

Notitie – Wijk van de Toekomst – Varianten

Datum : 20-10-2020
Onderwerp : Onderzoek naar een aardgasvrij Heveadorp
Voorkeursvarianten bestemd voor verdere uitwerking

Inhoud

1.	Inleiding	2
2.	De onderzochte varianten	3
2.1	Indeling van de varianten	3
3.	Beoordelingscriteria	4
4.	Beoordeling Varianten	5
4.1	De wegingscoëfficiënten	5
5.	Resultaat	7
6.	Beoordeling	8
7.	Voorstel voor de 3 voorkeursvarianten	9
8.	Bewonersbijeenkomst op 05 oktober 2020	11

1. INLEIDING

Heveadorp doet mee met het project Wijk van de Toekomst met als doel te onderzoeken of, en zo ja hoe, Heveadorp op termijn aardgasvrij kan worden.

Eind 2019 is een enquête gehouden onder alle bewoners van Heveadorp. De respons was ongeveer 65%. De resultaten van deze enquête zijn meegenomen bij het opzetten van de bouwstenen en de criteria die gehanteerd worden bij het beoordelen van de maatregelenvarianten. In de eerste helft van 2020 is hier, met wat horten en stoten vanwege de Corona-crisis, aan gewerkt door adviesbureau APPM/ECORYS en enkele leden van de werkgroep HeveaInitiatief. De opzetten en tussenresultaten zijn regelmatig getoetst bij de leden van de werkgroep en bij de klankbordgroep.

Er zijn 11 varianten beoordeeld op 32 criteria. Daarna is een voorstel voor 3 voorkeursvarianten geformuleerd. Deze varianten geven de richting om te komen tot een aardgasvrij dorp en zijn voorgelegd aan de stuurgroep en later aan de bewoners van Heveadorp in de 3^{de} bewonersbijeenkomst binnen de haalbaarheidsfase (fase I) van het project Wijk van de Toekomst. De gekozen 3 voorkeursvarianten worden in de komende jaren gedetailleerd uitgewerkt wat betreft de bouwkundige-, financiële- en milieuaspecten. Dan zal ook het draagvlak worden gepeild.

Na bespreking in de Stuurgroep op 29 september 2020 is het voorstel gereed gemaakt voor overleg tussen de Stuurgroep en de bewoners van Heveadorp in een bijeenkomst die gepland staat voor 5 oktober 2020.

Vanwege de Corona situatie zal dit een digitale bijeenkomst zijn.

Het doel van de bewonersbijeenkomst is te komen tot overeenstemming over de keuze van de 3 voorkeursvarianten die in de vervolgfase gedetailleerd zullen worden uitgewerkt.

Deze overeenstemming wordt vervolgens vastgelegd in een intentieverklaring waarin de partijen van de Stuurgroep aangeven mee te willen werken aan de verdere uitwerking van de varianten.

2. DE ONDERZOCHE VARIANTEN

Er is naar maatregelen gezocht die vallen binnen de volgende 5 groepen:

- | | | |
|--------------------------------|---|---|
| 1. All-Electric | - | individueel systeem |
| 2. Hoog Temperatuur Warmtenet | - | collectief systeem, met individuele uitzonderingen |
| 3. Laag Temperatuur Warmtenet | - | collectief systeem, met individuele uitzonderingen |
| 4. Hernieuwbaar gas – Hybride | - | collectieve clusters, met individuele mogelijkheden |
| 5. Hernieuwbaar gas - CV Ketel | - | individueel systeem |

2.1 Indeling van de varianten

Deze varianten zijn nader toe te delen aan subgroepen:

Groep	Variant
All-Electric (individueel)	01 Luchtwarmtepomp
	02 Bodemwarmtepomp
Hoog Temperatuur Warmtenet [HT ¹] met bron op afstand	03 Geothermie Parencó
	04 Uitbreiding bestaand warmtenet Arnhem / Nijmegen
	05 Warmtenet gevoed door Restwarmtebron (bijv. Titan Wood Arnhem)
Laag Temperatuur Warmtenet [LT ²]	06 WKO ³ (levering 50 graden)
	07 Warmtepomp gevoed door TEO ⁴ (LT) + WKO (levering 70 graden)
Hernieuwbaar gas - Hybride ⁵	08 Warmtepomp & Biogas, hybride systeem
	09 Warmtepomp & Waterstofgas, hybride systeem
Hernieuwbaar gas - CV Ketel	10 CV Ketel op Biogas
	11 CV Ketel op Waterstofgas

