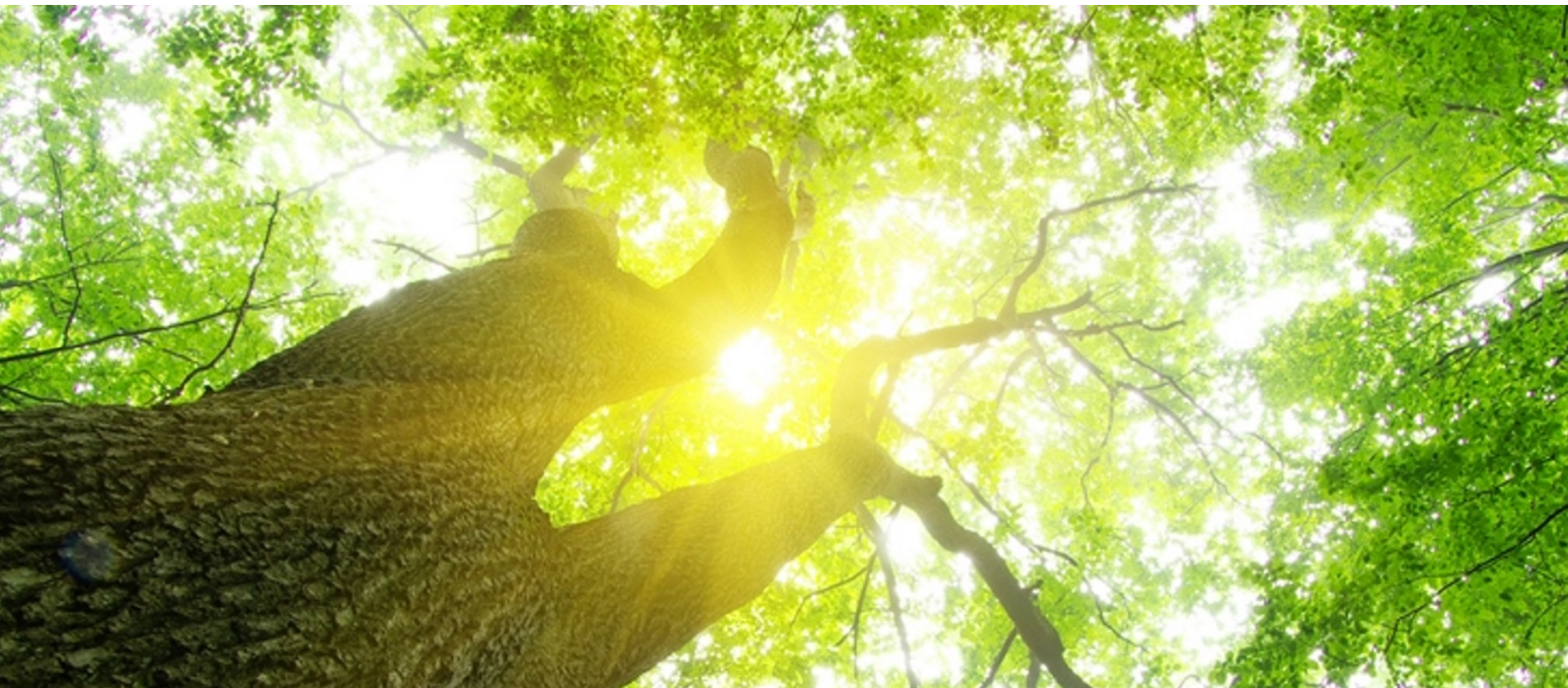




Energiekompas

De Pas

Heesch

8 november 2024



Projectgegevens

Naam	Energiekompas De Pas
Contractnummer	1414
Adres	De Misse 4
Postcode & plaats	5384 BZ Heesch

Contactgegevens

<i>Kuijpers Ecopartners</i>	
Het Zuiderkruis 17,	T 073 - 615 4040
5215 MV 's-Hertogenbosch	@ info@kuijpers.com

Marlon Metternich
M 06 2382 2803
mmetternich@kuijpers.nl

Documentversie

	Naam	Actie	Status	Datum
1.0	M. Metternich	Document opgesteld	Concept	08-11-2024
1.1	M. Leenheer	2 ^e Lezer	Concept	11-11-2024
1.2				
2.0				



1 Inleiding

Vanuit de duurzaamheidsambitie van De Pas is de vraag aan Kuijpers gesteld om mee te denken en te adviseren over de mogelijkheden tot verduurzaming. Het gebouw stamt uit 2004 en de installatie zijn deels vervangen.

