

Prins Willem-Alexanderbad

Koudekerk aan den Rijn



Datum: 28 Januari 2021
Projectnummer: 1946
Status: Definitief
Auteur(s): Linard Pronk



Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1 Inleiding.....	5
2 Uitgangspunten.....	6
3 Huidige situatie	7
3.1 Algemene omschrijving.....	7
3.2 Installaties.....	7
4 Energie- en verduurzamingsconcepten	9
4.1 Verduurzamingstraject.....	9
4.2 Energie- en verduurzamingsconcepten	9
4.3 Energieverbruik en CO ₂ -uitstoot	12
5 Financiële analyse	13
5.1 Investeringskosten.....	13
5.2 Exploitatiekosten.....	13
5.3 Levensduurkosten	14
5.4 Subsidieregelingen	15
Bijlage 1: Gehanteerde uitgangspunten	17
Bijlage 2: Investeringskostenraming	18

Samenvatting

Het Prins Willem-Alexanderbad (PWA-bad) is een openluchtbad in Koudekerk aan den Rijn. De exploitatieovereenkomst van het zwembad loopt op dit moment af, en het bestuur is in gesprek met de gemeente Alphen aan den Rijn om tot een nieuwe overeenkomst te komen. Onderdeel van deze besprekingen is de verduurzaming van het bad. De verduurzamingsmogelijkheden zijn in de rapportage middels een conceptenstudie inzichtelijk gemaakt.

Energieconcepten

Vanuit de benadering van de Trias Energetica zijn er een vijftal energieconcepten, bestaande uit samenhangende maatregelen gedefinieerd:

- 1) **Concept 1 “Referentie”** Het referentieconcept waarbij de minimale maatregelen worden genomen om de exploitatie op een verantwoorde wijze te kunnen voortzetten. Dit betekent het uitvoeren van groot onderhoud in de vorm van het vervangen van de verouderde pompen en de grote ketel.
- 2) **Concept 2 “LT en PT”** Een variant waarbij het PWA-bad op de toekomst wordt voorbereid door pompen te vervangen en lage temperatuur (LT) verwarming met een CV-ketel te realiseren voor het bad. Daarnaast wordt er met een vloeibare zwembadafdekking en 60 zonnecollectoren (PT) het aardgasverbruik gereduceerd.
- 3) **Concept 3 “LT en PV”** Een variant waarbij het PWA-bad op de toekomst wordt voorbereid door pompen te vervangen en lage temperatuur (LT) verwarming met een CV-ketel te realiseren voor het bad. Daarnaast wordt door middel van 140 zonnepanelen (PV-systeem) het elektriciteitsverbruik gereduceerd en een vloeibare zwembadoverdekking toegepast.
- 4) **Concept 4 “Gasloos en PV”** Een variant waarbij het PWA-bad aardgasvrij wordt gemaakt met behulp van lucht-waterwarmtepompen. Daarnaast wordt er een PV-systeem (165 panelen) gerealiseerd om het elektriciteitsverbruik te verminderen. De pompen worden vervangen en er wordt een vloeibare zwembadoverdekking toegepast. Hiermee is het bad aardgasvrij maar nog niet klimaatneutraal.
- 5) **Concept 5 “Klimaatneutraal”** Een variant waarin inzichtelijk gemaakt is wat er minimaal nodig is om het bad klimaatneutraal te maken. Dit betekent onder andere een vaste zwembadoverdekking, het plaatsen van luchtwarmtepompen en 215 PV-panelen. Met deze maatregelen voldoet het bad aan de doelstellingen voor het jaar 2050. De ruimtelijke inpassing van de PV- panelen is nog wel een aandachtspunt aangezien deze niet op het dak passen. Er moet uitgeweken worden naar de weides.

De concepten zijn uitgewerkt in een technische en financiële analyse. De resultaten van de energieberekeningen zijn weergegeven in tabel 0.1. Gezien het ontbreken van technische documentatie zijn in dit onderzoek een aantal aannames gedaan. Voor een nauwkeuriger resultaat is aanvullende documentatie gewenst.

Tabel 0.1 – Energiegebruik en CO₂-uitstoot.

		Huidig	Referentie	LT en PT	LT en PV	Gasloos en PV	Klimaat-neutraal
Energie							
Gasgebruik	[m3/jaar]	17.641	16.513	4.409	13.608	0	0
Elektriciteit gebruik	[kWh/jaar]	55.813	42.283	43.633	3.013	21.745	-642
Milieulast							
CO ₂ uitstoot	[ton/jaar]	56.393	48.672	26.353	26.963	8.981	-265
CO ₂ reductie	[-]	-	-14%	-53%	-52%	-84%	-100%

Financiële analyse

De concepten zijn met elkaar vergeleken in een financiële analyse op basis van de Netto Contante Waarde (NCW). De NCW vertegenwoordigt de som geld die nu nodig is om gedurende een periode (van in dit geval 20 jaar) de investering, energiekosten, het vastrecht, de onderhoudskosten te kunnen bekostigen. Hoe lager de NCW des te voordeliger het concept. Als discontovoet is hierbij uitgegaan van 5,0%. De discontovoet kan gezien worden als de rendementseis die over de investering behaald dient te worden.

Tabel 0.2 – Financiële analyse van de concepten (prijspeil 2021 excl. btw).

	Referentie	LT en PT	LT en PV	Gasloos en PV	Klimaat-neutraal
Investering					
Investeringskosten	€ 76.000	€ 119.000	€ 126.000	€ 244.000	€ 323.000
Meerinvestering	-	€ 44.000	€ 50.000	€ 169.000	€ 247.000
Exploitatiekosten in jaar 1					
Exploitatiekosten	€ 24.200	€ 17.800	€ 17.300	€ 17.000	€ 15.300
Exploitatiekosten t.o.v. ref.	-	-€ 6.400	-€ 7.000	-€ 7.200	-€ 9.000
Levensduurkosten over 20 jaar					
NCW	€ 454.000	€ 353.000	€ 387.000	€ 405.000	€ 428.000
NCW t.o.v. referentie	-	-€ 101.000	-€ 68.000	-€ 49.000	-€ 26.000
Levensduurkosten over 20 jaar met SDE++ (basisbedrag € 0,070/kWh)					
NCW	€ 454.000	€ 353.000	€ 387.000	€ 393.000	€ 411.000
NCW t.o.v. referentie	-	-€ 101.000	-€ 68.000	-€ 61.000	-€ 43.000

Op basis van de levensduurkostenberekening kan worden vastgesteld dat het verduurzamen van het bad rendabel is. De totale kosten het laagst zijn bij concept 3 met lage temperatuurverwarming en zonnecollectoren, hiermee wordt het bad echter nog niet aardgasvrij gemaakt. Indien er binnen een afzienbare tijd ook een warmtepomp gerealiseerd wordt dan is de keuze voor een concept met PV-panelen verstandiger.

