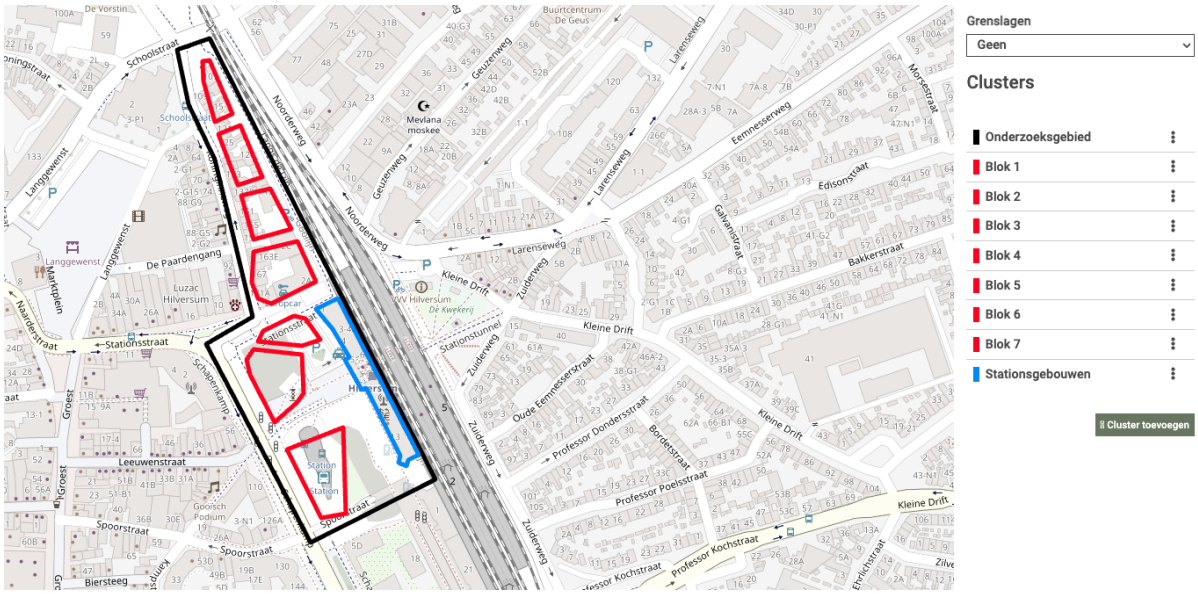
Vergelijking energieconcepten Stationsgebied

Inleiding

Voor het Stationsgebied worden de volgende energieconcepten in principe mogelijk geacht:

- Aardgas (referentie)
- Individuele lucht-water warmtepompen (referentie TVW)
- Infrarood panelen
- Elektrische CV-ketels
- 1 collectief bodemenergiesysteem (5e generatie warmtenet)
- 3 individuele bodemenergiesystemen
- 7 individuele bodemenergiesystemen

Deze systemen zijn toegepast in het projectgebied:



Aanpak

Deze energieconcepten zijn in Tomahawk opgebouwd en doorgerekend. De resultaten zijn in deze memo overgenomen.

Uitgangspunten

Prognose energietarieven 2030

KEV PBL 2030	CO_2 emissie	Variabele prijs	Vaste prijs
Elektriciteit	0 kg CO_2/kWh	0,25 €/kWh	-400 €/jaar
Aardgas	2,085 kg CO_2/m3	1,20 €/m^3	250 €/jaar
Warmte	0 kg CO_2/GJ	30 €/GJ	750 €/jaar

Bouwprogramma

Gebruiksoppervlakten per functie en deelgebied (m2)

Type	blok 1	blok 2	blok 3	blok 4	blok 5	blok 6	blok 7	totaal m2	aantal weq
Appartementen	7.892	5.928	770	2.107	2.270	2.132	1.300	22.399	299
Rijwoningen	1.183	1.070	1.744	560	603	567	346	6.073	61
Kantoren	1.997	1.504	2.340	1.330				7.171	72
Hotels/logies		125	682				33	840	8
Restaurants		125	682				33	840	8
Cafe's		125	682				33	840	8
Supermarkten		900						900	9
Warenhuizen		85						85	1
Sportschool	295							295	3
Huisarts/fysio/tandarts			650					650	7
								totaal weq	476