Gezien haar duurzame ambitie en de onwenselijke gevolgen van het stoken op aardgas, heeft De Pas de wens om weer op een duurzame manier het gebouw te voorzien van warmte en koude. In dit verduurzamingstraject is het doel om een optimum te zoeken tussen gebouw, installatie en bedrijfsvoering.

Kuijpers is gevraagd in een energieconceptenstudie te inventariseren wat de relevante scenario's zijn voor het vervangen van de warmte koude opslag installatie. In dit document geven we beknopt de aandachtspunten en vereisten per scenario weer.

“Verduurzamen, het
optimum zoeken
tussen gebouw en
installatie”

Een betere wereld doorgeven aan de volgende generatie. Dát is onze impact.



2 Managementsamenvatting

Voor De Pas hebben we onderzocht wat een goed alternatief is voor de huidige opwekking van warmte en koude.

Als eerste is er een inventarisatie gemaakt van mogelijke scenario's. Deze scenario's zijn beoordeeld op technische maakbaarheid en financiële haalbaarheid. Dit heeft geleid tot een selectie van de volgende drie scenario's, die vervolgens verder uitgewerkt zijn:

- Scenario A: All-electric, door het plaatsen van warmtepompen in combinatie met PVT-panelen. Bestaande cv-ketels als back-up installatie.
- Scenario B: Hybride installatie, bestaande uit warmtepompen in combinatie met PVT-panelen en bestaande cv-ketels als piekvoorziening.
- Scenario C: Gas gestookte installatie met koelmachine. De warmte wordt geleverd door de bestaande cv-ketels. Voor de nodige koeling in de zomer wordt er een nieuwe koelmachine geplaatst.

Deze drie scenario's zijn met elkaar vergeleken op investeringskosten, onderhoud- en beheerkosten, energiekosten en hoe ingrijpend de renovatiewerkzaamheden zijn.

Samengevat zien we de volgende voornaamste voor- en nadelen bij elk van de scenario's:

Scenario A heeft het laagste energieverbruik, maar de hogere investerings- en onderhoudskosten. Het realiseren van het scenario is omvangrijk. Naar verwachting past de nieuwe op te stellen techniek in de bestaande techniekruimte in de kelder. Als back-up blijven de ketels in bedrijf. In vergelijking met het huidige installatieconcept ligt de terugverdientijd in jaar 17.

Scenario B heeft de laagste investeringskosten maar het energieverbruik is hoger dan bij scenario A. Onderhoudskosten zijn gelijk aan scenario C. Als piekvoorziening blijven de ketels in bedrijf. In vergelijking met het huidige installatieconcept ligt de terugverdientijd in jaar 9.

Scenario C heeft het hoogste energieverbruik, maar de laagste investeringskosten. Regeltechnisch is dit een eenvoudig scenario. De koelmachine zal buiten komen staan, dit zorgt voor geluidsoverlast naar de omwonende toe.

Op basis van onze analyse achten we scenario B de meest rendabele keuze.



3 Inhoudsopgave

1	Inleiding	2
2	Managementsamenvatting	3
3	Inhoudsopgave.....	4
4	Uitgangspunten	5
4.1	Project specifieke aandachtspunten	5
4.2	Aanbevelingen	5
4.3	Gebruik.....	5
4.4	Uitgesloten.....	5
5	Energiecijfers	6
5.1	Warmte en koude levering	6
5.2	Elektra	7
6	Scenario's	8
6.1	Scenario A: Warmtepompen met PVT-panelen	8
6.2	Scenario B: Hybride variant PVT-warmtepomp	9
6.3	Scenario C: Huidige scenario	10
7	Duurzaamheid	11
8	Total Cost of Ownership (TCO)	12
8.1	Investeringskosten	12
8.2	Onderhoud- en beheerkosten	13
8.3	Energiekosten.....	13
8.4	Kosten totaal	13
9	Bijlagen	15
9.1	Bijlage kosten indicatie	15



4 Uitgangspunten

4.1 Project specifieke aandachtspunten

In basis was dit een duurzame installatie doordat met gebruik maakt van warmte koude opslag in combinatie met warmtepompen. Als back-up waren er twee cv-ketels geplaatst. Deze cv-ketels zijn reeds vernieuwd en leveren de warmte aan het pand. Er zijn 2 staande ketels opgesteld met een vermogen van 123 kW per stuk. Aanvoertemperatuur is 35°C, retourtemperatuur is 30°C. De ketels leveren warmte aan luchtbehandelingskast en de vloerverwarming.

