadering is te zwart-wit. Er bestaan namelijk meerdere tussenvormen en slimme methodes om lage en midden temperatuur opties flexibel in te zetten, ook in de bestaande bouw (zie hoofdstuk 7).

## 5. Consistentie en transparantie

### 5.1 Uitgangspunten co2 uitstoot

De Gemeente baseert haar 'Routekaart Amsterdam Klimaatneutraal' op een gelijknamig onderzoeksrapport van CE Delft. Volgens dit rapport zal de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de landelijke elektriciteitsmix in 2030 zijn gedaald van 340 gram/Kwh naar 90 gram/Kwh. [13] Dit cijfer is gebaseerd op de Klimaat en Energieverkenning 2019 en is in lijn met de afspraak in het Klimaatakkoord dat in 2030 minimaal 70% van de elektriciteit duurzaam moet zijn opgewekt.

Toch gaat de TVW uit van de huidige elektriciteitsmix, zonder rekening te houden met de toekomstige verduurzaming hiervan. Tegelijkertijd accepteert de gemeente impliciet dat de elektriciteit in 2030 70% schoner zal zijn, omdat de doorrekening van de Routekaart juist wel is gebaseerd is op dit uitgangspunt. Op deze manier wordt gemeten met een dubbele maat, ten gunste van het bestaande centrale warmtenet.

Voor de volledigheid zou de daling uit de Energieverkenning 2019 moeten worden meegenomen in de vergelijking tussen LT/all-electric opties en het stadswarmtenet. Zeker omdat de verduurzaming van het stadswarmtenet zelf twijfelachtig is (zie hoofdstuk 1).

### 5.2 Achterliggende cijfers

De TVW bevat veel onbewezen aannames, zoals de stelling dat HT-stadswarmte duurzamer zou zijn dan de meeste alternatieven. Weliswaar bevatten de bijlages veel kengetallen, maar de modellen zijn niet openbaar. Als gevolg hiervan zijn de achterliggende rekensommen niet na te gaan. Een aantal kengetallen uit de TVW zijn opvallend naar het stadswarmtenet toegeschreven. Zo wordt het warmteverlies van het 70 graden warmtenet vrij laag ingeschat; op 20%. Hierdoor springt de optie er te gunstig uit. Ondertussen is onduidelijk wat voor een warmteverlies wordt gehanteerd voor een LT-bronnet. Dit zou 0 moeten zijn maar dat komt niet terug in de TVW.

Zo suggereert de TVW ook dat een warmtenet minder warmte verliest als de afnemers beter geïsoleerd zijn. Het verliespercentage zal juist beduidend hoger zijn in goed geïsoleerde buurten. (10 GJ verlies op een verbruik van 50 GJ is 20%, 10 GJ verlies op een verbruik van 25 GJ is 40%).



## 6. Nieuwbouwwoningen

### 6.1 Innovatie

In veel Amsterdamse concessieovereenkomsten en warmteplannen voor nieuwbouwprojecten speelt stadswarmte van Vattenfall en WPW de hoofdrol. Echter, het gebruik van HT-warmte voor nieuwbouw is iets wat men juist zou moeten voorkomen. Lage temperatuur warmte opties zoals zonnepanelen, warmtepompen en/of WKO zijn in nieuwbouwwoningen voor de hand liggende alternatieven voor aardgas. Dit is zowel mogelijk op collectieve basis, als per individueel gebouw. Technisch gezien is het zelfs mogelijk om nieuwbouwwoningen zo duurzaam te bouwen dat er niet (of nauwelijks) een externe warmtebron nodig is. [14] Oplossingen als WKO, eigen opwekking en nog betere isolatie creëren bovendien ook meer innovatie en daarmee meer werkgelegenheid op de lange termijn.

Ook energiedeskundige Andy van den Dobbelsesteen betoogde 12 mei 2020 in Nieuwsuur dat juist in nieuwbouwuurten geen hoge temperatuur warmtenetten nodig zijn. De woningen zijn al zo goed geïsoleerd dat ze met een lagere temperatuur warm te krijgen zijn.

### 6.2 Motie Groen - Bosman

In 2017 nam de gemeente de motie Groen - Bosman aan [15]. Volgens deze motie dient nieuwbouw bij voorkeur op lage temperatuur warmtenetten te worden aangesloten. Op dit moment wordt die motie dus onvoldoende tot niet nageleefd, onder andere bij het vaststellen van het warmteplan Sluisbuurt. Dit kwam onder meer door het instellen van de vreemde regel dat zonnepanelen op eigen dak niet mee mogen tellen bij de berekening van de duurzaamheid van de warmtevoorziening. Onlangs heeft de bestuursrechter vastgesteld dat dit uitgangspunt in strijd is met landelijke regelgeving waardoor meer ruimte is vrijgemaakt voor duurzame oplossingen. [16]

Ondanks dit alles stelt de TVW toch dat plukjes nieuwbouw op hoge temperatuur stadswarmte kunnen worden aangesloten. Gezien de vele technische mogelijkheden en recente ontwikkelingen is dat een achterhaald standpunt. Het is dan ook met klem af te raden om nieuwbouwwoningen op HT-stadswarmte aan te sluiten.