Subsidieregelingen

Voor de PV-installatie kan het zwembad gebruik maken van verschillende subsidieregelingen. Zowel bij concept 1 als 3 kan het zwembad als kleinverbruiker gebruik maken van de salderingsregeling. Dit is al in de uitkomsten van het model meegenomen. Bij variant 4 en 5 is het advies om SDE++ subsidie aan te vragen, het effect van deze subsidie op de levensduurkosten is ook tabel 0.2 weergegeven.

Bij concept 2 worden er geen PV-panelen gerealiseerd. Het is als kleinverbruiker via de postcodeoosregeling mogelijk om te investeren in een collectieve PV-installatie in de omgeving. Dit kunnen dus bijvoorbeeld PV-panelen op het dak van De Ridderhof zijn. Dit kan bij concept 2 een aantrekkelijk toevoeging zijn voor het PWA-bad. Voorwaarde voor deze regeling is wel dat er samen met de andere deelnemers een coöperatie wordt opgericht. Mogelijk kan de aansluiting worden gevonden bij een bestaande lokale energiecoöperatie zoals bijvoorbeeld Energiek Alphen aan den Rijn.

1 Inleiding

Het Prins Willem-Alexanderbad (PWA-bad) is een openluchtbad in de Koudekerk aan/den Rijn. Het zwembad wordt bestuurd door een groep enthousiaste vrijwilligers. De exploitatieovereenkomst van het zwembad loopt op dit moment af, en het bestuur is in gesprek met de gemeente Alphen aan den Rijn om tot een nieuwe overeenkomst te komen. Onderdeel van deze besprekingen is de verduurzaming van het bad. Hiervoor is inzicht nodig in de betreffende investering in combinatie met de gerealiseerde besparingen.

Het doel van deze rapportage is om de verduurzamingsmogelijkheden met de daarbij behorende technische en financiële consequenties in kaart te brengen. Voor elk concept is het verschil in investeringskosten enerzijds en exploitatiekosten anderzijds inzichtelijk gemaakt middels een Netto Contante Waarde-berekening. Op basis hiervan kan er een onderbouwd besluit genomen worden ten aanzien van de te nemen maatregelen.

Het rapport is als volgt opgebouwd: na een kort overzicht van de gehanteerde uitgangspunten in hoofdstuk 2 is in hoofdstuk 3 de bestaande situatie beschreven. Vervolgens zijn in hoofdstuk 4 de energie- en verduurzamingsconcepten omschreven. De financiële analyse is te vinden in hoofdstuk 5. In dat hoofdstuk worden ook de subsidieregelingen besproken.

2 Uitgangspunten

Voor dit rapport zijn de volgende documenten en gegevens als uitgangspunt gebruikt:

- Startoverleg, d.d. 12 november 2020;
- Schouw PWA-bad, d.d. 24 november 2020;
- Energieverbruik 2015 t/m 2020, ontvangen op 19 november 2020;
- Bouwkundige tekeningen PWA-bad, ontvangen op 19 november 2020;
- Gecorrigeerd elektraverbruik, ontvangen op 15 januari 2021;
- Diverse offertes van installaties, opgevraagd door PWA-bad.

Daarnaast zijn de volgende uitgangspunten van toepassing in het gehele document:

- Elektriciteitsprijs: € 0,066 /kWh (excl. btw, ODE en milieubelasting);
- Gasprijs: € 0,215 /m³ (excl. btw, ODE en milieubelasting);
- Prijspeil 2021 tenzij anders vermeld;
- Alle bedragen zijn exclusief btw tenzij anders vermeld.

3 Huidige situatie

In dit hoofdstuk is een korte beschrijving van de huidige situatie van het PWA-bad gegeven.

3.1 Algemene omschrijving

Het Prins Willem-Alexanderbad (PWA-bad) is openbaar openluchtwembad in Koudekerk aan den Rijn. Het is geopend in 1972 en bestaat een wedstrijdbad van 25 bij 12 m, een groot bad met een waterglijbaan en een kleuterbad. Bij het zwembad behoren ook het entreegebouw met klein kantoortje, de kleedkamers met sanitair en aantal douches en een kantine. Het aangrenzende clubhuis van de waterpoloclub valt buiten de scope van het onderzoek.

3.2 Installaties

Hieronder volgt een korte toelichting op de installatietechnische staat van het zwembad.

Zwemwater

In de technische ruimte staat een CV-ketel met een nominaal vermogen van maximaal 522 kW waarmee het zwembad verwarmd wordt. Deze is vermoedelijk ingesteld op een temperatuurtraject van 80-60 °C. De op de ketel aangesloten warmtewisselaar heeft een ook vermogen van 500 kW. In de technische ruimte zijn tevens de circulatiepompen en de filterinstallatie te vinden. Hiervan is bekend dat de hoofdcirculatiepomp (al 15 jaar oud) aangestuurd wordt door een frequentieregelaar. De pomp van het kleuterbad dateert volgens eerder onderzoek uit 1993 en de ook CV-circulatiepomp is al behoorlijk op leeftijd.

Van de installaties is nauwelijks documentatie beschikbaar. Principeschema's, tekeningen en revisiestukken zijn niet gevonden. Deze documentatie is voor een nauwkeurig resultaat wel gewenst.

Warm tapwater

In het entreegebouw zijn een aantal douches aanwezig. Deze worden van warmwater voorzien met behulp van een CV-ketel (30 kW Nefit) en een direct gestookte boiler (Inventum).

Overig installaties

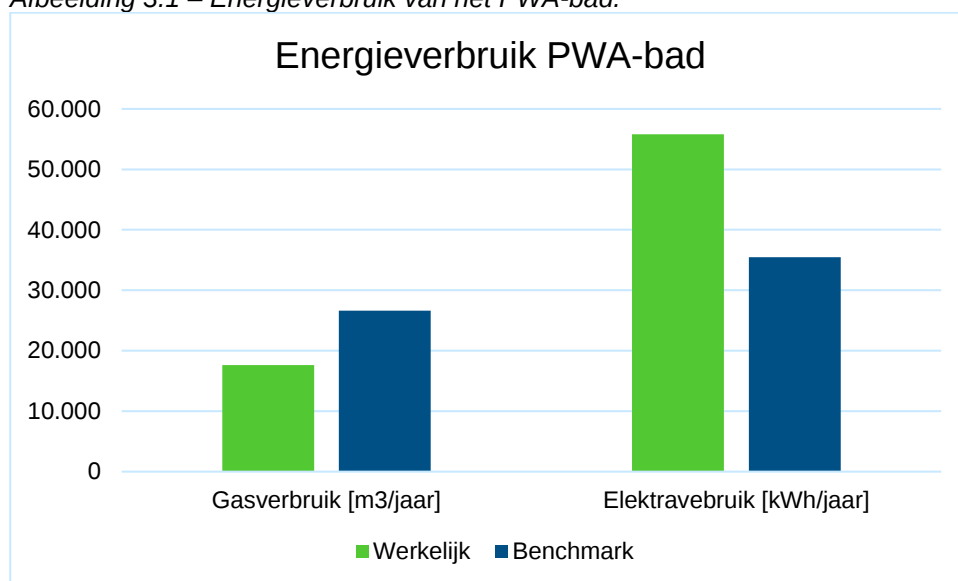
Het onderzoek beperkt zich tot de energiesysteem van het zwembad. Het kantoortje is gezien het lage energieverbruik buiten de scope van het onderzoek gelaten. De aanwezig verlichting op het terrein is nog gedeeltelijk tl-verlichting dit wordt echter met het reguliere onderhoud al vervangen door ledverlichting.