De koeling werd geleverd door bron, en levert koeling aan de luchtbehandelingskast en vloerkoeling. Momenteel is er geen aanvullende koeling aanwezig.

4.2 Aanbevelingen

Een aantal van de luchtbehandelingskasten zijn niet voorzien van warmte terugwinning. Het is interessant om te onderzoeken of het mogelijk is om hier toch warmte terugwinning toe te passen.

De verdeler van de vloerverwarming en vloerkoeling moet gecontroleerd worden op het juist functioneren, eveneens als het inregelen van de water en luchthoeveelheden van alle groepen.

Analiseer deze winter het gasverbruik op uurwaarde zodat men kan vaststellen wat het werkelijke vermogen is dat het gebouw nodig heeft. Met de daarbij behorende aanvoer- en retourtemperatuur.

Analiseer het elektraverbruik op kwartierwaarden zodat men kan vaststellen wat de eventuele vrije ruimte is in het contractvermogen.

4.3 Gebruik

Het gebouw is van maandag tot en met donderdag van 9:00 tot 23:00 uur geopend. Op vrijdag van 9:00 tot 01:00 uur. In het weekend zijn de alleen op zondag open van 11:00 tot 19:00 uur. De klimaat installaties is gemiddeld 14 uur per dag in bedrijf.

Installaties zijn redundant uitgevoerd, dit om bedrijfszekerheid te garanderen.

4.4 Uitgesloten

De focus in deze studie is de opwekking van warmte en koude. Onderstaande punten worden in principe niet behandeld in deze studie. Enkel als het raakvlakken heeft met de opwekking dan wordt dit specifiek benoemd.

- Ventilatie systemen.
- Constructieve aanpassingen.
- Akoestiek.
- Bouwkundige aanpassingen t.b.v. installaties.
- Noodstroom voorzieningen.



5 Energiecijfers

Op basis van de aangeleverde cijfers hebben wij een gemiddeld verbruik berekend op basis van de laatste jaren. Gas en elektra vanaf 2019 t/m 2023.

Tabel 1 - Gas- elektra verbruik per jaar en tarief

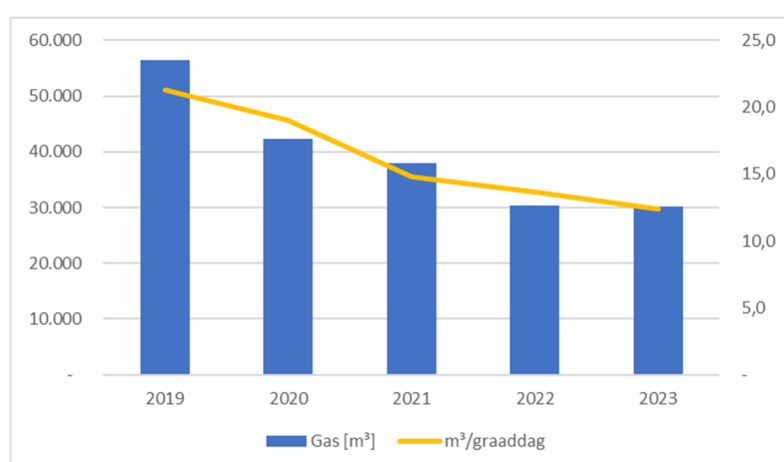
	Verbruik per jaar	Tarief	Opgesteld Vermogen
Gas	32.843 m ³ / j	€ 2,30 / m ³	230 kW
Elektra	347.222 kWh/j	€ 0,44 / kWh	
Waarvan koeling	25.600 kWh/j		80 kW

5.1 Warmte en koude levering

Het gasverbruik wordt volledig gebruikt voor het verwarmen van het pand. De boiler voor het tapwater is elektrisch. In figuur 5-1 is een weergave gemaakt van het gasverbruik van de laatste vijf jaar.

Ook is het gasverbruik weergegeven ten opzichte van het aantal graaddagen van dat jaar. Het uitgangspunt van graaddagen, is dat je in een etmaal waarin de gemiddelde buitentemperatuur hoger is dan de gemiddelde binnentemperatuur, je geen gas verbruikt. Ligt de buitentemperatuur echter lager, dan ga je stoken en moeten er graaddagen geteld worden. Door te rekenen met graaddagen bij de vergelijking van het (aardgas) verbruik per jaar kun je de invloed van de wisselende buitentemperatuur minimaliseren.