## 7. Duurzame alternatieven

De TWV geeft zelf aan: *‘Ook als het warmtenet er niet komt zijn er voldoende alternatieven beschikbaar om de woningen duurzaam en betaalbaar te verwarmen’* (TVW p. 59). Maar bij buurten gebouwd tussen 1920 en 1990 gaat de voorkeur steevast uit naar hoge temperatuur warmte, zonder serieus te kijken naar decentrale warmteopties op lage temperatuur. Een gemiste kans. Amsterdam bruist namelijk van initiatieven van bewoners die hun woning, buurt of wijk willen verwarmen met duurzame alternatieven zoals oppervlaktewater, WKO, riothermie, zonnecollectoren, groen gas en all-electric. Veel van deze alternatieven hebben gemeen dat het gaat om decentrale warmte(netten) op lage temperatuur op basis van hernieuwbare bronnen.

### 7.1 Lage temperatuur warmtenetten

In de TVW worden verschillende warmte-opties vergeleken op basis van CO<sub>2</sub> uitstoot, stroomverbruik, en belasting van het elektriciteitsnet (TVW p. 23, 64-65). Opvallend hierbij is dat er slechts twee opties met elkaar worden vergeleken; enerzijds de grootschalige oplossing van het HT warmtenet en daartegenover oplossingen voor individuele woningen; all-electric met verschillende soorten warmtepompen en infrarood panelen.

Een belangrijke tussenoplossing blijft hierdoor buiten beschouwing; een lage temperatuur warmtenet of lokaal bronnet kan namelijk meerdere blokken of juist een hele wijk bedienen. Hierdoor kan dus meer schaal gemaakt kan worden dan bij individuele all-electric oplossingen.

Overall in de stad kan worden begonnen met de aanleg van deze relatief kleine warmtenetten. Zij kunnen later met elkaar worden gekoppeld. Dan kunnen er ook meer bronnen op dit type warmtenet worden aangesloten (zoals geothermie). Het grotere aantal bronnen en de mogelijkheid tot lokaal maatwerk - voor matching van warmtevraag en aanbod - maakt dit systeem uiteindelijk robuuster en meer flexibel dan een centraal HT warmtenet.

Daar komt bij dat woningcorporaties - vaak in het bezit van relatief grote aaneengesloten blokken woningen - het aantal vereiste aansluitingen minstens zo gemakkelijk kan garanderen als bij een centraal HT warmtenet (zoals voorgenomen in de City Deal-buurten).

\*De TVW geeft aan dat de optie van 40 graden warmtenetten wel is onderzocht (TVW pagina 77), maar dat deze optie voor de bestaande bouw snel is afgevallen omdat isolatie te duur zou zijn. Als gevolg hiervan vinden we deze optie niet terug in de vergelijking op de bovengenoemde pagina's.

## **Van der Pekbuurt**

In de van der Pekbuurt hebben huurders een onderzoek afgedwongen naar o.a. lage temperatuur warmtenetten in combinatie met warmtepompen. Hieruit blijkt dat zelfs in een vooroorlogse buurt duurzame alternatieven tegen beheersbare kosten mogelijk zijn.[17] Een onderzoek naar 180 koopwoningen in Banne-Noord had een soortgelijke uitkomst. [18]. Ook de TVW geeft aan dat isoleren naar 40 graden-ready niet veel duurder is dan isoleren naar 70 graden-ready (TVW-pagina 92). Toch wordt deze optie niet doorgerekend in de TVW. (Zie bijlage 1).

## **7.2 Hybride warmtenetten**

Het is mogelijk om in bestaande bouw een lage temperatuur warmtenet aan te leggen en het gasnet (deels) te laten liggen voor de piekvraag in de winter. Dit wordt een hybride warmtenet genoemd. [19] Woningcorporatie de Key wil hiermee experimenteren in Amsterdam Noord.[20] Zij verwachten hiermee het gasverbruik met 75 tot 90% terug te dringen. Dat is weliswaar niet 100% aardgasvrij, maar ook in het stadswarmtenet van Vattenfall en WPW wordt de piekvraag ingevuld met hulp-warmteketels die op aardgas draaien. Deze worden nu al gebouwd. [21]

Met kleinschalige decentrale hybride warmtenetten krijgen woningeigenaren bovendien meer vrijheid om het moment en de omvang van gebouwaanpassingen te kiezen. Lokaal kan worden besloten dit aan te vullen met warmtepompen en de nodige gebouwaanpassingen zoals betere isolatie, ventilatie en warmteafgifte (zie hoofdstuk 3 en bijlage 2).