3.2.1 Energiegebruik

Her gemiddelde energiegebruik van het PWA-bad is bepaald op basis van de door het bestuur verstrekt gegevens. Hierbij is het energiegebruik van de waterpoloclub (zoals met de club verrekend) in mindering gebracht. Dit energieverbruik is vergeleken met een benchmark met gemiddelde verbruiksgegevens van buitenbaden. Dit resulteert in het plaatje in afbeelding 3.1.

In de grafiek is te zien dat volgens de verstrekte gegevens het gasverbruik van het zwembad opvallend laag is terwijl het elektriciteitsverbruik juist hoog is. Het lage gasverbruik kan verklaard worden door de lage badtemperatuur (22 °C) en het beperkte aantal douches. Desondanks is het verbruik wel opvallend voor een bad dat geen gebruik maakt van een bafdekking. Het elektriciteitsverbruik is daarentegen vrij hoog, dit is vermoedelijk het gevolg van oud energie-onzuinige pompen.

Afbeelding 3.1 – Energieverbruik van het PWA-bad.

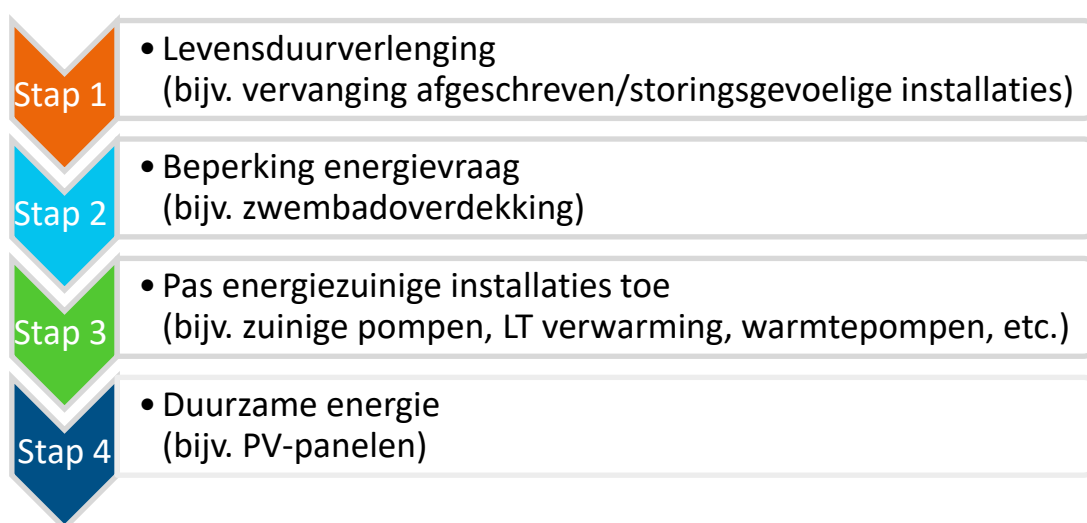


4 Energie- en verduurzamingsconcepten

Bij het samenstellen van de energie- en verduurzamingsconcepten is er gekeken naar de mogelijkheid om een goede operatie en bedrijfszekerheid te garanderen, en anderzijds te voldoen aan de landelijke en gemeentelijke duurzaamheidsambities. In dit hoofdstuk worden de concepten beschreven en de keuze voor het pakket aan maatregelen toegelicht.

4.1 Verduurzamingstraject

Bij het samenstellen van de energie- en verduurzamingsconcepten is uitgegaan van het vierstappenmodel dat hieronder is weergegeven. De eerste stap in het model is de levensduurverlenging van het zwembad. Verduurzaming wordt gedaan voor en met het oog op de toekomst. Dit heeft enkel het gewenste resultaat indien de continuïteit van de het zwembad gewaarborgd kan worden. De kern van stap 2, 3 en 4 van dit model is vergelijkbaar met de Trias Energetica. Dat betekent dat er eerst gekeken wordt of de energievraag zo ver mogelijk gereduceerd kan worden, alvorens na te denken over de duurzame invulling van de resterende energievraag.



De verduurzaming moeten ook aansluiten op de landelijke klimaatdoelstelling. In het klimaatakkoord is afgesproken om in 2030 een CO₂-reductie van 49% (t.o.v. 1990) te realiseren en om in 2050 klimaatneutraal te zijn. Dit betekent ook dat Nederland in 2050 aardgasvrij moet zijn. Deze doelstellingen worden ook door de gemeente Alphen aan den Rijn gedragen. De snelheid waarmee er voor dit gebouw aan de doelstellingen wordt voldaan kan wel verschillen. Dit wordt tot uiting gebracht met behulp van de verschillende energie- en verduurzamingsconcepten.

4.2 Energie- en verduurzamingsconcepten

Vanuit de bovenstaande benadering zijn één referentie en een viertal energieconcepten, bestaande uit samenhangende maatregelen gedefinieerd:

- 1) **Concept 1 “Referentie”** Het referentieconcept waarbij de minimale maatregelen worden genomen om de exploitatie op een verantwoorde wijze te kunnen voortzetten. Dit betekent het uitvoeren van groot onderhoud in de vorm van het vervangen van de verouderde pompen en de grote ketel.
- 2) **Concept 2 “LT en PT”** Een variant waarbij het PWA-bad op de toekomst wordt voorbereid door pompen te vervangen en lage temperatuur (LT) verwarming met een CV-ketel te realiseren voor het bad. Daarnaast wordt er met een vloeibare zwembadafdekking en 60 zonnecollectoren (PT) het aardgasverbruik gereduceerd.
- 3) **Concept 3 “LT en PV”** Een variant waarbij het PWA-bad op de toekomst wordt voorbereid door pompen te vervangen en lage temperatuur (LT) verwarming met een CV-ketel te realiseren voor het bad. Daarnaast wordt door middel van 140 zonnepanelen (PV-systeem) het elektriciteitsverbruik gereduceerd en een vloeibare zwembadoverdekking toegepast.
- 4) **Concept 4 “Gasloos en PV”** Een variant waarbij het PWA-bad aardgasvrij wordt gemaakt met behulp van lucht-waterwarmtepompen. Daarnaast wordt er een PV-systeem (165 panelen) gerealiseerd om het elektriciteitsverbruik te verminderen. De pompen worden vervangen en er wordt

een vloeibare zwembadoverdekking toegepast. Hiermee is het bad aardgasvrij maar nog niet klimaatneutraal.

