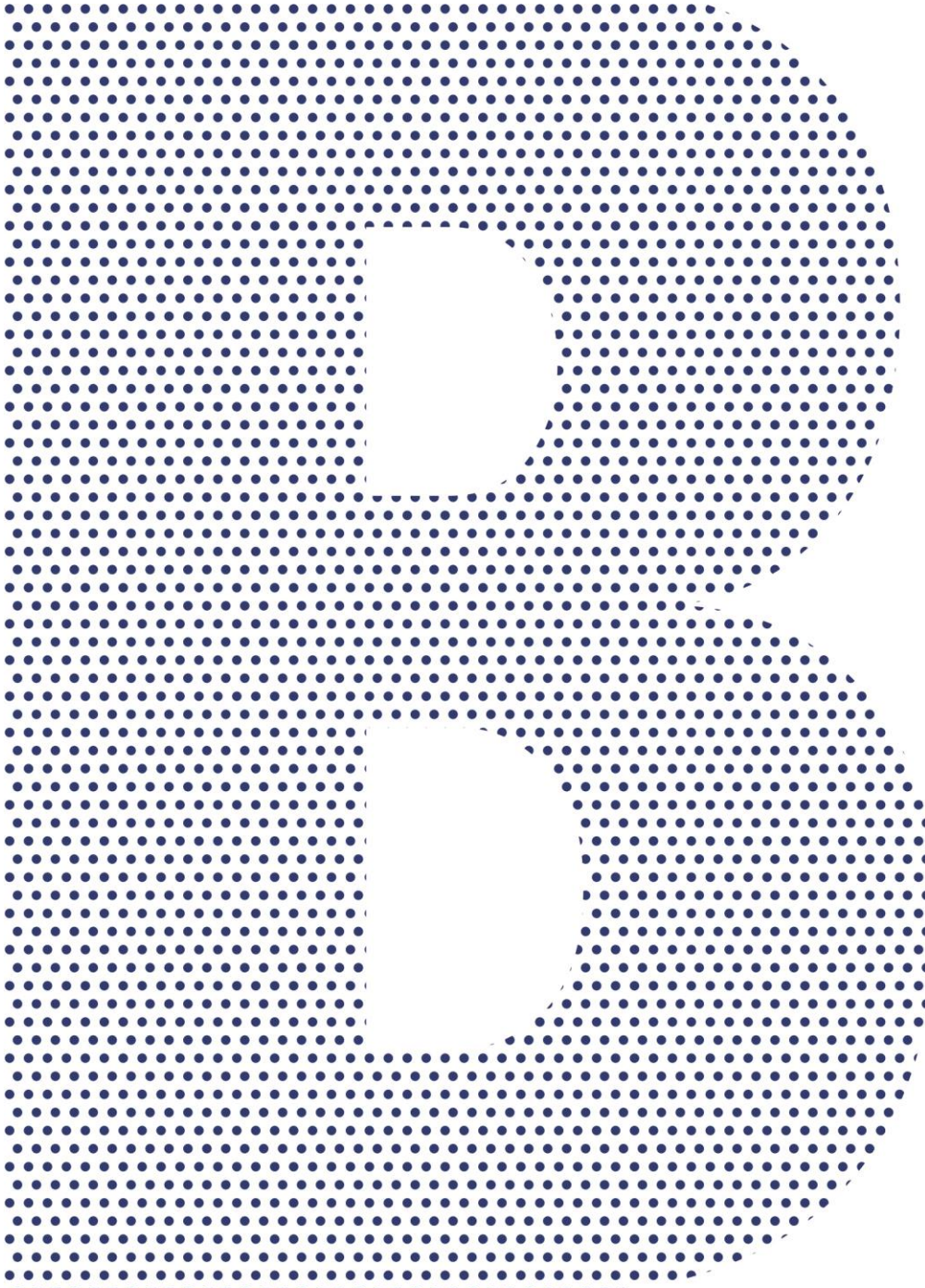




Project

**Verduurzamingsadvies
Zwembad De Dompelaar
te Groot-Ammers**

Betreft

Verduurzamingsadvies

Projectnummer

21HBO005-04

Datum

27 juni 2022

Definitief



Kantoor Heerlen

Maanstaete
Parallelweg 2B
6411 ND Heerlen
Postbus 528
6400 AM Heerlen
045 571 39 39