## **7.3 Zonthermische warmte**

Photovoltaïsch Thermische-panelen (PVT) putten hun warmte uit warmtecollectoren die onder de pv-panelen geplaatst kunnen worden. Een PVT-systeem haalt dus tegelijkertijd elektriciteit en warmte uit de zon. Deze warmte wordt (net als bij andere LT-bronnen) via een warmtepomp opgekrikt naar een hogere temperatuur om de woning van warm tapwater en ruimteverwarming te voorzien.

Een groot voordeel is dat een PVT-systeem geen boringen in de ondergrond nodig heeft. Bovendien hoeft er (i.t.t. een stand-alone warmtepomp) geen buitenunit aan de gevel te hangen. PVT is een compact en effectief systeem dat nu al wordt toegepast in zowel de nieuwbouw als bestaande woningen. In combinatie met een hybride warmtepomp en basisisolatie is een PVT-systeem voldoende om een doorsnee woning (label B) het hele jaar door comfortabel te verwarmen zonder een ingrijpende verbouwing. [22]

Deze veelbelovende zon-thermische optie wordt in de TVW wel genoemd, maar wordt niet meegenomen in de vergelijking tussen verschillende warmte oplossingen (TVW p. 23 en 65). Een gemiste kans, PVT is toepasbaar op het niveau van een individuele woning, een appartementencomplex of zelfs een hele wijk.

## 8. Onderzoek en participatie

Zoals gezegd worden er in TVW geen lage-temperatuur opties onderzocht voor decentrale warmtenetten in buurten gebouwd tussen 1920 en 1990. Dit terwijl de genoemde voorbeelden in de Van der Pekbuurt en Banne-Noord laten zien dat er onder bewoners behoefte is aan een serieus alternatief voor HT-stadswarmte.

Als de TVW in huidige vorm wordt aangenomen dan is de opgedane kennis over lokale duurzame alternatieven in feite voor niets geweest. Dit kan ertoe leiden dat initiatiefnemers (in deze en soortgelijke City Deal-buurten) zich niet serieus genomen zullen voelen als gelijkwaardige gesprekspartner. Participatie-initiatieven geïnitieerd vanuit de gemeente kunnen dan opgevat worden als zinloos, immers uiteindelijk zal er toch wel van bovenaf wordt aangestuurd op hoge temperatuur warmte van Vattenfall en WPW.

Dit is een reëel gevaar. In de TVW staat namelijk ook aangegeven: *“De kaarten in deze transitievisie warmte geven wel een duidelijk voorkeursalternatief aan, waar we als gemeente met beleid op zullen sturen”* (TVW p. 13). Het is lastig om dit standpunt te verenigen een met uitgangspunt dat er *“samen moet worden gewerkt met bewoners”* (TVW p. 108).

### 8.1 Maatschappelijke kosten

In de TVW wordt uitsluitend gekeken naar de totale maatschappelijke kosten, zonder dat deze worden uitgesplitst in kosten voor de verschillende actoren. Zelfs als HT-warmte uit de bus komt als optie met de laagste totale ‘maatschappelijke kosten’ kan het voor huurders juist tot hogere stookkosten leiden. Dit hangt samen met de eerdergenoemde beperkte isolatie (hoofdstuk 3) en het hoge vastrechtstarief van stadswarmte. [23]

### 8.2 Milieubezwaren

Zoals eerder gezegd vergroot het uitbreiden van de het bestaande stadswarmte netwerk onze afhankelijkheid van een biomassacentrale. Biomassa is schadelijk is voor het klimaat en de gezondheid van omwonenden. Het is aannemelijk dat veel Amsterdammers niet bereid zullen zijn om hun huidige cv-ketel in te wisselen voor een warmte-alternatief dat schadelijker is voor het milieu dan aardgas. Het is ook niet te verwachten dat het verzet tegen de bouw van de ‘Diemer biomassacentrale’ binnenkort zal afnemen.

Stadsdeel Oost heeft recent geadviseerd om woningen niet aan te sluiten op het oostelijke gedeelte van het warmtenet als deze gevoed gaat worden door biomassa. Volgens het stadsdeel is er *‘geen enkel milieubelang gediend met warmte uit een met hout gestookte centrale.’* [24]

Als dit college ervoor kiest volop in te zetten op stadswarmte van Vattenfall en WPW dan maken we de overstap naar een warmtesysteem dat minder duurzaam is als aardgas, maar wel duurder dan aardgas. Dat kan tot gevolg hebben dat de warmtetransitie zeer moeizaam zal verlopen. De ambitie om in 2040 een aardgas-vrije stad te zijn komt dan onnodig in gevaar.