- 5) **Concept 5 “Klimaatneutraal”** Een variant waarin inzichtelijk gemaakt is wat er minimaal nodig is om het bad klimaatneutraal te maken. Dit betekent onder andere een vaste zwembadoverdekking, het plaatsen van luchtwarmtepompen en 215 PV-panelen. Met deze maatregelen voldoet het bad aan de doelstellingen voor het jaar 2050. De ruimtelijke inpassing van de PV- panelen is nog wel een aandachtspunt aangezien deze niet op het dak passen. Er moet uitgeweken worden naar de weides.

De verschillende concepten worden samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 4.1 – Overzicht van de maatregelen per energie- en verduurzamingsconcept.

	Referentie	LT en PT	LT en PV	Gasloos en PV	Klimaat-neutraal
Aansluitingen					
Type gasaansluiting		G4		geen	
Type elektriciteitsaansluiting		3 x 80 A		ca. 3x150 A	
Maatregelen					
Zwembadoverdekking	Geen		Vloeibaar		Vast
Circulatiepomp			Vervangen		
CV-pomp			Vervangen		
Kleuterbad pomp			Vervangen		
Overige pompen			Handhaven		
Warmteopwekking zwemwater		CV-ketel(s)		Lucht-WP	
Warmtewisselaar	HT		LT (vervangen)		
Tapwater		CV-ketel		HT Lucht-WP	
Zonnecollectoren (sundics)	-	60 st		-	
PV-panelen 330 Wp/st			140 st	165 st	215 st

In de hierop volgende paragrafen volgt een uitgebreider toelichtingen op de energieconcepten. Er is voor gekozen om geen concept met PVT-panelen uit te werken omdat deze techniek door de hogere investeringskosten in deze situatie minder kansrijk lijkt. Desgewenst kunnen we de mogelijkheid van deze techniek alsnog inzichtelijk maken.

4.2.1 Concept 1 “Referentie”

Dit concept bestaat uit het groot onderhoud dat de komende jaren nodig is om het zwembad op verantwoorde wijze te kunnen exploiteren. Veel van de in het zwembad aanwezig installaties hebben hun technische levensduur al bereikt en kunnen als afgeschreven worden beschouwd. Deze zullen vanuit het oogpunt van onderhoud en bedrijfszekerheid de komende jaren vervangen moeten worden.

Bij dit concept wordt er vanuit gegaan dat de circulatiepomp, cv-pomp en de pomp van het kleuterbad vervangen moeten worden. Deze zijn allemaal op leeftijd en de meeste pompen vertonen ook gebreken. Gezien het ontbreken van documentatie zijn de technische specificaties van deze pompen niet bekend. Daarom is er voor de uitwerking gewerkt met conservatieve aannames ten aanzien van het energiegebruik en vermogen van deze pompen.

Ook de gasketel voor zwembadverwarming wordt bij dit concept vervangen om storingen en ad-hoc onderhoud in de toekomst te voorkomen. Deze ketel dateert uit 1988 en heeft zijn technische levensduur al lang bereikt.

Bij dit concept is er nog niet expliciet ingezet op de verduurzaming van het bad. Dit betekent echter niet dat er helemaal geen winst wordt behaald. Met het vervangen van de pompen en de CV-ketel worden oude onzuinige installaties vervangen door nieuwe energiezuiniger installaties. Daarmee wordt al een (beperkte) energiebesparing gerealiseerd.

4.2.2 Concept 2 “LT en PT”

Bij dit concept, wordt er net als in het vorige concept, de genoemde pompen en de CV-ketel vervangen. Met het oog op de toekomst wordt bij dit concept de zwembadverwarming ook omgezet naar een lage

temperatuur (LT). Hiermee is de warmteopwekking met een gasketel iets efficiënter en wordt het zwembad voorbereid op toekomstige lage temperatuur warmtebronnen (zoals bijvoorbeeld een warmtepomp).

Daarnaast is er bij dit concept ook nadrukkelijker ingezet op het beperken van de energievraag. De grootste besparing kan gerealiseerd worden door deze 's nachts het bad af te dekken. Het bestuur van het bad geeft echter aan regelmatig last te hebben van insluipers. De zorg van het bestuur is dat er iemand onder de zwembadoverdekking komt vast te zitten en verdrinkt. Duurzaamheid mag niet ten kosten gaan van de veiligheid en gezien deze zorgen wordt er bij dit concept als alternatief een vloeibare zwembadafdekking toegepast.

Een vloeibare zwembadafdekking bestaat uit drijvende moleculen die een klein laagje vormen op het zwembadwater waardoor er minder water verdampt. Deze oplossing voldoet aan alle wet- en regelgeving en de afdekking is bovendien biologisch afbreekbaar. Het nadeel is dat deze oplossing minder effectief is dan een vaste overdekking waardoor de besparing beperkt blijft. Ook brengt het gebruik jaarlijks terugkomende kosten met zich mee. Voor een optimaal rendement wordt daarom ook geadviseerd om deze afdekking alleen in het begin en het eind van het zwemseizoen toe te passen.

Daarnaast wordt er bij deze variant zonnecollectoren toegepast in de vorm van de sundisc's. Op het dak is ruimte voor ongeveer 60 van deze collectoren. Dit is niet voldoende om de gehele warmtevraag van het bad te voorzien, dus de gasketel blijft wel nodig voor de momenten met een piekvraag. Op zonnige dagen zullen de sundisc's daarentegen een overcapaciteit hebben. Deze extra warmte wordt in het zwembad opgeslagen waardoor de temperatuur van het zwemwater verder zal toenemen. Dit is een stukje extra comfortwinst bij deze variant.

Bij deze variant worden er geen PV-panelen geplaatst. De reden hiervoor is dat er met de sundisc's geen ruimte op het dak over is voor PV-panelen. Vanuit het bestuur van het PWA-bad komt het voorstel om de PV-panelen op het dak van de Ridderhof te plaatsen, maar een fysieke koppeling tussen beide systemen is niet mogelijk. Er is met de Postcoderoosregeling wel een fiscale regeling waarmee het mogelijk is om te investeren in PV-panelen op een ander dak. Deze mogelijkheid wordt in paragraaf 5.4.2 toegelicht.