Dit laat zien dat het gasverbruik in de afgelopen 5 jaar sterk gedaald is van 21 m³ per graaddag in 2019, naar 12 m³ per graaddag in 2023.



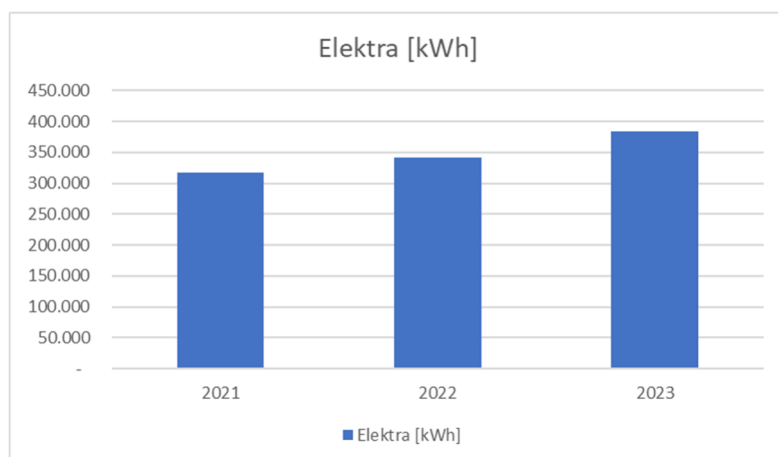
Figuur 5-1 - Gasverbruik totaal per jaar in m³ in relatie met graaddagen



5.2 Elektra

Het elektra verbruik van de afgelopen drie jaar laat een stabiel verbruik zien. 2022 en 2023 laten een stijging zien in het elektra verbruik.

De Pas heeft een elektriciteitsverbruik van gemiddeld 347.222 kWh per jaar. Dit elektriciteitsverbruik is toe te wijzen aan, onder andere, ventilatie, koeling, verlichting en tapwater. Naar schatting wordt er 25.600 kWh elektriciteit op jaarbasis gebruikt voor koeling (binnenklimaat).



Figuur 5-2 - Elektra verbruik totaal per jaar in kWh



6 Scenario's

De huidige installatie is een WKO (warmte koude opslag) met warmtepompen en cv-ketels. De WKO installatie is sinds 2024 buiten bedrijf en wordt de warmte door de cv-ketels geleverd. Oorspronkelijk waren de cv-ketels als piek/ back-up bedacht.

Op 04-10-2024 is er een locatiebezoek geweest en is er in samenspraak met bestuur van De Pas besloten dat er twee scenario's uitgewerkt worden. Een hybride opstelling, waarbij de cv-ketels in de winter als piekvoorziening worden ingezet. En een scenario waarbij het volledige vermogen in warmtepompen wordt opgesteld.

Tabel 2 - Conceptkeuzes (in willekeurige volgorde).

	Naam
A	Warmtepomp met PVT-panelen
B	Hybride variant
C	Huidige scenario

6.1 Scenario A: Warmtepompen met PVT-panelen

In dit scenario wordt de warmtepomp gekoppeld aan PVT panelen. De PVT-warmtepomp is een brine/water warmtepomp die kan verwarmen en koelen.

Het belangrijkste verschil tussen een lucht/water warmtepomp en een PVT-warmtepomp is de warmtebron. Een lucht/water warmtepomp gebruikt een buitenunit met een draaiende ventilator om lucht aan te zuigen en warmte uit de buitenlucht te onttrekken. Terwijl een PVT-warmtepomp gebruikt maakt van de stille PVT-panelen op het dak. Die door middel van natuurlijke luchtstromen warmte onttrekken uit de buitenlucht, niet uit zonlicht. Een buitenunit met draaiende onderdelen is daarom ook niet nodig, wat ons zeer wenselijk lijkt vanuit de omgeving.

Bovendien wekken de PVT-panelen ook elektriciteit op, die de warmtepomp weer gebruikt. Dat maakt het jaarlijkse stroomverbruik van de PVT-warmtepomp ook minder dan een lucht/water warmtepomp.

Bouwkundig

In de bestaande technisch ruimte in de kelder worden de nieuwe warmtepompen opgesteld. Naar verwachting is er voldoende ruimte beschikbaar voor het opstellen van de nieuwe techniek. Vanuit de technische ruimte in de kelder worden er koudemiddel leidingen naar het dak gelegd. Vervolgens worden de PVT-panelen op het dak gekoppeld op het leidingwerk.