1: HT = Hoog Temperatuur

2: LT = Laag Temperatuur

3: WKO = Warmte Koude Opslag

4: TEO = Thermische Energie uit Oppervlaktewater

5: Hybride = een combinatie van 2 technieken; bv een warmtepomp met als back-up een verwarmingsketel

3. BEOORDELINGSCRITERIA

Bij de beoordeling van de varianten zijn de criteria onderverdeeld in de volgende 6 categorieën:

- 1 Sociaal draagvlak
- 2 Keuzevrijheid
- 3 Technische toepasbaarheid
- 4 Financiële haalbaarheid
- 5 Comfort en gemak
- 6 Effecten omgeving

De gebruikte criteria per categorie.

1 Sociaal draagvlak
<i>Draagvlak onder bewoners</i>
<i>Mogelijkheid voor meekoppelkansen</i>
<i>Mogelijkheid tot samenwerking met lokale partijen</i>
<i>Sociale cohesie</i>
<i>Koppeling met energiearmoede</i>
<i>Stimulans lokale werkgelegenheid</i>
3 Technische toepasbaarheid
<i>Veiligheid</i>
<i>Bestendigheid oplossing</i>
<i>Beschikbaarheid</i>
<i>Snelheid van toepasbaarheid</i>
<i>Gevolgen voor bestaand openbaar net; gas-elektra-water-riool</i>
<i>Snelheid van keuze</i>
5 Comfort en gemak
<i>Betrouwbaarheid oplossing</i>
<i>Noodzaak aanpassen woning (waaronder na-isoleren)</i>
<i>Comfort: geluid, bouwkundig, ruimteslag, gebruiksgemak</i>
<i>Hoe innovatief is de maatregel / bewezen techniek</i>

2 Keuzevrijheid
<i>Individuele mogelijkheden bij collectieve oplossing</i>
<i>Individuele aanpak mogelijk</i>
<i>Collectieve aanpak mogelijk</i>
<i>Verplicht/Vrijblijvend</i>
<i>Invloed door huurders</i>
<i>Noodzaak medewerking van andere partijen dan Heveadorp, Liander, Vivare, gemeente</i>
4 Financiële haalbaarheid
<i>Financiële ondersteuning</i>
<i>Kosten: eigenaar (verhuurder en particulier)</i>
<i>Kosten: bewoners</i>
<i>Kosten: (warmte)netbeheerder</i>
<i>Kosten: overheid Rijk / Provincie / Gemeente</i>
6 Effecten omgeving
<i>Omgevingsdraagvlak, visuele, auditieve, geur effecten, geluid</i>
<i>CO2 reductie</i>
<i>Milieuverbetering</i>
<i>Beslag openbare ruimte</i>
<i>Noodzaak aanpassing openbare ruimte (gedoe op straat)</i>

De criteria in het voorstaande overzicht zijn het resultaat van het eerdere overleg met de Werkgroep, de Klankbordgroep en de Stuurgroep en zijn ook besproken tijdens het Webinar op 8 juni 2020, waaraan ongeveer 50 bewoners van Heveadorp hebben deelgenomen. Dat Webinar is gehouden omdat vanwege de Coronasituatie het niet mogelijk was om op dat moment een fysieke, 2^e bewonersbijeenkomst te beleggen.

4. BEOORDELING VARIANTEN

De 11 onderzochte varianten om tot een aardgasvrij Heveadorp te komen zijn beoordeeld aan de hand de genoemde criteria en categorieën.

Per variant en per categorie is elk **criterium** is beoordeeld als goed (1 punt), aandacht nodig (0,5 punt) of niet goed (0 punt); =beoordelingsfactor. Omdat niet elk criterium even belangrijk is voor de totaalbeoordeling, heeft elk criterium een wegingscoëfficiënt in % gekregen. Binnen een categorie opgeteld zijn de wegingscoëfficiënten van de criteria samen 100%. De score van het criterium is de beoordelingsfactor vermenigvuldigd met de van toepassing zijnde wegingscoëfficiënt.