Resultaten

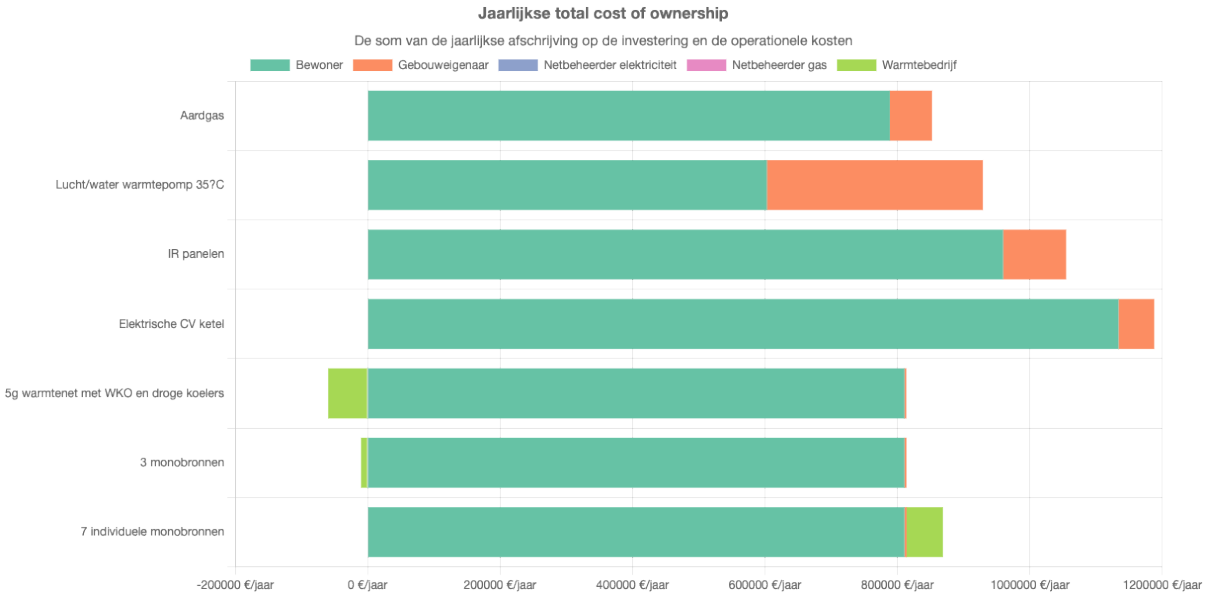
Investeringen (CAPEX)

Scenario	CAPEX gebouwen (ex btw)	CAPEX infrastructuur (ex btw)	CAPEX totaal
Aardgas	€ 761.799	€ 0	€ 761.799
Lucht/water warmtepomp 35 C	€ 5.542.596	€ 0	€ 5.542.596
IR panelen	€ 1.503.421	€ 0	€ 1.503.421
Elektrische CV ketel	€ 829.777	€ 0	€ 829.777
Collectief systeem 5g warmtenet met koelers	€ 78.300	€ 3.752.429	€ 3.830.729
3 monobronnen	€ 86.130	€ 4.667.191	€ 4.753.321
7 individuele monobronnen	€ 86.130	€ 5.416.870	€ 5.503.000

Toelichting:

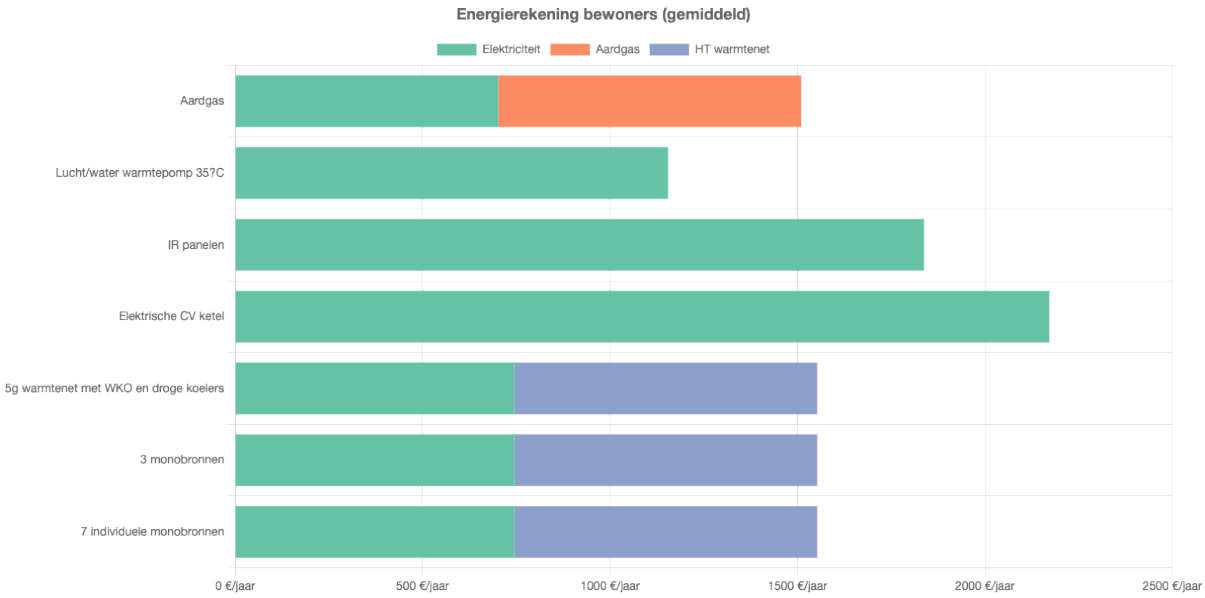
- De eerste 4 scenario's zijn sterk individueel. Investeringen vinden plaats in de woningen en functies. De concepten met bodemenergie zijn in variërende mate collectief. De investeringen vinden met name plaats in de gedeelde infrastructuur (bodemenergiebronnen, leidingen, warmtepompen en buffers).
- Een groot deel van de investeringen is faseerbaar, met name per kavel. Componenten die dit niet zijn: aardgasnet, elektriciteitsnet, 5g warmtenet.





Toelichting:

- In het scenario ’7 individuele monobronnen’ is het gehanteerde warmtetarief te laag. In dit scenario zou het tarief verhoogd moeten worden om te voorkomen dat het warmtebedrijf verlies lijdt.
- In het scenario ’3 monobronnen’ zijn de inkomsten voor het warmtebedrijf te laag. Het warmtetarief zou hier verhoogd moeten worden om het scenario aantrekkelijk te maken voor een warmtebedrijf.



Toelichting:

- De energierekening per jaar houdt geen rekening met de onderhouds- en vervangingskosten van de energieconcepten. De hiervoor getoonde 'jaarlijkse Total Cost of Ownership' houdt hier wel rekening mee.

Kanttekeningen bij alle scenario's:

- Tomahawk kan op dit moment nog niet rekenen met de behoefte aan koeling. Het gevolg hiervan is dat de bodemenergiesystemen minder gunstig doorrekenen dan in de praktijk het geval zal zijn. Dit komt doordat de koudevraag ten goede komt aan de regeneratie van de bodemenergiesystemen.
- Bij de scenario's 'infrarood panelen' en 'elektrische CV-ketels' zouden bovendien airco's geplaatst moeten worden om koude te leveren. De extra kosten voor aanschaf en elektriciteitsverbruik zijn nu niet in beeld gebracht.

Conclusies

- Bodemenergiesystemen hebben de laagste maatschappelijke levensduurkosten (TCO) en zijn daardoor het meest betaalbaar.
- De vergelijking tussen bodemenergiesystemen onderling laat zien dat het scenario '5g warmtenet' (met 1 collectief bodemenergiesysteem) het meest aantrekkelijk is in investeringen, jaarlijkse kosten en levensduurkosten.
- De bodemenergiesystemen hebben een extra voordeel: Zij kunnen zonder meerkosten koude leveren, die bovendien ten goede komt aan de regeneratie van de systemen. Bij de andere concepten zijn extra investeringen en/of energiekosten aan de orde om ook koeling te leveren. Koeling is een belangrijk comfortelement bij goed geïsoleerde woningen en doorzettende klimaatopwarming.


Jaarlijkse total cost of ownership
De som van de jaarlijkse afschrijving op de investering en de operationele kosten
Totale maatschappelijke kosten
Aardgas
Lucht/water warmtepomp 35?C
IR panelen
Elektrische CV ketel
5g warmtenet met WKO en droge koelers
3 monobronnen
7 individuele monobronnen
0 €/jaar
200000 €/jaar
400000 €/jaar
600000 €/jaar
800000 €/jaar
1000000 €/jaar
1200000 €/jaar