## Bronvermelding

- [1]. <https://www.parool.nl/amsterdam/amsterdam-waarschuwt-voor-subsidies-biomassa~b93b6ed7/?referer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>
- [2]. Routekaart Amsterdam Klimaatneutraal 2050 (pagina 67)
- [3]. <https://www.parool.nl/amsterdam/klimaatplannen-stevige-klus-voor-een-wankel-aeb~bc74dc9a/?referer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>
- [4]. <https://www.parool.nl/columns-opinie/discutabel-of-stadswarmte-echt-zo-duurzaam-is~bde3ada4/>
- [5]. <https://www.trouw.nl/duurzaamheid-natuur/afvalverwerkers-registreren-de-helpt-van-hun-co2-uitstoot-niet~b3e1c992/>
- [6]. <https://www.fern.org/news-resources/lawsuit-seeks-to-remove-forest-biomass-from-eus-renewable-energy-directive-901/>
- [7]. <https://www.euractiv.com/wp-content/uploads/sites/2/2018/01/Letter-of-Scientists-on-Use-of-Forest-Biomass-for-Bioenergy-January-12-2018.pdf>
- [8]. <http://sdg.iisd.org/news/easac-warns-against-classifying-forest-biomass-as-renewable-carbon-neutral/>
- [9]. <https://www.platform-investico.nl/artikel/meer-stikstof-door-rekentruc-voor-houtstook/>
- [10]. <https://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-landbouw-natuur-en-voedselkwaliteit/documenten/rapporten/2020/06/08/niet-alles-kan-overal> (pagina 79)
- [11]. <http://www.amsterdamfossielvrij.nl/fv/adam/prestatie-afspraken-wekken-weinig-indruk-tijd-voor-meer-concrete-ambities/>
- [12]. <https://www.epa.gov/heat-islands/heat-island-impacts>
- [13] CE Delft: 'Routekaart Amsterdam Klimaatneutraal, (pagina 4 en 17)
- [14]. [https://www.gawalo.nl/klimaattechniek/artikel/2019/09/een-energieleverende-woning-zonder-verwarming-1017748?\\_ga=2.16296694.1341957.1589147845-297348523.1589147845](https://www.gawalo.nl/klimaattechniek/artikel/2019/09/een-energieleverende-woning-zonder-verwarming-1017748?_ga=2.16296694.1341957.1589147845-297348523.1589147845)
- [15]. <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/gmb-2018-282359.html>
- [16]. <https://www.parool.nl/amsterdam/gemeente-teruggefloten-over-warmteplan-sluisbuurt~b04ca6a8/>
- [17]. [https://amsterdam.raadsinformatie.nl/document/8609301/1/2\\_\\_Warmtescenarios\\_vanderPekbuurt\\_v04](https://amsterdam.raadsinformatie.nl/document/8609301/1/2__Warmtescenarios_vanderPekbuurt_v04) (pagina 5).
- [18]. Energy Go: 'Onderzoek naar de mogelijkheden voor een aardgasvrij Banne Noord' (nog niet openbaar) (pagina 6)
- [19]. <https://www.ce.nl/publicaties/2273/hybride-warmtenetten-kansen-voor-den-haag>
- [20]. <https://actueel.dekey.nl/2020/02/13/warmte-riothermie-woningen-key/>
- [21]. <https://www.pietersbouwkunde.nl/actueel/nieuws/hulp-warmte-centrale-amsterdam-south-connection>
- [22]. <https://triplesolar.eu/pvt-paneel-bestaande-bouw/>
- [23]. <https://www.eigenhuis.nl/actueel/nieuws/2019/12/20/10/00/veh-enorme-kostenstijging-aansluiting-woning-op-warmtenet#/>
- [24]. <https://oost-online.nl/oost-niet-aansluiten-op-warmtenet-biomassacentrale-diemen/>



## Bijlage A. 'Warmteopties voor de van der Pekbuurt' van EnergyGo

In de van der Pekbuurt, Amsterdam Noord hebben bewoners aangegeven dat zij liever een alternatief zien voor de uitbreiding van het HT warmtenet van WPW in de wijk. Het gaat om hier om een City Deal buurt die binnen afzienbare tijd van het aardgas wordt gehaald.