Kantoor Rotterdam

Westerstraat 56
3016 DJ Rotterdam
010 750 35 85



PROJECT: Zwembad De Dompelaar
Sportlaan 3
2964 AN Groot-Ammers

BETREFT: Verduurzamingsadvies Zwembad De Dompelaar

PROJECTNUMMER: **21HBO005-04**

OPDRACHTGEVER: Hospitality-group
Nijverheidsweg-Noord 78
3812 PM Amersfoort
Tel.: 06 558 83 645
E-mail: d.leijen@hospitality-group.nl
Contactpersoon: Dhr. D. Leijen

ADVISEUR: Bremen Bouwadviseurs b.v.
Maanstaete
Parallelweg 2B
6400 AM HEERLEN
Tel.: 045 - 571 39 39
E-mail: info@bremenba.nl
Contactpersonen: Dhr. B. Schreurs
Dhr. H. Dijcks

PARAAF:

VERSIE: 1

STATUS: Definitief

DATUM: 27 juni 2022

SAMENVATTING

In opdracht van Hospitality-group is door Bremen Bouwadviseurs b.v. voor Zwembad De Dompelaar een verduurzamingsadvies opgesteld. De vraag komt voort uit de behoefte om van het gas af te gaan en naar de toekomst toe energieneutraal te worden.

Middels de duurzaamheidsvisie van de gemeente en de Energiescan van Zwembad De Dompelaar is een stappenplan uitgezet om tot een gasloos buitenbad te komen. Een aantal energiebesparende maatregelen kunnen door de Vrienden van De Dompelaar uitgevoerd worden, zoals het isoleren van de verwarmingsleidingen en het toepassen van ledverlichting. De andere werkzaamheden dienen door een gespecialiseerd bedrijf uitgevoerd te worden.

Voor Zwembad De Dompelaar is het mogelijk om van het gas af te gaan. Hiervoor dient een investering gedaan te worden van €188.120,-. Het uitvoeren van deze maatregelen levert een besparing op van 5085m³ aardgas. Echter wordt door de lucht/water warmtepomp en andere duurzame varianten meer elektriciteit verbruikt.

Hieronder zijn de energiebesparende maatregelen en aanvullende werkzaamheden uitgezet in een tabel met de investering, besparing en terugverdientijd. In *Bijlage I: Terugverdientijd* zijn de terugverdientijden in drie scenario's berekend door middel van de energiekosten d.d. 1-6-2022, 25% lagere en 25% hogere energiekosten ten opzichte van deze datum:

- Energietarieven voor elektra en gas d.d. 1-6-2022: €2,03 per m³ gas, €0,44 per kWh;
- Energietarieven voor elektra en gas d.d. 1-6-2022 -25%: €1,52 per m³ gas, €0,33 per kWh;
- Energietarieven voor elektra en gas d.d. 1-6-2022 +25%: €2,54 per m³ gas, €0,55 per kWh.