Ook de **categorieën** hebben een wegingscoëfficiënt in % gekregen die samen 100% zijn. De score van een categorie is verkregen door per categorie de som van de scores van de criteria te vermenigvuldigen met de van toepassing zijnde wegingscoëfficiënt.

De **score van een variant** is verkregen door de scores van de categorieën op te tellen.

4.1 De wegingscoëfficiënten

In de zoektocht naar de 3 voorkeursvarianten hebben de toegekende wegingscoëfficiënten een belangrijke rol. De gebruikte coëfficiënten staan vermeld in onderstaand overzicht.

Categorie	Coëfficiënt
Criterium	in %
1 Sociaal draagvlak	25%
<i>Draagvlak onder bewoners</i>	30%
<i>Mogelijkheid voor meekoppelkansen</i>	5%
<i>Mogelijkheid tot samenwerking met lokale partijen</i>	15%
<i>Sociale cohesie</i>	15%
<i>Koppeling met energiearmoede</i>	20%
<i>Stimulans lokale werkgelegenheid</i>	15%
	100%

Categorie	Coëfficiënt
Criterium	in %
2 Keuzevrijheid	20%
<i>Individuele mogelijkheden bij collectieve oplossing</i>	25%
<i>Individuele aanpak mogelijk</i>	20%
<i>Collectieve aanpak mogelijk</i>	20%
<i>Verplicht/Vrijblijvend</i>	15%
<i>Invloed door huurders</i>	15%
<i>Noodzaak medewerking van andere partijen dan Heveadorp, Liander, Vivare, gemeente</i>	5%
	100%
3 Technische toepasbaarheid	10%
<i>Veiligheid</i>	20%
<i>Bestendigheid oplossing</i>	20%
<i>Beschikbaarheid</i>	20%
<i>Snelheid van toepasbaarheid</i>	15%
<i>Gevolgen voor bestaand openbaar net; gas-elektra-water-riool</i>	15%
<i>Snelheid van keuze</i>	10%
	100%
4 Financiële haalbaarheid	30%
<i>Financiële ondersteuning</i>	35%
<i>Kosten: eigenaar (verhuurder en particulier)</i>	25%
<i>Kosten: bewoners</i>	25%
<i>Kosten: (warmte)netbeheerder</i>	10%
<i>Kosten: overheid Rijk / Provincie / Gemeente</i>	5%
	100%
5 Comfort en gemak	10%
<i>Betrouwbaarheid oplossing</i>	35%
<i>Noodzaak aanpassen woning (waaronder na-isoleren)</i>	35%
<i>Comfort: geluid, bouwkundig, ruimtebeslag, gebruiksgemak</i>	25%
<i>Hoe innovatief is de maatregel / bewezen techniek</i>	5%
	100%
6 Effecten omgeving	5%
<i>Omgevingsdraagvlak, visuele, auditieve, geur effecten, geluid</i>	30%
<i>CO2 reductie</i>	30%
<i>Milieuverbetering</i>	25%
<i>Beslag openbare ruimte</i>	10%
<i>Noodzaak aanpassing openbare ruimte (gedoe op straat)</i>	5%

5. RESULTAAT

Met behulp van de hiervoor beschreven techniek is de volgende rangvolgorde [ranking] van de 11 varianten bepaald.

Ranking o.b.v. totaal score categorieën	score variant	ranking variant
09 Warmtepomp & Waterstofgas, hybride systeem	0,673	1
11 CV Ketel op Waterstofgas	0,673	1
03 Geothermie Parenco	0,668	3
08 Warmtepomp & Biogas, hybride systeem	0,661	4
10 CV Ketel op Biogas	0,661	4
04 Uitbreiding bestaand warmtenet Arnhem/Nijmegen	0,646	6
05 Warmtenet gevoed door Restwarmtebron (bijv. Titan Wood Arnhem)	0,643	7
07 Warmtepomp gevoed door TEO + WKO (levering 70 graden)	0,641	8
02 Bodemwarmtepomp	0,580	9
01 Luchtwarmtepomp	0,550	10
06 WKO (levering 50 graden)	0,549	11

De totaal score van een variant is het resultaat van de totaal score van de categorie (gebaseerd op de scores van de criteria per categorie en hun wegingscoëfficiënten) en de wegingscoëfficiënt van de categorie.