4.2.3 Concept 3 "LT en PV"

Bij dit concept wordt dezelfde maatregelen als bij het vorige concept uitgevoerd met als enige verschil dat er PV-panelen in plaats van zonnecollectoren worden toegepast. Op dit moment heeft het zwembad een kleinverbruikersaansluiting (3x80 A) voor elektriciteit. Dit is voor de PV-panelen gunstig omdat er gebruik gemaakt kan worden van de salderingsregeling. Er kunnen maximaal zo'n 140 PV-panelen geplaatst worden zonder dat de netaansluiting van 3x80 A verzwakt moet worden. Deze passen allemaal op het dak van het gebouw. Voorwaarde voor deze variant is dat het dak ook dat extra gewicht aan kan. Dit moet nog constructief doorgerekend moeten worden.

Door het ontbreken van revisiegegevens van de elektrotechnische installaties is het niet precies bekend hoeveel capaciteit er op de netaansluiting over is. Vast staat dat de huidige aansluiting onvoldoende capaciteit heeft om de cv-ketel te vervangen door een warmtepomp. Een tussenoplossing kan een hybride systeem zijn, waarbij een warmtepomp met een beperkt vermogen wordt gecombineerd met een gasketel. Door het ontbreken van revisiestukken kan niet vastgesteld worden of er voldoende capaciteit over is voor deze oplossing. Daarom is dit niet nader onderzocht.

4.2.4 Concept 4 "Gasloos en PV"

Bij dit concept worden dezelfde maatregelen als bij concept 3 uitgevoerd en wordt het zwembad ook aardgasvrij gemaakt. Dit betekent dat de CV-ketel vervangen wordt door een (aantal) lucht-waterwarmtepomp(en). Daarnaast wordt ook de CV-ketel voor de douches vervangen door een hoge temperatuur lucht-waterwarmtepomp. De elektrische aansluiting van het zwembad heeft met 3x80 A op dit moment onvoldoende capaciteit voor deze warmtepompen. Deze aansluiting zal dus verzwakt moeten worden naar een aansluitvermogen van ca. 3x150 A. Hiermee wordt de elektriciteitsaansluiting een grootverbruikersaansluiting.

De verzwaring van de netaansluiting heeft als bijkomende voordeel dat er een grotere PV-installatie gerealiseerd kan worden. Bij dit concept worden er circa 165 PV-panelen van 330 Wp/st gerealiseerd, dit is het maximale wat op het dak haalbaar is. De keuze valt bij dit concept op PV-panelen omdat de toepassing van zonnecollectoren ten koste gaat van het aantal vollasturen van de warmtepompen. Bovendien zijn de

lucht-warmtepomp(en) al behoorlijk efficiënt omdat deze in het zwemseizoen niet bij hele lage buitentemperaturen werken. Met deze maatregelen is het gebouw volledig aardgasvrij.

4.2.5 Concept 5 “Klimaatneutraal”

Met dit concept wordt er inzichtelijk gemaakt wat er minimaal (zowel financieel als ruimtelijk) nodig is om het zwembad klimaatneutraal te maken.

Bij deze maximale variant is in tegenstelling tot de andere varianten een vaste zwembadoverdekking opgenomen. Met een vaste zwembadoverdekking kan de verdamping van het badwater sterk worden gereduceerd. Dit leidt tot een fors lager energieverbruik en als bijkomende voordeel reduceert dit ook het gebruik van chemicaliën.

Dat een vast zwembadoverdekking niet geheel zonder risico's is in verband met insluipers is bekend. Een vaste zwembadoverdekking is niet stevig genoeg om verdrinkingsgevaar te voorkomen. Er zal dus duidelijk gewaarschuwd moeten worden voor dit gevaar en extra maatregelen genomen moeten worden om insluipers te voorkomen. De ervaring leert dat de meeste insluipingen met name op warme zomeravonden plaatsvinden. Op deze dagen zou men hierop kunnen anticiperen door de zwembadoverdekking dan niet te gebruiken.

Daarnaast bestaat dit concept uit dezelfde maatregelen als bij de concept 4 “Gasloos en PV”. Om naast aardgasvrij ook klimaatneutraal te zijn moeten er 215 PV-panelen komen (bij concept 4 zijn dit er 165). Het probleem is dat niet al deze PV-panelen op het dak passen, waardoor er voor 50 panelen een andere plek nodig is. Voor nu zijn er uitgegaan van een veldopstelling in de zonneweides.

4.3 Energieverbruik en CO₂-uitstoot

In de onderstaande tabel wordt het energiegebruik en de CO₂-uitstoot weergegeven van de energieconcepten. Het huidige energiegebruik is bepaald op basis van de door het PWA-bad aangeleverde gegevens. Het energiegebruik van de andere concepten zijn vanuit dit energiegebruik bepaald. De gehanteerde uitgangspunten bij deze berekening zijn te vinden in bijlage 1.

Tabel 4.2 – Energiegebruik en CO₂-uitstoot bij de concepten.

		Huidig	Referentie	LT en PT	LT en PV	Gasloos en PV	Klimaat-neutraal
Energie							
Gasgebruik	[m ³ /jaar]	17.641	16.513	4.409	13.608	0	0
Elektriciteit gebruik	[kWh/jaar]	55.813	42.283	43.633	3.013	21.745	-642
Milieulast							
CO ₂ uitstoot	[ton/jaar]	56.393	48.672	26.353	26.963	8.981	-265
CO ₂ reductie	[-]	-	-14%	-53%	-52%	-84%	-100%

In de tabel is te lezen dat alle concepten, met uitzondering van het concept “Referentie” op het gebouw niveau al voldoen aan de klimaatdoelstellingen van 2030. Bij concept 1, 2 en 3 wordt het zwembad nog niet aardgasvrij gemaakt, dit betekent dat het zwembad op den duur verder verduurzaamd moet worden. Hoe snel dit moet hangt of de planning in de transitievisie warmte van de gemeente Alphen aan den Rijn.

Daarnaast is in de tabel te lezen de CO₂-reductie van variant 2 en 3 nagenoeg gelijk is. De keuze tussen zonnecollectoren en PV-panelen zal dus met name vanuit technische en economische motieven worden ingegeven.

5 Financiële analyse

In dit hoofdstuk worden de financiële consequenties in beeld gebracht van de verschillende energieconcepten tijdens de realisatie- (investeringskosten) en exploitatiefase (onderhouds- en energiekosten) van het gebouw. Deze kosten worden in paragraaf 5.3 middels een levensduurkostenberekeningen tegen elkaar afgewogen. Tenslotte wordt de analyse afgesloten met een overzicht van de verschillende subsidieregelingen voor de PV-panelen.