De PVT-panelen worden op het dak geplaatst. Hier is ongeveer 700 m² voor nodig.

Back-up

Er worden twee warmtepompen opgesteld, deze kunnen het totale vermogen leveren in de winter. Als back-up blijven de huidige cv-ketels staan, dit heeft als voordeel dat er niet geïnvesteerd hoeft te worden. Een ander optie is een elektrische ketel plaatsen als piekvoorziening, als er voldoende elektra beschikbaar is.

Elektrotechnisch

De warmtepompen hebben een zware elektrische aansluiting. De contractwaarde is onbekend, net als de beschikbaar op de trafo/ aansluiting.



De PVT-panelen wekken ook stroom op, wellicht wordt er in de zomer meer elektra opgewekt per dag, dan dat men verbruikt, het in momenteel niet bekend of men elektra kan terug leveren. Hiervoor moet een aanvraag gedaan worden.

Regeltechnisch

Er zullen de nodige aanpassingen gedaan moeten worden aan de regeltechniek. De huidige regeltechniek is Priva Comforte CX, dit systeem is niet meer uit te breiden met nieuwe modules, deze worden niet meer geproduceerd.

Uitvoering

De warmtepompen zullen in de kelder opgesteld worden, waarna er een leiding tracé aangelegd moet worden tussen de warmtepompen en het dak. De PVT-panelen worden op het dak geplaatst.

De oude warmtepompen worden gedemonteerd en afgevoerd. Er moet onderzocht worden wat er van de overige componenten (buffervaten, leidingwerk enz) hergebruikt kan worden. Om alle PVT-panelen op het dak te plaatsen is er een kraan nodig. Deze zal een of meerdere dagen/ dagdelen bij het pand worden opgesteld.

6.2 Scenario B: Hybride variant PVT-warmtepomp

In dit scenario wordt de warmte net als bij scenario A geleverd door de PVT-warmtepompen. Het verschil zit hem in het aandeel, +/- 65% van de energie geleverd door de warmtepompen. Als de buitentemperaturen lager zijn dan 5°C komt de cv-ketel bij.

Bouwkundig

In de bestaande technisch ruimte in de kelder worden de nieuwe warmtepompen opgesteld. Naar verwachting is er voldoende ruimte beschikbaar voor het opstellen van de nieuwe techniek. Vanuit de technische ruimte in de kelder worden er koudemiddel leidingen naar het dak gelegd. Vervolgens worden de PVT-panelen op het dak gekoppeld op het leidingwerk.

De PVT-panelen worden op het dak geplaatst. Hier is ongeveer 300 m² voor nodig.

Back-up

Er wordt een warmtepomp opgesteld, deze levert 50% van het vermogen. Als piek voorziening is er een cv-ketel nodig. Aangezien er twee staan, blijft de andere cv-ketel als back-up staan. Dit heeft als voordeel dat er niet geïnvesteerd hoeft te worden.

Elektrotechnisch

Aangezien er nu al twee warmtepompen opgesteld staan, gaan we ervanuit dat er voldoende vermogen beschikbaar is.

De PVT-panelen wekken ook stroom op, wellicht wordt er in de zomer meer elektra opgewekt per dag, dan dat men verbruikt, het in momenteel niet bekend of men elektra kan terug leveren. Hiervoor moet een aanvraag gedaan worden.

Regeltechnisch

Er zullen de nodige aanpassingen gedaan moeten worden aan de regeltechniek. De huidige regeltechniek is Priva Comforte CX, dit systeem is niet meer uit te breiden met nieuwe modules, deze worden niet meer geproduceerd.

Uitvoering

De warmtepomp wordt in de kelder opgesteld, waarna er een leiding tracé aangelegd moet worden tussen de warmtepomp en het dak. De PVT-panelen worden op het dak geplaatst.

De oude warmtepompen worden gedemonteerd en afgevoerd. Er moet onderzocht worden wat er van de overige componenten (buffervaten, leidingwerk enz) hergebruikt kan worden. Om alle PVT-



panelen op het dak te plaatsen is er een kraan nodig. Deze zal een of meerdere dagen/ dagdelen bij het pand worden opgesteld.

6.3 Scenario C: Huidige scenario

Het huidige scenario bestaat uit 2 cv-ketels, deze voorzien het gebouw van warmte. Koeling wordt geleverd door WKO, echter is die sinds 2024 buiten gebruik gesteld.