Opmerking

De bepaalde ranking is afhankelijk van de gehanteerde beoordeling van de criteria (op goed/aandacht nodig/niet goed) en van de wegingsfactoren. De te hanteren criteria en de wegingsfactoren zijn besproken in de werkgroep en de klankbordgroep van Heveadorp Wijk van de Toekomst. Met een deel van deze beide groepen is ook de beoordeling van de criteria besproken.

De scores van de varianten met een ranking tussen 1 en 8 verschillen onderling niet meer dan 5%.

variant	ranking	score	verhouding
09 Warmtepomp & Waterstofgas, hybride systeem	1	0,673	100%
11 CV Ketel op Waterstofgas	2	0,673	100%
03 Geothermie Parenco	3	0,668	99%
08 Warmtepomp & Biogas, hybride systeem	4	0,661	98%
10 CV Ketel op Biogas	5	0,661	98%
04 Uitbreiding bestaand warmtenet Arnhem/Nijmegen	6	0,646	96%
05 Warmtenet gevoed door Restwarmtebron (bijv. Titan Wood Arnhem)	7	0,643	96%
07 WKO+Warmtepomp gevoed door TEO	8	0,641	95%
02 Bodemwarmtepomp	9	0,580	86%
01 Luchtwarmtepomp	10	0,550	82%
06 WKO (levering 50 graden)	11	0,549	82%

Na de eerste 8 varianten resten nog 3 varianten. Dit zijn de individuele Bodemwarmtepomp of Luchtwarmtepomp en de WKO met een midden temperatuur netwerk [levering 50 °C]. Deze varianten scoren ongeveer 10% lager dan de eerste 8 maar hebben altijd nog een score van minimaal 80% ten opzichte van de hoogste score.

6. BEOORDELING

Voor de warmtetransitie, met als doel Heveadorp aardgasvrij, staat het gebruik van duurzaam gas (*biogas of waterstof gas*) op de hoogste plaatsen in de ranking. Hierbij gaat het om de varianten met een warmtepomp aangevuld met een ondersteunende verwarming op duurzaam gas en de varianten met alleen duurzaam gas. Voor het toepassen van de duurzaam gas CV-ketel is, zowel als hoofdverwarming of als ondersteuning bij zeer koude dagen, eigenlijk niet meer nodig dan het aanpassen/vervangen van de bestaande aardgasketels en het geschikt maken van het bestaande (aardgas)leidingnet voor duurzaam gas. Interessante vragen hierbij zijn tot welke kosten dat gaat leiden en wat de beschikbaarheid is van duurzaam gas.

Tussen deze eerste plaatsen en direct hierna, staan de varianten met hoog temperatuur warmtenet met een warmtebron op grote afstand van Heveadorp (*Geothermie bij Parengo, Uitbreiding bestaand warmtenet Arnhem/Nijmegen, Warmtenet gevoed door Restwarmte-bron (bijv. Titan Wood Arnhem)*) beheerd door een grote partij buiten Heveadorp

Op de 8^e plaats staat de variant met het warmtenet met een collectieve warmtepomp die gevoed wordt door Thermische Energie uit Oppervlaktewater [TEO], gecombineerd met Warmte Koude Opslag [WKO]. Voor de bron kan het water in de Rijn worden gebruikt. Dit is een bron die dicht bij Heveadorp ligt.

Met TEO zonder aanvulling is alleen een laag temperatuur netwerk te realiseren. Door de TEO te combineren met een grote, collectieve warmtepomp is dit systeem op te waarderen tot een hoog temperatuur netwerk [levering 70 °C]. De combinatie met WKO geeft dan ook de mogelijkheid om het systeem in de zomer te gebruiken voor koeling.