5.1 Investeringskosten

In onderstaande tabel worden de investeringskosten van de verschillende energieconcepten weergegeven. De raming heeft enkel betrekking op de investeringskosten van het klimaat- en energieconcept. In bijlage 2 is weergegeven hoe deze raming is opgebouwd en wordt de uitgangspunten in meer detail toegelicht.

In de tabel is te zien dat de investering bij het concept “Referentie” vanzelfsprekend het minst hoog zijn. De kosten nemen toe naarmate het ambitieniveau hoger wordt. Met name het aardgasrij maken van het bad brengt een aanzienlijke extra kostenpost met zich mee.

Tabel 5.1 – Investeringskosten van de concepten.

	Referentie	LT en PT	LT en PV	Gasloos en PV	Klimaat-neutraal
Investering (prijspeil 2021 excl. btw)					
Investeringskosten	€ 76.000	€ 119.000	€ 126.000	€ 244.000	€ 323.000
Investeringskosten t.o.v. referentie	-	€ 44.000	€ 50.000	€ 169.000	€ 247.000

5.2 Exploitatiekosten

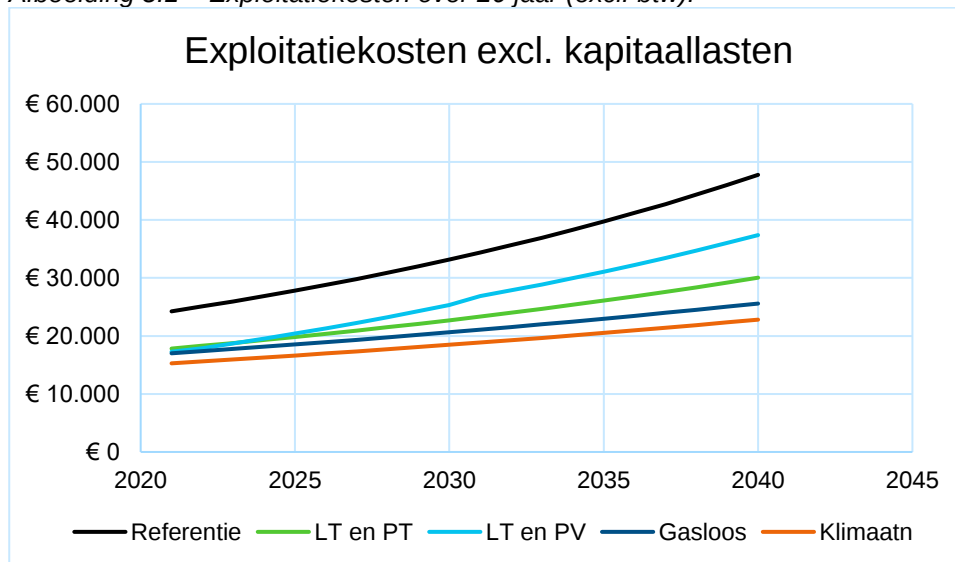
In de onderstaande tabel staan de exploitatiekosten in jaar 1 na het uitvoeren van maatregelen weergegeven. De exploitatiekosten bestaan uit de energiekosten, vastrecht (conform tarieven van de Liander) en de extra onderhoudskosten van de installaties. De kosten voor regulier onderhoud zijn niet in de raming meegenomen. Ook de kapitaallasten van de investering zijn niet in dit overzicht meegenomen.

Tabel 5.2 – Overzicht van de exploitatiekosten per energieconcept in jaar 1 (excl. btw).

		Referentie	LT en PT	LT en PV	Gasloos en PV	Klimaat-neutraal
Exploitatiekosten in jaar 1						
Gas	[/jaar]	€ 10.700	€ 2.900	€ 8.800	-	-
Elektriciteit	[/jaar]	€ 7.000	€ 7.200	€ 600	€ 5.700	€ 3.800
Vastrecht	[/jaar]	€ 3.900	€ 3.900	€ 3.900	€ 3.500	€ 4.000
Onderhoud en beheer	[/jaar]	€ 2.600	€ 3.800	€ 4.000	€ 7.800	€ 7.400
Totaal in jaar 1						
Exploitatiekosten	[/jaar]	€ 24.200	€ 17.800	€ 17.300	€ 17.000	€ 15.300
Exploitatiekosten t.o.v. ref.	[/jaar]	-	-€ 6.400	-€ 7.000	-€ 7.200	-€ 9.000

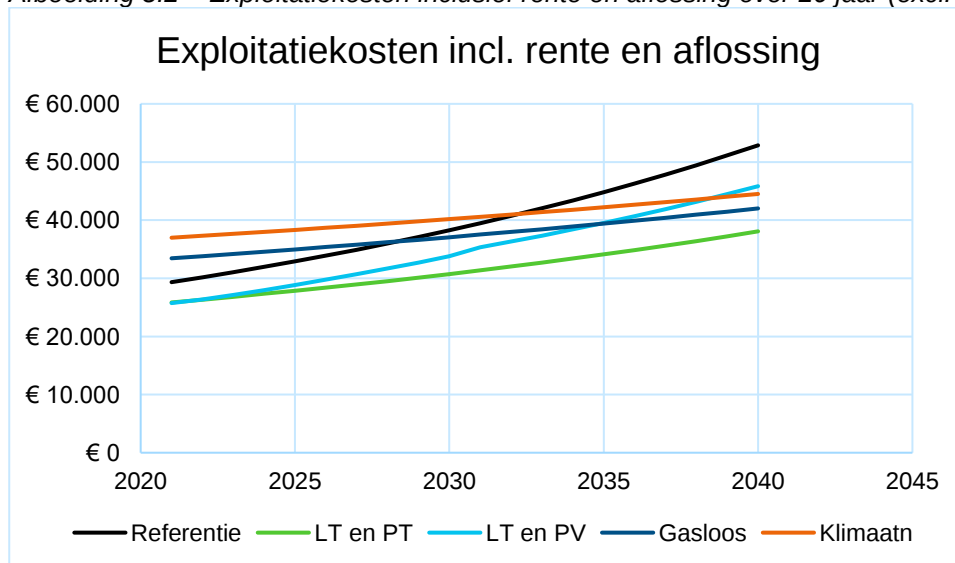
De energiekosten en het vastrecht in jaar 1 zijn bepaald op basis van de huidige energie- en belastingtarieven. De verwachting is dat deze tarieven de komende jaren verder zullen toenemen. Het landelijke beleid speelt hierin ook een rol doordat er wordt ingezet op een hogere belasting op aardgas. In de onderstaande grafiek worden de exploitatiekosten over een periode van 20 jaar weergegeven voor de verschillende energieconcepten bij een gematigde energieprijsstijging van 2,5% per jaar voor elektriciteit en 5,0% per jaar voor aardgas.

Afbeelding 5.1 – Exploitatiekosten over 20 jaar (excl. btw).