Om het pand van koeling te voorzien, met het huidige afgifte systeem, zal men een koelmachine moeten plaatsen. Andere optie kan zijn het plaatsen van een VRF-systeem met per ruimte een koelunit. Nadeel is dat er veel bouwkundige kosten zijn voor het leggen van kabels en leidingwerk. Deze optie zou niet onze voorkeur genieten.



7 Duurzaamheid

Duurzaamheid hebben we in twee factoren uitgedrukt, enerzijds hebben we gekeken naar primair benodigde energie in kWh en anderzijds hebben we gekeken naar de uitstoot van CO₂. Het gebruik van aardgas als energiebron levert direct CO₂ emissie, het gebruik van elektra als energiebron levert geen directe emissie. Echter het opwekken van elektra veroorzaakt wel emissie.

Door de primaire energie duurzaam/ groen in te kopen of zelf deels op te wekken kan men de CO₂ uitstoot positief beïnvloeden.

De PVT-panelen wekken ook elektriciteit op. Hiervan wordt op jaarbasis 40% direct in het gebouw verbruikt. Het overige deel kan mogelijk terug geleverd worden.

Tabel 3 - Concept keuzes gerangschikt op duurzaamheid (afgerond)

Naam	Primair [kWh]	CO ₂ uitstoot [kg]	Opwek PVT [kWh]
Scenario A Warmtepomp met PVT-panelen	0 m ³ gas 128.357 kWh	42.101	104.380
Scenario B Hybride variant	13.600 m ³ gas 71.883 kWh	52.295	39.100
Huidige installatie	32.843 m ³ gas 25.600 kWh	78.484	0

Uitgangspunten omrekenfactoren

2,134kg	CO ₂ per m ³ gas	
0,328kg	CO ₂ per kWh elektra	bij onbekende afkomst stroom
0kg	CO ₂ per kWh elektra	bij groene inkoop energie

Bron lijst emissiefactoren WTW (well to wheel)



8 Total Cost of Ownership (TCO)

Om de lange-termijn effecten van de scenario's door te rekenen, zijn de volgende zaken bepaald:

- Investeringskosten van het scenario.
- Onderhoud- en beheerkosten van het scenario.
- Energiekosten van het scenario.

Deze zaken worden achtereenvolgens behandeld. Vervolgens geven we een totaaloverzicht van de cumulatieve kosten voor een periode van 15 jaar. De scenario's worden vergeleken met de huidige installatie, gas gestookte cv-ketels en koelmachines.

8.1 Investeringskosten

Investeringskosten zijn per scenario geraamd. Hierbij is rekening gehouden met kosten voor de benodigde 'hardware' alsook omvangrijke vergunningstrajecten, engineering en projectbegeleiding. Dit resulteert in de volgende investeringsbedragen:

Tabel 4 - Investeringskosten

Naam	Investeringsbedrag (afgerond) excl. BTW
Scenario A Warmtepomp met PVT-panelen	€ 1.354.000,-
Scenario B Hybride variant	€ 645.000,-
Huidige scenario	€ 172.000,-

Scenario A. In dit scenario wordt het een all-electric oplossing. Er worden twee warmtepompen opgesteld, die energie onttrekken uit de buitenlucht middels PVT-panelen. Dit omdat PVT-panelen relatief duur zijn in vergelijking met een gewoon zonnepaneel. De bestaande cv-ketels worden gebruikt als back-up.

Scenario B. In dit scenario wordt het een hybride oplossing. Er wordt één warmtepomp opgesteld, die energie onttrekt uit de buitenlucht middels PVT-panelen. Als de buitentemperatuur onder de 5°C daalt, komt de cv-ketel bij als piekvoorziening.

Huidige scenario. De bestaande cv-ketels leveren warmte aan het gebouw. Voor het leveren van koude wordt een nieuwe koelmachine geplaatst.



8.2 Onderhoud- en beheerkosten

Voor het bepalen van de onderhoudskosten wordt er gekeken naar de complexiteit van de installaties en naar de wettelijke verplichtingen. Inschatting van de kosten zijn als volgt:

Tabel 5 - Onderhoud- en beheerkosten

Naam	Onderhoud en beheer / jaar (afgerond) excl. BTW
Scenario A Warmtepomp met PVT-panelen	€ 7.000,-
Scenario B Hybride variant	€ 5.000,-
Scenario E HoCoSto buffer met warmtepompen en asfaltcollectoren	€ 5.000,-

8.3 Energiekosten

Naar verwachting zal de gasprijs de komende jaren alleen nog maar stijgen. Dit komt omdat de overheid de energiebelasting op gas verhoogt en die van stroom verlaagt. Dit maakt gas duurder dan stroom, waardoor het aantrekkelijker is om snel van het gas af te stappen. Het streven is dat Nederland in 2050 helemaal geen gas meer gebruikt. Hiervoor heeft de overheid subsidies beschikbaar gesteld.