Zij betwijfelen of dit warmtenet de meest duurzame oplossing is. Daarnaast vrezen de bewoners hogere stookkosten wanneer niet optimaal wordt geïsoleerd. In samenspraak met de gemeente is daarom besloten alternatieve opties te laten doorrekenen. Dit onderzoek is uitgevoerd door energie onderzoeksbureau EnergyGo in samenwerking met Waternet. In het rapport worden 5 warmteopties doorgerekend en met elkaar vergeleken. Er wordt gekeken naar duurzaamheid en totale maatschappelijke kosten. In het rapport maakt men onderscheid tussen verschillende scenario's:

- A. Stadswarmte van WPW (restwarmte uit de afvalverbrandingsinstallatie van het AEB)
- J. All-electric oplossing individueel (warmtepomp zonder collectieve infrastructuur)
- H. Een lage temperatuur warmtenet op basis van oppervlaktewater van 15 graden. Dit wordt in de zomer opgeslagen in een WKO en bijverwarmd met een individuele warmtepomp (40 graden is nodig voor de ruimteverwarming).
- E. Idem, alleen wordt het water verwarmd tot 40 graden met een collectieve warmtepomp. Tapwater wordt gemaakt met een aparte booster warmtepomp
- D. Idem, alleen wordt het water verwarmd tot 50 graden met een collectieve warmtepomp. Tapwater wordt gemaakt met een elektrische bijstookboiler

### Vergelijking kosten en CO2 uitstoot

De lage temperatuur optie met individuele warmtepompen (optie C) komt volgens het rapport vrijwel gelijk uit met het stadswarmtenet wat betreft totale maatschappelijke kosten. Tegelijkertijd heeft deze optie de laagste CO2 uitstoot.

Warmte optie	Aanvoer temp. woning	Co2 uitstoot (ton CO2/jaar)	Maatschappelijke kosten per woning per jaar (euro)
Stadswarmte WPW	40 graden	1304	1428,-
Lokaal warmtenet van 15 graden met indiv. warmtepomp	40 graden	1176	1430,-
All electric zonder externe bron	n.v.t.	1748	938,-

De CO2 uitstoot van de lage temperatuur opties (40 graden) bestaat uitsluitend uit de elektriciteit die nodig is voor de warmtepomp. Eerder in deze paper hebben we al beschreven dat de uitstoot van de gemiddelde elektriciteitsmix het komende decennium snel naar beneden zal gaan; 70% duurzaam volgens het Klimaatakkoord (hoofdstuk 5).

## Vergelijking renovatiekosten

De vijf scenario's in het van der Pekbuurt rapport zijn doorgerekend op basis van hetzelfde isolatiepakket. Hiermee wordt de woning geschikt gemaakt voor ruimteverwarming met een aanvoertemperatuur van 40 graden (geschikt voor een lage temperatuur warmtenet). Tevens wordt vloerverwarming aangelegd als vervanging voor de oude radiatoren in de woning. Dit is nodig om de warmte goed te verspreiden door de hele woning.

Volgens de TVW is dit pakket maatregelen voor de meeste bestaande woningen in Amsterdam te duur. Het economisch optimum voor isolatie zou voor de meeste woningen liggen op een niveau waarbij een aanvoertemperatuur van 70 graden voor ruimteverwarming nodig is. Het valt volgens de TVW niet te verwachten dat voldoende woningen op tijd zullen worden geïsoleerd tot een niveau waarop een aanvoertemperatuur van 40 graden volstaat. Hierdoor zouden warmtenetten van 40 graden niet voldoende schaalgrootte kunnen bereiken om ze rendabel te maken.

De TVW stelt dus expliciet dat de hogere kosten van gebouwaanpassingen (isolatie en vloerverwarming) de doorslaggevende reden zijn waarom een lage temperatuur warmtenet niet rendabel kan zijn voor de bestaande bouw (TVW-pagina 77). Daarom is het van belang te kijken naar de kostenindicatie voor het renoveren van een woning naar 40 graden-ready in het van der Pekbuurt rapport, en deze te vergelijken met de cijfers in de TVW voor hetzelfde type woning (TVW-pagina 82).

Volgens het van der Pekbuurt rapport bedragen de kosten van isolatie van een rijtjeswoning (bouwjaar tussen 1920 en 1950) 8.814, - (tabel 9 pagina 21). Als we daar de kosten voor ventilatie en elektrisch koken bij optellen (tabel 18 op pagina 33), en alle bedragen inclusief BTW nemen, dan komen we uit op totale kosten van 15.535, -. Dit is exclusief de vloerverwarming van 3.025, -.

Volgens de TVW (TVW-pagina 82) liggen de kosten voor isolatie, ventilatie en elektrisch koken voor een soortgelijke woning (rijtjeswoning van tussen 1920 en 1950) bij basisisolatie (40 graden-ready) tussen de 19.500, - en 46.000, -. Dit is eveneens exclusief vloerverwarming.