Naast de energie- en onderhoudskosten moet de rentelast op het kapitaal voor de investering ook meegenomen worden in de financiële analyse. In de onderstaande zijn naast de energie- en onderhoudskosten nu ook de kapitaallasten van de (meer)kosten meegenomen in de exploitatiekosten. Hierbij is gerekend met een aflossingsperiode van 20 jaar tegen een rente van 3%.

Afbeelding 5.2 – Exploitatiekosten inclusief rente en aflossing over 20 jaar (excl. btw).



5.3 Levensduurkosten

De exploitatiekosten zeggen niet direct iets over de rentabiliteit van de verschillende energieconcepten over de gehele exploitatieperiode. Om dit inzichtelijk te maken zijn de levensduurkosten van de concepten bepaald. De levensduurkosten worden uitgedrukt in de Netto Contante Waarde (NCW). De NCW vertegenwoordigt de som geld, die nu nodig is om gedurende een periode van 20 jaar de investering, energiekosten, het vastrecht, de onderhoudskosten te kunnen betalen. Hoe lager deze kosten des te voordeliger. Als discontovoet is hierbij uitgegaan van 5,0%. De discontovoet kan gezien worden als de rendementseis die over de investering behaald dient te worden.

Tabel 5.3 – Netto contante waarde per energieconcept (excl. btw).

		Referentie	LT en PT	LT en PV	Gasloos en PV	Klimaat-neutraal
Levensduurkosten						
NCW	[20 jaar]	€ 454.000	€ 353.000	€ 387.000	€ 405.000	€ 428.000
NCW t.o.v. referentie	[20 jaar]	-	-€ 101.000	-€ 68.000	-€ 49.000	-€ 26.000

In de bovenstaande tabel zijn de levensduurkosten bij ieder concept weergegeven. De kosten zijn het hoogst bij het concept "Referentie" zonder verduurzamingsmaatregelen. Oftewel de meerinvestering in het verduurzamen van het zwembad verdient zichzelf terug. Van alle concepten zijn de kosten het laagst bij concept 2 met lage temperatuur ketel voor het bad en de zonnecollectoren.

Hoewel de levensduurkosten het laagst zijn bij toepassing van zonnecollectoren betekent dit niet dat dit automatische de beste oplossing is. Dit hangt ervan af of op welke termijn er een warmtepomp wordt geplaatst. Zonnecollectoren zijn namelijk minder interessant in combinatie met een warmtepomp.

De levensduurkosten van concept 5 vallen, ondanks het grote aantal PV-panelen relatief laag uit. Dit komt omdat de vast zwembadoverdekking minder rendabel is bij een lage badtemperatuur in combinatie met een energiezuinige verwarming met een luchtwarmtepomp.

Bij concept 4 en 5 is het mogelijk om voor de PV-panelen subsidie aan te vragen. Deze subsidie is in de hierboven gepresenteerde berekeningen nog niet meegenomen. In de volgende paragraaf wordt ingegaan op de mogelijkheden van deze subsidieregeling.

5.4 Subsidieregelingen

Het plaatsen van PV-panelen wordt vanuit de landelijke overheid gestimuleerd met behulp van een aantal verschillende regelingen. Hierbij wordt er onderscheid gemaakt tussen grootverbruikers en kleinverbruikers. Deze regelingen zijn:

1. Salderingsregeling (enkel voor kleinverbruikers);
2. PostCodeRoos-regeling (enkel voor kleinverbruikers)
3. SDE++ subsidie (enkel voor grootverbruikers).

Kleinverbruikers zijn gedefinieerd als gebruikers met een elektriciteitsaansluiting met een capaciteit van maximaal 3x80 A. Het zwembad is op dit moment ook een kleinverbruiker, maar zal de aansluiting zal bij concept 4 en 5 verzwaaard moeten worden naar een grootverbruikersaansluiting.

5.4.1 Salderingsregeling

Bij kleinverbruikers wordt op dit moment nog alle aan het net geleverde elektriciteit gesaldeerd. Dit betekent dat het voor een gebruiker niet uitmaakt of de elektriciteit zelf wordt gebruikt of aan het net terug geleverd wordt. Dit wordt binnen deze regeling namelijk tegen elkaar weggestreept.

De salderingsregeling maakt het erg aantrekkelijk voor kleinverbruikers om te investeren in PV-panelen. Om een overstimulering van de markt te voorkomen wordt deze regeling in de toekomst afgebouwd. Vanaf 2023 wordt ieder jaar het percentage energie dat gesaldeerd mag worden gereduceerd totdat in 2030 deze regeling volledig is afgebouwd.

Aangezien alle kleinverbruikers automatische gebruik maken van deze regeling is dit al in de berekeningen meegenomen. Hierbij is ook rekening gehouden met de afbouw van deze regeling.

5.4.2 Postcoderoosregeling

De postcoderoosregeling is een fiscale regeling die de mogelijkheid biedt om te investeren in lokale zonne-energie zonder dat de PV-panelen op eigen dak hoeven te liggen. Binnen de huidige regeling (de regeling is vanaf 1 januari 2021 herzien) krijgt een energiecoöperatie 15 jaar lang een vergoeding voor alle duurzame opgewekte elektriciteit. Deze kan vervolgens over de deelnemers worden verdeeld. De hoogte van de vergoeding is vooraf vastgesteld en wordt elk jaar gecorrigeerd met de marktprijs van de elektriciteit.

Om van deze regeling gebruik te kunnen maken zal er allereerst een geschikte plaats voor de PV-panelen gevonden moeten worden. De gemeente kan dit faciliteren door het dak van sport- en vrijtijdscentrum de Ridderhof beschikbaar te stellen, maar ook andere daken in de omgeving kunnen hiervoor in aanmerking komen.

Om gebruik te maken van de regeling moet er gezamenlijk met de andere deelnemers een energiecoöperatie gevormd worden. Deze coöperatie zal dan de PV-installatie plaatsen en exploiteren. Hiervoor kan een nieuwe organisatie worden opgericht, maar er kan ook de aansluiting worden gezocht bij lokale energiecoöperaties zoals Energiek Alphen aan den Rijn.

Aandachtspunt voor de deelname van het PWA-bad is dat deze regeling enkel bedoeld is voor kleinverbruikers. Daarnaast moet de energiecoöperatie voor ieder 5 kWp aan PV-panelen tenminste één deelnemer hebben. Dit beperkt het aantal PV-panelen waarmee het PWA-bad kan deelnemen. Voor de businesscase is deze regeling erg interessant.

5.4.3 SDE++ subsidie

Als grootverbruiker kan het zwembad gebruik maken van de SDE++ subsidie. De SDE++ staat voor Stimuleringsregeling Duurzame Energietransitie. Deze subsidie is bedoeld voor technieken die CO₂-uitstoot beperken. Hieronder vallen ook PV-panelen.