Daarnaast is de oorlog in Oekraïne een hele onzekere factor. Niemand weet hoelang deze nog doorgaat en wat voor effect deze heeft op de gasprijzen. De verwachting is dat de kosten voor gas in ieder geval voorlopig niet onder het niveau van voor de oorlog zullen komen. Dit komt omdat er nu LNG (Liquefied Natural Gas) gebruikt wordt, wat duurder is om te verwerken dan het voorheen gebruikte Russische gas. Ook stijgt de vraag vanuit Azië naar LNG. Dat maakt de markt krappere en kan zorgen voor prijsstijgingen.

In tabel 7 zijn de energiekosten weergegeven in jaar één, voor elk van de scenario's:

Tabel 6 – Energiekosten per jaar/ afgerond

Naam	Energie
Scenario A Warmtepomp met PVT-panelen	€ 38.200,-
Scenario B Hybride variant	€ 54.300,-
Huidige scenario	€ 86.800,-

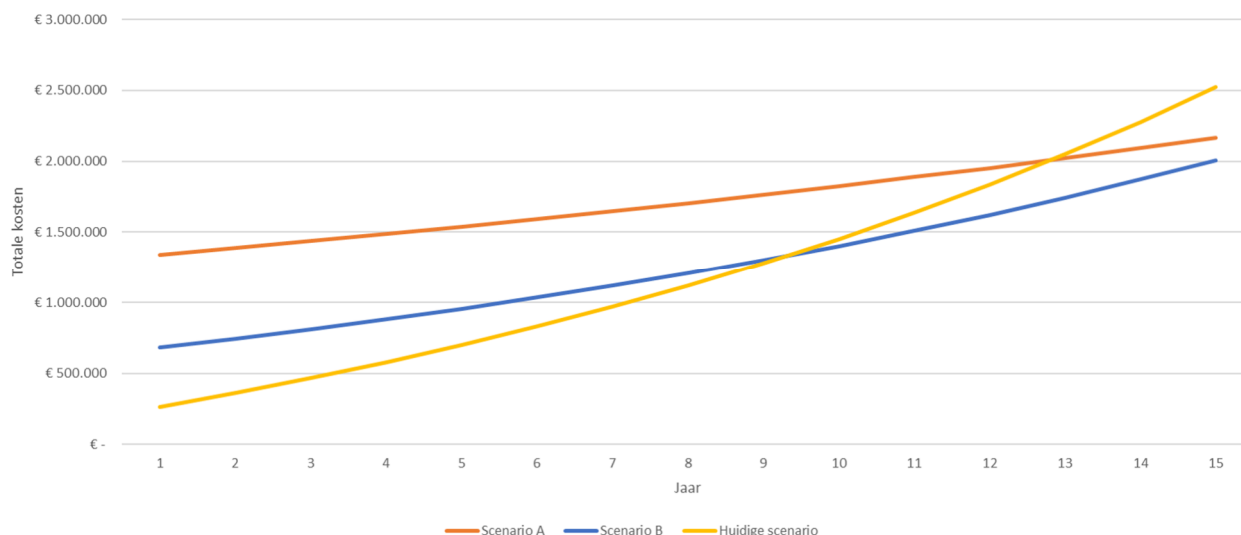
Bij scenario A, all-elektrisch dalen de energiekosten het meest, ongeveer 55%. Bij scenario B dalen de energiekosten met bijna 40%.

8.4 Kosten totaal

Onderstaand is weergegeven wat het cumulatieve kostenverloop is van elk van de scenario's. Hierbij is géén rekening gehouden met financiering. Uitgangspunt is het verrekenen van de investeringskosten voor het scenario in jaar 1.



Het is onzeker wat toekomstige energieprijzen zijn. Uitgaande van huidige tendens van de overheid om minder gasgebruik te willen, is voor bepaling van de energiekosten in het huidige scenario (gasgestookt) uitgegaan van een -forse- jaarlijkse stijging van 8%. Voor elektra is het uitgangspunt dat de prijzen jaarlijks stijgen met 4%. Figuur 9 laat een totaal kosten zien.