7. VOORSTEL VOOR DE 3 VOORKEURSVARIANTEN

Met het maken van een keuze voor 3 voorkeursvarianten wordt het einde van "fase I - de Oriëntatiefase" bereikt. Bij overeenstemming over de gekozen voorkeursvarianten zullen de partijen van de Stuurgroep in een intentieverklaring aangeven mee te willen werken aan de verdere uitwerking van de varianten. Deze verdere uitwerking gebeurt in de volgende fase, "fase II - Haalbaarheid/planfase". Daarin wordt een gedetailleerd onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden en de consequenties van de gekozen varianten voor de bewoners/eigenaren, de huurders, de verhuurders (Vivare en enkele particulieren), de netwerkbeheerder en de overheid. Het doel van fase II is te komen tot een voor Heveadorp passend Transitieplan waarin ook voorstellen voor de planning van de uitvering worden opgenomen.

[Zie op de volgende bladzijde het schema voor de Route naar de Wijk van de Toekomst.](#)

Op basis van het gevoerde overleg met de werkgroep Heveadorp-Wijk van de Toekomst, de klankbordgroep en de stuurgroep, wordt voorgesteld om de volgende 3 voorkeursvarianten te gebruiken als startpunt voor Fase II.

1. De variant "**duurzaam gas**" al dan niet met een hybride systeem van een individuele warmtepomp met een ondersteunende CV ketel.
2. De variant met een collectief "**laag temperatuur warmtenet**" met een lokale warmtebron en lokaal beheerd. **In combinatie met de mogelijkheid van individuele oplossingen of deeloplossingen met andere technieken.**
3. De variant met een collectief "**hoog temperatuur warmtenet**" met een lokale warmtebron en lokaal beheerd. **In combinatie met de mogelijkheid van individuele oplossingen of deeloplossingen met andere technieken.**

Ad 2. en 3.

Bij het verder onderzoeken van deze varianten zal aandacht worden gegeven aan de gewenste clustering van de woningen in eventuele kleine warmtenetwerken voor een paar woningen, een straat of een groter gedeelte van Heveadorp. Het gaat dan om groepen van meerdere, vergelijkbare woningen. De oplossing kan dan meer worden toegesneden op het type woning.

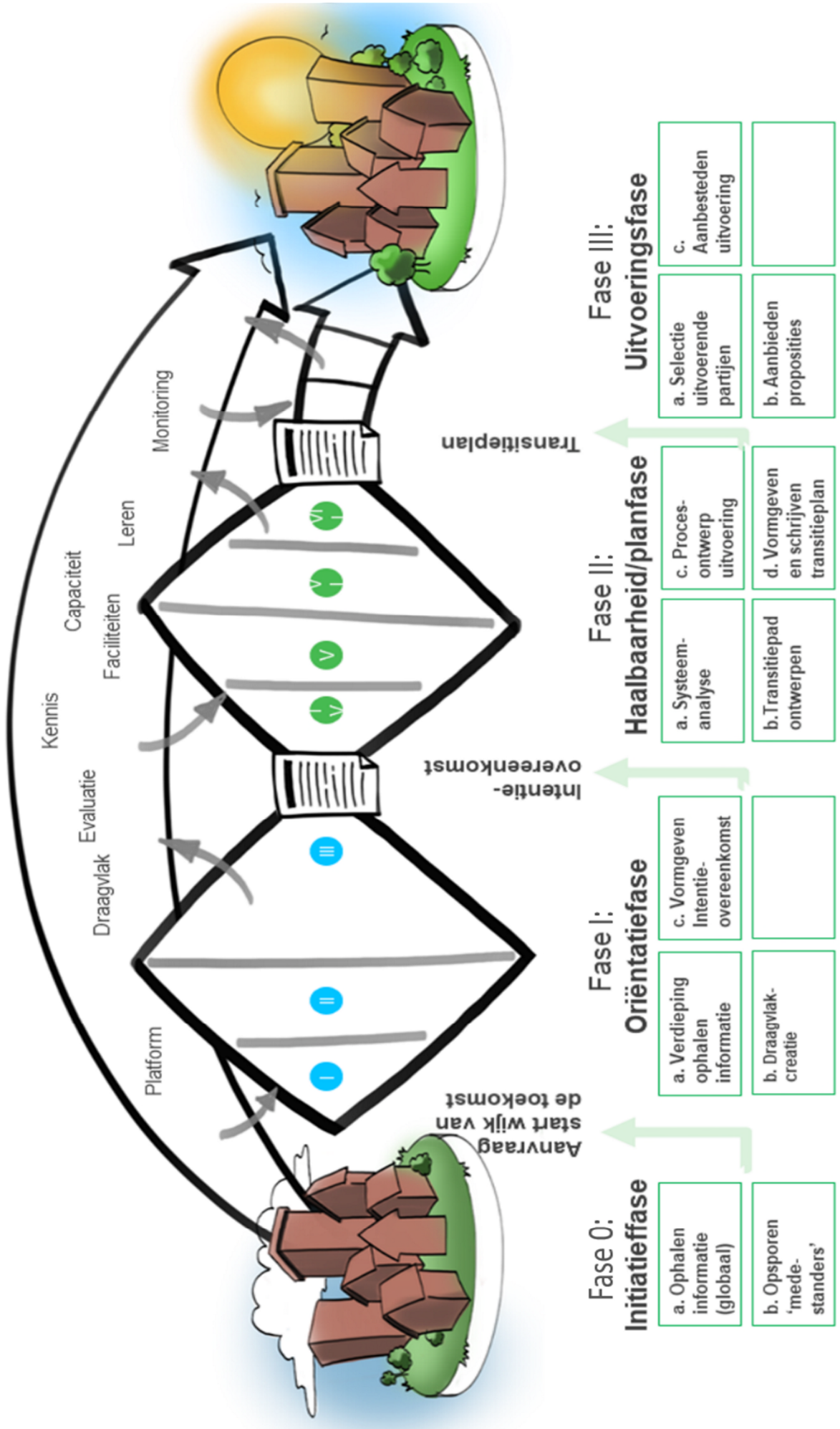
Ad 2.