Volledig van het gas	Investing (€)	besparing			Terugverdientijd (Jaren) 1-6-2022
			eh	%	
Traditionele verlichting vervangen voor ledverlichting	€ 2.920	317	kWh	0,4%	21
Pompen voorzien van frequentieregelaars	€ 15.000	2135	kWh	2,6%	16
Isoleren verwarmingsleidingen	€ 1.500	50	m3	0,1%	15
Aanbrengen Energiemonitoringsysteem	€ 2.000	/			Afhankelijk van besparing en de nieuwe inzichten
Verwarming/koeling kassagebouw/ verenigingsruimte door middel van split-unit systeem en warmtapwater	€ 12.500	509	m3	10,0%	41
Lucht/water warmtepomp voor verwarmen zwembadwater incl. warmtewisselaars	€ 78.200	3254	m3	64,0%	32
Warm tapwater douches warmtepomp-boiler incl. heatpipes	€ 5.000	712	m3	14,0%	9
Warm tapwater douches elektrische doorstroomboiler	€ 1.000	712	m3	14,0%	€1.632,- meerkosten per jaar
Eigen opwekking energie	€ 45.000	41000	kWh	50%	5
Verzwaren netaansluiting	€ 30.000	/			
Geplande kosten uit MJOP m.b.t. verduurzaming	-€ 4.000	/			
Totaal	€ 188.120				

Een andere mogelijkheid is overgaan op een hybride oplossing. Een warmtepomp in combinatie met de CV-ketels warmen het zwembadwater in het opstartseizoen op. Als het water voldoende op temperatuur is, kunnen de CV-ketels uitgeschakeld worden. Hiervoor is een warmtepomp van 100kW verwarmingsvermogen voldoende. De verwachting is dat hiermee de helft van het gasverbruik bespaard wordt. Indien voor deze maatregel gekozen wordt, hoeft ook geen grootverbruik aansluiting aangevraagd te worden, maar kan volstaan worden met een aansluitwaarde van 3x80A.

Het advies is, indien niet volledig van het gas af wordt gegaan, de split-units te laten vervallen, omdat dit kleine besparingen en hiervoor een grotere aansluiting op het net nodig is.

De totale investering voor een hybride oplossing bedraagt:

Hybride systeem	Investering (€)	besparing			Terugverdientijd (Jaren)
			eh	%	
					1-6-2022
Traditionele verlichting vervangen voor ledverlichting	€ 2.920	317	kWh	0,4%	21
Pompen voorzien van frequentieregelaars	€ 15.000	2135	kWh	2,8%	16
Isoleren verwarmingsleidingen	€ 1.500	50	m3	0,1%	15
Aanbrengen Energiemonitoringsysteem	€ 2.000	/			Afhankelijk van besparing en de nieuwe inzichten
Lucht/water warmtepomp voor verwarmen zwembadwater	€ 72.616	1626	m3	32,0%	59
Warm tapwater douches warmtepompboiler incl. heatpipes	€ 5.000	712	m3	14,0%	9
Eigen opwekking energie	€ 45.000	41000	kWh	50%	2
Verzwaren netaansluiting	€ 15.000	/			
Geplande kosten uit MJOP m.b.t. verduurzaming	-€ 4.000	/			
Totaal	€ 155.036				

Door over te gaan op een hybride-systeem kan €20.000,- op de energiekosten bespaard worden.

Huidig	Hybride	Gasloos	
71.955	35.224	82.542	kWh/jr
5.085	2.697	0	m3/jr
0,44	0,44	0,44	€/kWh
2,03	2,03	2,03	€/m3
€ 31.833	€ 15.583	€ 36.517	elektra/jr
€ 10.324	€ 5.476	€ -	gas/jr
€ 2.600	€ 3.000	€ 3.500	Vastrecht gas en elektriciteit
€ 44.757	€ 24.059	€ 30.947	totaal/jr

Indien volledig van het gas af wordt gegaan, zullen de energiekosten toenemen. Dit komt grotendeels door het teruglevertarief voor de zelf opgewekte elektriciteit. Hiervoor is een tarief van 50% aangehouden ten opzichte van de energieprijzen.

Geadviseerd wordt om het hybride-systeem goed te overwegen, aangezien de meer investering voor een gasloos buitenzwembad niet opweegt tegen de extra besparing. Ook hoeft bij deze oplossing geen grootaansluiting aangevraagd te worden.