Figuur 8-1 - Cumulatieve kosten scenario's

Conclusie:

Scenario A

- De investeringskosten zijn het hoogst, doordat het een uitgebreid scenario is met twee warmtepompen en PVT-panelen.
- Het realisatietraject van dit scenario is het langst van alle drie de scenario's.
- De energiekosten dalen met 55% in vergelijking met het huidige scenario.
- Doordat er twee warmtepompen opgesteld staan, worden de draaiuren verdeeld en verlengt dit de levensduur.

Scenario B

- De investeringskosten zijn gemiddeld, omdat men niet het volledige vermogen hoeft op te stellen.
- De energiekosten dalen met ongeveer 40%.
- Dit scenario is het meest interessant, het kruispunt ligt in jaar 9.

Huidige scenario

- De investeringskosten zijn het laagst, omdat men alleen een koelmachine hoeft te plaatsen.
- De energiekosten zijn het hoogst.
- Over een looptijd van 20 jaar is dit scenario niet interessant.



9 Bijlagen

9.1 Bijlage kosten indicatie



Kostenindicatie scenario A

De Pas
V1 / 4-10-2024

Onderdeel	Bedrag	Opmerking
PVT-warmtepomp 100%		
Warmtepompen	€ 123.700	2x 115 kW
PVT-panelen	€ 485.400	307 st.
Leidingwerk PVT	€ 76.800	
4 pompen	€ 18.000	Warmtepomp
Diverse appendages	€ 10.000	
Expansie voorzieningen	€ 3.000	
Drieweg kleppen	€ 8.000	4st
Tweeweg kleppen	€ 6.600	4st
Demonteren van installatie die vervalt	€ 10.000	Warmtepompen
Transportleiding DN100	€ 4.160	10 meter kelder - bestaande TR
Transportleiding DN80	€ 3.700	10 meter kelder
Bestaande regelkast migreren	€ 40.000	
Regeltechniek	€ 149.872	
Voeding warmtepomp + regelkast	€ 60.000	
Bouwkundig opstellen wp	€ 20.000	Opstorting - sparingen
Kosten definitief ontwerp	€ 50.962	
Projectbegeleiding	€ 107.019	
Nadere planuitwerking	€ 117.721	10%
Subtotaal investering	€ 1.295.000	



Kostenindicatie Scenario B

De Pas
V1 / 4-10-2024

Onderdeel	Bedrag	Opmerking
PVT-warmtepomp 50%		
Warmtepomp	€ 61.800	1x 115 kW
PVT-panelen	€ 181.800	115 st.
Leidingwerk PVT	€ 28.800	
2 pompen	€ 9.000	Warmtepomp
Diverse appendages	€ 10.000	
Expansie voorzieningen	€ 3.000	
Drieweg kleppen	€ 4.000	2st
Tweeweg kleppen	€ 3.300	2st
Demonteren van installatie die verval	€ 10.000	Warmtepompen
Transportleiding DN100	€ 4.160	10 meter kelder - bestaande TR
Transportleiding DN80	€ 3.700	10 meter kelder
Bestaande regelkast migreren	€ 40.000	
Regeltechniek	€ 79.890	
Voeding warmtepomp + regelkast	€ 30.000	
Bouwkundig opstellen wp	€ 20.000	Opstorting - sparringen
Kosten definitief ontwerp	€ 24.473	
Projectbegeleiding	€ 51.392	
Nadere planuitwerking	€ 56.531	10%
Subtotaal investering	€ 622.000	



Kostenindicatie huidige scenario

De Pas
V1 / 4-10-2024

Onderdeel	Bedrag	Opmerking
CV-Ketel met koelmachine		
cv-ketel	€ -	
Pompen	€ -	
Leidingwerk	€ -	
Demonteren van installatie die vervalst	€ 10.000	CV- ketel, gasleiding, koelmachine
Koelmachine	€ 50.600	80 kW
Pompen 2 stuks	€ 9.000	
Appandages	€ 5.000	
3-weg klep	€ 4.000	
Regeltechniek	€ 15.720	
Voeding warmtepomp + regelkast	€ 30.000	
Kosten definitief ontwerp	€ 11.790	
Projectbegeleiding	€ 20.043	
Nadere planuitwerking	€ 15.615	10%
Subtotaal investering	€ 172.000	