Rapport	Type woning	Renovatiekosten naar 40 graden-ready	Renovatiekosten naar 70 graden-ready
Rapport vdPekbuurt Energy Go	Rijtjeshuis grondgebonden, eengezins (1920-1950)	15.535, -	Optie niet meegenomen
Transitievisie Warmte	Rijtjeshuis grondgebonden, eengezins (1920-1950)	Tussen 19.500,- en 46.000,-	Tussen 10.000, - en 17500,-

Noot: alle in de tabel genoemde kosten zijn voor isolatie, ventilatie en elektrisch koken maar exclusief vergroten radiatoren oppervlak. Het toevoegen van vloerverwarming zou alle opties in de tabel c.a. 2500-3000 euro duurder maken volgens de informatie uit het van der Pekbuurt rapport en het hieronder genoemde rapport van CE Delft. De TVW noemt geen prijzen voor het aanleggen van vloerverwarming.

Het van der Pekbuurt rapport komt uit op aanzienlijk lagere kosten voor benodigde gebouwaanpassing dan de TVW. De kosten van isoleren naar 40 graden ready liggen volgens het van der Pekbuurt rapport in dezelfde range als isoleren naar 70 graden ready volgens de TVW.

### **City Deal woningen**

De woningen die worden beschreven in het van der Pekbuurt rapport zijn niet in alle opzichten representatief voor de 'typische City Deal woning'. De meeste City Deal-buurtten zijn gebouwd tussen 1950 en 1990 en bestaan voor het merendeel uit meergezinswoningen (ofwel: hoogbouw). Volgens de TVW zijn 80% van de woningen in Amsterdam meergezinswoningen. Kijkt men naar de schattingen die de TVW zelf geeft voor renovatiekosten, dan blijkt het verschil tussen 40 graden ready en 70 graden ready voor dit type woning juist lager te zijn dan bij de woningen in de van der Pekbuurt

#### 4.8.1 Investeringskosten

*Investeringskosten per woning voor isoleren, ventileren en elektrisch koken*

	Minimumniveau <sup>33</sup>		Basisniveau	
	Min	Max	Min	Max
Meergezinswoningen ≥ 2005	€ 1.000	€ 2.000	€ 1.000	€ 2.000
Rijwoning ≥ 2005	€ 1.000	€ 2.000	€ 1.000	€ 2.000
Twee-onder-een-kapwoning ≥ 2005	€ 1.000	€ 2.000	€ 1.000	€ 2.000
Vrijstaande woning ≥ 2005	€ 1.000	€ 2.000	€ 1.000	€ 2.000
Meergezinswoningen ≥ 1990 - 2005	€ 2.500	€ 3.500	€ 1.000	€ 7.000
Rijwoning ≥ 1990 - 2005	€ 3.000	€ 4.000	€ 1.000	€ 7.000
Twee-onder-een-kapwoning ≥ 1990 - 2005	€ 4.000	€ 5.000	€ 1.000	€ 9.500
Vrijstaande woning ≥ 1990 - 2005	€ 4.500	€ 5.500	€ 1.000	€ 11.500
Meergezinswoningen ≥ 1975 - 1990	€ 3.500	€ 13.500	€ 7.500	€ 14.500
Rijwoning ≥ 1975 - 1990	€ 4.000	€ 20.500	€ 12.500	€ 28.000
Twee-onder-een-kapwoning ≥ 1975 - 1990	€ 5.000	€ 25.000	€ 18.000	€ 35.000
Vrijstaande woning ≥ 1975 - 1990	€ 6.000	€ 32.500	€ 22.500	€ 47.500
Meergezinswoningen ≥ 1950 - 1975	€ 7.500	€ 14.500	€ 10.500	€ 17.500
Rijwoning ≥ 1950 - 1975	€ 9.000	€ 22.500	€ 16.500	€ 28.500
Twee-onder-een-kapwoning ≥ 1950 - 1975	€ 13.000	€ 27.500	€ 22.500	€ 33.500
Vrijstaande woning ≥ 1950 - 1975	€ 19.000	€ 39.500	€ 30.500	€ 48.000
Meergezinswoningen ≥ 1920 - 1950	€ 8.000	€ 26.000	€ 11.500	€ 31.500
Rijwoning ≥ 1920 - 1950	€ 10.000	€ 37.500	€ 19.500	€ 46.000
Twee-onder-een-kapwoning ≥ 1920 - 1950	€ 15.000	€ 43.000	€ 22.500	€ 55.000
Vrijstaande woning ≥ 1920 - 1950	€ 17.000	€ 57.500	€ 27.500	€ 74.500
Meergezinswoningen < 1920	€ 11.000	€ 26.000	€ 20.500	€ 31.500
Rijwoning < 1920	€ 14.500	€ 37.500	€ 27.500	€ 46.000
Twee-onder-een-kapwoning < 1920	€ 16.500	€ 43.000	€ 32.500	€ 55.000