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	3
1. Inleiding	6
1.1 Uitgangspunten	6
1.2 Ligging/situatie	6
2. Huidige situatie van het gebouw	7
2.1 Bouwkundige situatie.....	7
2.2 Installatietechnische situatie.....	7
3. Verduurzamingsmaatregelen	9
3.1 Toepassen ledverlichting	9
3.2 Toepassen frequentieregelaars.....	10
3.3 Isoleren verwarmingsleidingen.....	10
3.4 Aanbrengen Energiemonitoringsysteem	10
3.5 Verwarmen kassagebouw/verenigingsruimte	10
3.6 Verwarmen zwembadwater	11
3.7 Warm tapwater douches	12
3.8 Eigen opwekking energie.....	12
3.9 Verzwaren netaansluiting	13
3.10 Ventilatie Zwembadinstallatieruimte	13
4. Meerjarenonderhoudsplan	14
5. Waardering energiebesparende maatregelen	14
6. Hybride systeem	15
7. Vergelijking energiekosten	16
8. Conclusie en advies	18

Bijlage I: Terugverdientijd

1. INLEIDING

In opdracht van Hospitality-group is door Bremen Bouwadviseurs b.v. voor Zwembad De Dompelaar een Verduurzamingsadvies opgesteld. De aard van de opdracht komt voort uit de behoefte om de gemeentelijke panden/objecten te verduurzamen en van het gas af te gaan. In dit verduurzamingsadvies wordt ook naar het MJOP gekeken of bepaalde onderhoudskosten samen kunnen vallen met verduurzaming.

In het onderzoek worden sec de installatietechnische verduurzamingsconcepten onderzocht voor Zwembad De Dompelaar, de bouwkundige aspecten worden buiten beschouwing gelaten. De werktuigkundige en elektrotechnische installaties die in directe relatie staan tot energiebesparing, zijn in het verduurzamingsadvies meegenomen.

1.1 UITGANGSPUNTEN

Het verduurzamingsadvies vindt plaats op basis van informatie verstrekt door de opdrachtgever zijnde:

- De wens om van het gas af te gaan en op termijn energieneutraal;
- Energiescan Openluchtzwembad De Dompelaar 17-06-2019_DEF;
- Verduurzamingsambities en mailverkeer met De Vrienden van De Dompelaar;
- Het Meerjaren Onderhoudsplan (versie 6530200concept3), opgesteld door Bremen Bouwadviseurs b.v.

Tevens is gebruik gemaakt van:

- De opname, plaatsgevonden op d.d. 30 maart 2022;
- Zaken besproken tijdens de inspectie d.d. 30 maart 2022 met beheerders. Besproken zaken zijn verwerkt en worden als uitgangspunten meegenomen in het verduurzamingsadvies;
- Energietarieven voor elektra en gas d.d. 1-6-2022: €2,03 per m³ gas, €0,44 per kWh;
- Energietarieven voor elektra en gas d.d. 1-6-2022 -25%: €1,52 per m³ gas, €0,33 per kWh;
- Energietarieven voor elektra en gas d.d. 1-6-2022 +25%: €2,54 per m³ gas, €0,55 per kWh.

De kosten van verduurzamingsmaatregelen zijn niet gecorrigeerd voor eventuele aanvullende bouwtechnische ingrepen waarvoor de aard en de noodzakelijkheid enkel door verder onderzoek kan worden bepaald. De prijzen genoemd in de rapportage zijn exclusief btw.

1.2 LIGGING/SITUATIE

Zwembad De Dompelaar is gelegen aan Sportlaan 3 te Groot Ammers. Het zwembad is in 1970 gebouwd als openluchtzwembad. Op het terrein zijn drie gebouwen gesitueerd, entreegebouw/verenigingsruimte, stook/zwembadinstallatie ruimte en een kleedgebouw met opslagruimte. Het openluchtzwembad heeft de beschikking over drie zwembaden, één 25m-bad, één instructiebad en een peuterbad. Ook is bij het 25m-bad een glijbaan gesitueerd. Het openluchtzwembad is voorzien van twee ligweides waarbij ook een speeltuin aanwezig is. Het totale terrein heeft een oppervlakte van ongeveer 9200m².