Als bron hiervoor kan de Thermische Energie uit Oppervlaktewater of een andere laag temperatuur bron worden gebruikt, eventueel gecombineerd met Warmte Koude Opslag. Door toevoeging van een grote gemeenschappelijke warmtepomp kan dit ook nog een hoog temperatuur warmtenet (variant 3) worden.

Ad 3.

In bespreking van de resultaten met de klankbordgroep en tijdens de informatiemarkt die op 19/09/2020 door HeveaInitiatief is georganiseerd, zijn door bewoners duidelijke bezwaren geuit tegen een collectief warmtenet dat beheerd gaat worden door een groot bedrijf zonder binding met Heveadorp. Bovendien is nog lang niet zeker of de nu hoog scorende Geothermie bij Parenco gerealiseerd kan worden. Daarom is nu gekozen voor het nader onderzoeken van de mogelijkheden voor een lokaal beheerd hoog temperatuur warmtenet in plaats van de varianten 03, 04 en 05.

Route naar de Wijk van de Toekomst



8. BEWONERSBIJEENKOMST OP 05 OKTOBER 2020

Stemming over de opties

In de digitale bewonersbijeenkomst van 05 oktober 2020 is het voorgaande besproken en is over de voorgestelde opties gestemd. Van de 45 stemmende bewoners stemden 36 voor het meenemen van optie 1, 24 voor het meenemen van optie 2, 24 voor het meenemen van optie 3. Daarmee gaan deze 3 opties het startpunt vormen voor het onderzoek in fase II, de Haalbaarheid/planfase.

Aanvullingen

De digitale bewonersbijeenkomst heeft ook geleid tot de volgende aanvullingen.

ALL-ELECTRIC

De oplossingen met all-electric, dus toevoer van alleen elektriciteit naar de woningen, zijn in het voorgaande vervallen. Er is een aantal bewoners die dit ook graag willen meenemen als oplossing voor het aardgasvrij maken Heveadorp. Dit is mede van belang in het licht van het volgende.

De gemeenteraad zal uiteindelijk moeten besluiten wat de hoofdstructuur voor de warmtevoorziening wordt in Heveadorp. Met de onze deelname aan het project 'Wijk van de Toekomst' hebben wij als bewoners een belangrijke inbreng in deze besluitvorming. Op de besluiten van de gemeente over de warmtetransitie is de Warmtewet van toepassing. In de nieuwe Warmtewet komt de mogelijkheid voor het individu (de gebouw/woning-eigenaar) om niet aan een collectieve oplossing mee te doen¹.

Maar bij een collectieve warmte-infrastructuur ligt er waarschijnlijk geen aardgasnet meer en dan is individueel all-electric wellicht de enige oplossing.