(TWW-pagina 82)

In deze tabel wordt onderscheid gemaakt tussen twee isolatie niveaus. Ten eerste 'minimum-isolatie'. Deze maakt de woning klaar voor een aanvoertemperatuur van 70 graden voor de ruimteverwarming. Daarnaast is er het 'basisisolatieniveau'. Deze maakt de woning bijna geschikt voor een aanvoertemperatuur van 40 graden en dus voor aansluiting op een LT warmtenet.

Opvallend is dat voor deze categorie woningen isolatie op basisniveau (40 graden-ready) slechts 3.000,- euro meer kost dan isolatie op minimumniveau (70 graden ready). Alleen moet er volgens de TVW ook nog vloerverwarming worden aangelegd om de woning echt op 40 graden te kunnen verwarmen. De TVW bevat zelf geen schatting van de prijs van een vloerverwarming.

Volgens het van der Pekbuurt rapport kost dit eveneens ca. 3.000, -. Het verschil tussen 40 graden ready en 70 graden ready wordt daarmee 6.000, -. Het is opmerkelijk dat zo'n klein verschil wordt gezien als doorslaggevend. Zeker omdat men met 40 graden-ready direct een lagere energierekening bereikt en voorbereid is op een toekomst zonder aardgas en stadswarmte van hoge temperaturen.

Overigens zou men de isolatiekosten ook kunnen afschrijven met een afschrijvingstermijn van 50 jaar, in plaats van de 30 jaar waarvan men uitgaat in de TVW. Dit aangezien isolatiemaatregelen ongeveer zo lang mee gaan. Dit brengt de jaarlijkse kosten per jaar nog verder omlaag (zie ook Van der Pek rapport figuur 14 pagina 35).

### Kostenvergelijking warmte-opties voor de bestaande bouw

Rapport	Type woning	Renovatiekosten naar 40 graden-ready	Renovatiekosten naar 70 graden-ready
Rapport vdPekbuurt Energy Go	Rijtjeshuis grondgebonden, eengezins (1920-1950)	15.535, -	Optie niet meegenomen
Transitievisie Warmte (tabel pagina 82)	Rijtjeshuis grondgebonden, eengezins (1920-1950)	tussen 19.500,- en 46.000,-	tussen 10.000, - en 17500,-
Transitievisie Warmte (tabel pagina 82)	Meergezinswoning 1975-1990	Tussen 7500,- en 14500,-	Tussen 3500,- en 13.500, -
Transitievisie Warmte (tabel pagina 82)	Meergezinswoning 1950-1975	Tussen 10.500, - en 17.500, -	Tussen 7.500, - en 14.500, -

### Conclusie

Ook voor City Deal buurten lijken de kosten om naar LT ready te gaan beheersbaar. Het gaat om niet aanzienlijk hogere kosten dan bij een warmtenet op 70 graden. In dit licht is het extra onverstandig om woningen aan te sluiten op een hoge temperatuur infrastructuur waar men decennia aan vast zit. Het zou veel logischer zijn om direct te beginnen met het aanleggen van decentrale warmtenetten op lage temperatuur en de woningen hier direct op aan te passen. Dit geldt zeker voor buurten waar het aardgasvrij programma zoveel mogelijk gelijkloopt met de renovatieplannen van woningbouwcorporaties.

## Bijlage B. Hybride warmtenetten CE Delft

Het rapport 'Hybride Warmtenetten' van CE Delft en CMAG is geschreven in opdracht van Uniper en Duurzame Haagse Warmte, een samenwerkingsverband van 17 duurzame initiatieven in Den Haag. Doel van het onderzoek is de potentie van lokale duurzame bronnen in kaart te brengen. De basis van het systeem dat wordt onderzocht is een lage temperatuur warmtenet met een temperatuur van 40 graden.

### Aardgas reduceren

Het systeem wordt een 'hybride warmtenet' genoemd omdat er een aardgasaansluiting naast het warmtenet blijft liggen. Met aardgas kan er (waar nodig) nog steeds een hoge temperatuur bereikt worden. Er is dus sprake van een gemengd LT/HT (lage temperatuur/hoge temperatuur) systeem. Voor drie representatieve Haagse woningen – met verschillende bouwjaren - is uitgezocht wat de toepassing van dit systeem betekent voor de gasvraag in deze woningen.