Binnen deze regeling wordt er voor een periode van 15 jaar een vergoeding gegeven voor de duurzame elektriciteit die met de PV-panelen wordt opgewekt. De hoogte van deze subsidie is afhankelijk van het toegekende basisbedrag. Op basis van de afgelopen subsidieronde is de verwachting dat een basisbedrag van € 0,070 per kWh haalbaar is. Het voorlopige correctiebedrag was in 2020 voor de elektriciteit die aan het net wordt geleverd € 0,029 per kWh en € 0,071 per kWh voor de elektriciteit die direct wordt verbruikt. Het subsidiebedrag is gelijk aan het basisbedrag minus het correctiebedrag, dus komt neer op een vergoeding van € 0,041 / kWh voor de aan het net geleverde elektriciteit.

In de onderstaande tabel is inzichtelijk gemaakt welke invloed de subsidie heeft op de levensduurkosten van de concepten. Hierbij is er gerekend met een gematigd fasebedrag van € 0,070 per kWh en de hierboven genoemde correctiebedragen. De subsidie is enkel van toepassing op concept 4 en 5 aangezien dit de enige concepten zijn met een grootverbruikersaansluiting.

Tabel 5.4 – Netto contante waarde per energieconcept (excl. btw).

		Referentie	LT en PT	LT en PV	Gasloos en PV	Klimaat-neutraal
Levensduurkosten						
NCW	[20 jaar]	€ 454.000	€ 353.000	€ 387.000	€ 393.000	€ 411.000
NCW t.o.v. referentie	[20 jaar]	-	-€ 101.000	-€ 68.000	-€ 61.000	-€ 43.000

In de bovenstaande tabel is te zien dat met SDE++ subsidie de levensduurkosten van concept 4 en 5 afnemen. Indien de keuze valt op één van deze concepten dan is het advies om tijdig subsidie aan te vragen. Deze subsidiebedragen wordt namelijk jaarlijks bijgesteld en daarmee elk jaar iets minder voordelig.

Bijlage 1: Gehanteerde uitgangspunten

Gehanteerde uitgangspunten		
Omschrijving	Eenheid	Waarde
Gasverbruik	[m ³ /jaar]	17.641
Elektraverbruik	[kWh/jaar]	55.813
Aantal bezoekers	[/jaar]	32.900
Inhoud bad	[m ³]	887
Oppervlak bad	[m ²]	680
Badtemperatuur	[°C]	22
Opening	[-]	29-4-2020
Sluiting	[-]	29-8-2020
Dagen open	[/jaar]	122
Rendement CV ketel badverwarming	[/bovenwaarde]	0,70
Rendement CV-ketel tapwater	[/bovenwaarde]	0,70
Rendement LT CV-ketel	[/bovenwaarde]	0,85
Rendement HT CV-ketel	[/bovenwaarde]	0,75
COP LT lucht-waterwarmtepomp	[-]	4,5
COP HT lucht-waterwarmtepomp	[-]	2,5
Nuttige opbrengst 60 sundisc's (meetgegevens)	[MJ/jaar]	275.000
Vermogen circulatiepomp sundisc's	[kW]	1,5
Opbrengst factor PV-panelen (oost west opstelling)	[kWh/Wp]	0,85
Besparing vloeibare afdekking (onderzoek Arcadis)	[-]	7,5 %
Besparing vaste afdekking	[-]	40 %
Besparingspotentieel pompen	[-]	30 %
CO ₂ -uitstoot aardgas	[kg CO ₂ /m ³]	1,89
CO ₂ -uitstoot elektriciteit	[kg CO ₂ /kWh]	0,413
Gastarief	[/m ³]	€ 0,215
Elektriciteit	[/kWh]	€ 0,066
Teruglevertarief	[/kWh]	€ 0,066
Onderhoud en beheer PV-installatie	[investering/jaar]	0,5%
Onderhoud en beheer collectoren en afdekking	[investering/jaar]	1%
Onderhoud en beheer overige installaties	[investering/jaar]	4%
Kosten gebruik vloeibare afdekking	[/m ² dag]	€ 0,020
Inflatie	[-]	2,0%
Stijging aardgasprijs incl. belasting	[/jaar]	5,0%
Stijging elektriciteitsprijs incl. belasting	[/jaar]	2,5%
Discontovoet	[-]	5,0%
Rente	[-]	3,0%

Bijlage 2: Investeringskostenraming

		Referentie	LT en PT	LT en PV	Gasloos en PV	Klimaat-neutraal
Raming						
Sloop- en herstelkosten	1 pst	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000	€ 5.000
Vervangen pomp kleuterbad	1 st	€ 2.350	€ 2.350	€ 2.350	€ 2.350	€ 2.350
Vervangen pomp CV	1 st	€ 5.750	€ 5.750	€ 5.750	€ 5.750	€ 5.750
Vervangen pomp filters	1 st	€ 12.200	€ 12.200	€ 12.200	€ 12.200	€ 12.200
Vulpomp vloeibare afdekking	1 st		€ 660	€ 660	€ 660	
Vervangen warmtewisselaar LT	1 st		€ 5.500	€ 5.500	€ 5.500	€ 5.500
Verzwaren netaansluiting	1 pst				€ 5.750	€ 5.750
CV-ketel	1 st	€ 40.000	€ 30.000	€ 40.000		
LT lucht-warmtepomp ca. 200 kW	1 st				€ 115.000	€ 115.000
HT-warmtepomp	1 st				€ 7.500	€ 7.500
Buffer en aansluiting tapwater	1 st				€ 5.000	€ 5.000
Elektrische vorstbeveiliging ruimtes	1 pst				€ 2.500	€ 2.500
Vast afdekking	1 st					€ 55.000
Sundisc's incl. pomp en leidingen	60 st		€ 41.500			
PV-panelen 330 Wp/st	140 st			€ 36.960		
PV-panelen 330 Wp/st	165 st				€ 43.560	
PV-panelen 330 Wp/st	215 st					€ 56.760
Totaal						
Subtotaal		€ 65.300	€ 102.960	€ 108.420	€ 210.770	€ 278.310
Projectmanagement	6%	€ 3.918	€ 6.178	€ 6.505	€ 12.646	€ 16.699
Onvoorzien	10%	€ 6.530	€ 10.296	€ 10.842	€ 21.077	€ 27.831
Totaal		€ 75.748	€ 119.434	€ 125.767	€ 244.493	€ 322.840



Merosch

Merosch B.V.
Eendrachtsweg 3
2411 VL Bodegraven

T 0172 - 65 12 64
E info@merosch.nl
I merosch.nl

KVK 27311612
BTW NL8224.23.066.B01
IBAN NL80 TRIO 0197 8235 99

Zet koers naar morgen!