Bij huurwoningen beslist de gebouweigenaar, waarbij minimaal 70% van de huurders ermee in moet stemmen. Dit geldt ook voor een aardgasvrije oplossing/installatie.

Mocht er een collectieve oplossing komen, dan hoef je daar dus niet aan mee te doen, maar moet je wel zorgen voor je eigen oplossing. Vooralsnog zullen dergelijke individuele oplossingen geen specifiek onderdeel zijn van de onderzoeksfase II. Wel zal nog gekeken moeten worden naar de capaciteit van zowel het net voor elektriciteit als dat voor gas. Is dat voldoende voor de toekomst of moeten er aanpassingen aan gedaan worden.

WKO-ZONNEBOILER

Bij de toelichting voor variant 2 is gesproken over het eventueel inbrengen van Warmte Koude Opslag. In de bijeenkomst is gevraagd om daarbij ook zonneboilers te betrekken.

¹ zie de toelichting in de bijlage die als laatste pagina bij deze notitie is gevoegd

EXTRA OPTIE "NIETS DOEN"

Tijdens de bijeenkomst werd gevraagd om ook de optie "Niets Doen" mee te nemen. De provincie Gelderland mikt op aardgasvrije Wijken van de Toekomst in 2030, de gemeente Renkum op 2040 en landelijk is dat 2050. Ook Heveadorp moet op termijn aardgasvrij moet worden. 'Niets doen' is dus geen echte optie. En als bewoners een stem willen hebben in de keuze van de oplossingen moeten dit wel goed worden voorbereid. Daarom is in de bijeenkomst de vraag gesteld of de bewoners willen dat het onderzoek naar alternatieven voor aardgas nu wordt stilgelegd. En we daarmee aan de zijlijn gaan staan. Na discussie en stemming bleek dat maar 2 van de 45 deelnemende bewoners willen dat het onderzoek stopt.

ADVIEZEN VOOR FASE II

In het vervolg, fase II, graag:

- voorafgaand aan de uitvoering van deze fase een goed overzicht van toetsingscriteria die gemeente gaat hanteren bij haar besluitvorming (in de gemeenteraad) over het warmte-transitieplan;
- goede risicoanalyses en kans- en impactberekeningen uitvoeren.

De mening van de bewoners die 05 oktober niet konden deelnemen.

De nu voorliggende notitie zal worden voorgelegd aan de bewoners van alle woningen Heveadorp. Voor zover bij HeveaInitiatief een e-mailsadres van de woning bekend is gebeurt dit digitaal. Bij de overige woningen zal een papieren versie worden afgeleverd. De bewoners krijgen hiermee de gelegenheid om alsnog een laatste reactie op de notitie en de voorstellen te geven. De reacties worden als bijlage bij deze notitie gevoegd en dan samen met de notitie als één geheel aan de stuurgroep overhandigd met het verzoek deze informatie als uitgangspunt voor fase II te hanteren.

Wet collectieve warmtevoorziening

Wet houdende regels omtrent productie, transport en levering van warmte.

VOORSTEL - 22 juni 2020/internetconsultatie

MEMORIE VAN TOELICHTING

§ 3.7. Aansluiten op of afsluiten van een collectief warmtesysteem (opt-out)

§ 3.7.1. Algemeen

Als er in een wijk een collectief warmtesysteem wordt aangelegd, is dit de beschikbare collectieve warmtevoorziening die door de gemeente wordt gestimuleerd en gefaciliteerd en waarmee invulling wordt gegeven aan de wijkgerichte aanpak die is afgesproken in het Klimaatakkoord.

In het omgevingsplan wordt bepaald dat in een bepaald deel van het door burgemeester en wethouders vastgestelde warmtekavel zal worden voorzien in levering van warmte door middel van een collectief warmtesysteem.

Een gebouweigenaar heeft vervolgens de mogelijkheid om in plaats van aansluiting op het collectief warmtesysteem te kiezen voor een individuele warmtevoorziening. Dit zal voor de ene gebouweigenaar aantrekkelijker zijn dan voor de andere, afhankelijk van de wijk en het type woning.

Een gebouweigenaar kan dus zijn eigen afweging maken en is niet onvoorwaardelijk verplicht om zijn gebouw aan te sluiten op het collectief warmtesysteem.