Zolang het warmtenet wordt gecombineerd met basis-isolatie, blijkt dat alle woningtypes de meeste dagen van het jaar warm gehouden kunnen worden met de LT-warmte. Alleen een piekvraag van 10-15% van de totale jaarlijkse warmtevraag moet nog met aardgas worden ingevuld. Het is belangrijk om te benadrukken dat in het huidige stadswarmtenetwerk van Vattenfall en WPW ook 10% van de jaarlijkse warmtevraag wordt verzorgd door hulp-warmteketels op aardgas (pagina 61 van de TVW). De term 'hybride' is in deze context in feite misleidend. Beide systemen blijven gedeeltelijk afhankelijk van aardgas. Met als grootste verschil dat kleinschalige hybride warmtenetten direct gekoppeld kunnen worden aan duurzame lage temperatuur warmtebronnen, in tegenstelling tot stadswarmte van Vattenfall en WPW.

### Beheersbare kosten

De isolatiemaatregelen - zoals genoemd in het rapport van CE Delft - bestaan uit het plaatsen van HR++ glas, kierdichting, balans of mechanische ventilatie en het plaatsen van lage temperatuur radiatoren in de woon en leefruimten. Voor een woning uit de jaren '30 (die het beste te vergelijken valt met woningen uit de City Deal buurten) liggen de kosten tussen de 10.815,- en 12.730,-. Hiervan is 2.500 tot 3.000,- bedoeld voor de lage temperatuur radiatoren.

Dit ligt binnen de bandbreedte van de kosten voor basis-isolatie (40 graden-ready) en zelfs minimum-isolatie (70 graden ready) voor meergezinswoningen tussen 1950 en 1990 die in de TVW genoemd wordt (zie onderstaande tabel). De cijfers in de TVW zijn exclusief het vervangen van radiatoren. Zowel uit het rapport van CE Delft (TVW-tabel 8 pagina 35) als uit het rapport over de van der Pekbuurt (TVW-tabel 18 pagina 33) blijkt beide dat vervanging van de bestaande radiatoren niet zoveel hoeft te kosten (ca. 2500-3000,-).



## Kosten en aardgasreductie vergelijking TVW en Hybridewarmtenetten

Rapport	Type woning	Aanvoer temp.	Kosten gebouw aanpassing	Piekvraag aardgas
Hybride warmtenetten (CE Delft rapport)	Rijtjeshuis grondgebonden, eengezins (1920-1950)	40 graden	Tussen de 10.815, - en 12.730, - euro	85-90% reductie gasvraag
(Transitie Visie Warmte)	Rijtjeshuis grondgebonden, eengezins (1920-1950)	40 graden (basisisolatie)	Tussen 19.500, - en 46.000, -	gem. 90% reductie gasvraag

### Meer flexibiliteit voor woningeigenaren

Hybride warmtenetten hebben een ander groot voordeel. Het tempo waarin warmtenet wordt aangelegd kan worden losgekoppeld van het tempo waarop de woning moet worden geïsoleerd (bijvoorbeeld bij renovatie). Wanneer een huis onvoldoende geïsoleerd is, dan kost het te veel elektriciteit om de piekvraag 100% met een warmtepomp in te vullen. Met een hybride warmtenet is het dus mogelijk om tijdelijk te leunen op aardgas zonder dat er eerst grote investeringen nodig zijn in de woning. Deze flexibiliteit maakt het aantrekkelijker voor particuliere woningeigenaren zich aan te sluiten op het hybride warmtenet dan op een normaal lage temperatuur warmtenet. De prikkel tot isolatie blijft echter bestaan. Zonder enige isolatie kan een LT warmtenet wel de gasvraag verminderen, maar niet met de bovengenoemde 85-90%.

### Lagere piekvraag elektriciteit en andere voordelen

Een belangrijk voordeel van een hybride warmtenet is ook dat het minder afhankelijk is van de warmte uit warmtepompen, wat scheelt in de mate waarin het elektriciteitsnetwerk verzaamd moet worden. Soms is het ook mogelijk warmte aan het warmtenet terug te leveren (CE Delft pagina 31). Deze kenmerken gelden overigens ook voor lage temperatuur-netten die niet hybride zijn.

### Ruimte voor innovatie

Het laatste restant aardgasverbruik kan op verschillende manieren worden weggewerkt: door toepassing van (betere) warmtepompen, met verdergaande isolatie of door toepassing van groengas of waterstofgas. Op deze manier kunnen er dus grote stappen worden gemaakt op basis van de bestaande technieken, om vervolgens de laatste 15% procent warmtevraag met warmte uit nieuwe technieken aan te vullen. Zo kan men op een later moment 100% duurzaam van het aardgas af stappen. Dit bij wijze van een spreekwoordelijke 'kers op de roomtaart'.