- | | |
|----|--------------------------------|
| 1 | 25m-bad |
| 2 | Instructiebad |
| 3 | Peuterbad |
| 4 | Entreegebouw/verenigingsruimte |
| 5 | Zwembadinstallaties |
| 6 | Stookruimte |
| 7 | Berging |
| 8 | Kleedlokalen |
| 9 | Ligweide |
| 10 | Ligweide met speeltuin |



Figuur 1: Ligging Zwembad De Dompelaar

2. HUIDIGE SITUATIE VAN HET GEBOUW

2.1 BOUWKUNDIGE SITUATIE

De bouwkundige situatie van de gebouwen op het terrein vallen buiten de scope van de opdracht. Echter dient een onderzoek uitgevoerd te worden voor de sterkte van de daken, indien deze voorzien worden van zonnepanelen. De Zwembaden zijn niet geïsoleerd volgens de beheerder.

2.2 INSTALLATIETECHNISCHE SITUATIE

50 Koudeopwekking

Het gebouw is niet voorzien van actieve koeling.

51 Warmteopwekking

Voor de verwarming van het entreegebouw/verenigingsruimte is een Intergas Kombi Compact HRE Cv-ketel uit 2016 aanwezig. De ketel hangt in de verenigingsruimte in een tussenruimte.

Het zwembadwater wordt op dit moment verwarmd met vier Cv-ketels Remeha Quinta 85, nominaal vermogen 84,5kW, bouwjaar 2004 in cascadeopstelling. De Cv-ketels voor het zwembadwater worden voornamelijk in het voorjaar gebruikt om een temperatuur van 23°C te behalen. Medio juni is het water op een dusdanige watertemperatuur dat deze niet of nauwelijks verwarmd hoeft te worden. De Cv-ketels hangen in een stookruimte naast de zwembadinstallatieruimte.



Figuur 2: Cv-ketel entreegebouw



Figuur 3: Cv-ketels voor verwarmen zwembadwater

53 Waterinstallaties en sanitair

Het entreegebouw is voorzien van één close-in boiler. Verder zijn twee geisers van ieder 27,7kW, bouwjaar 2019, aanwezig bij het kleedgebouw voor het bereiden van warm water voor de douches.



Figuur 4: close-in boiler

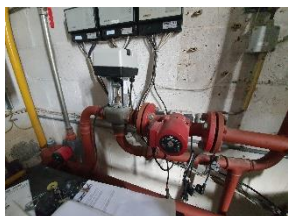


Figuur 5: Geiser t.b.v. douchewater

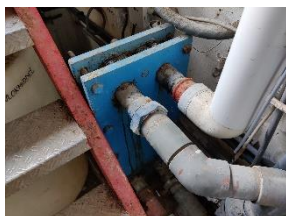
56 Warmtedistributie en afgifte

Warmtedistributie in het entreegebouw/verenigingsruimte vindt plaats middels een tweepijps water gedragen warmtedistributiesysteem met radiatoren. Het huidig temperatuurtraject is 80/60. De radiatoren zijn ieder te bedienen middels een thermostatische radiatorknop. Ook zijn een elektrische kachel en een spiraalkachel opgesteld voor het vorstvrij houden van de stookruimte en een berging.

De warmtedistributie voor het zwembadwater wordt middels twee warmtewisselaars afgegeven.



Figuur 6: warmtedistributie zwembadwater



Figuur 7: warmtewisselaar instructiebad

57 Luchtbehandeling

Het entreegebouw/verenigingsruimte is voorzien van natuurlijke ventilatie via te openen ramen.

Daarnaast wordt gebruikt gemaakt van lokale mechanische luchtafzuiging bij een gedeelte van de sanitaire groepen. In de technische ruimte voor de zwembadinstallaties is geen afzuiging aanwezig.

57 Centrale elektrotechnische voorzieningen

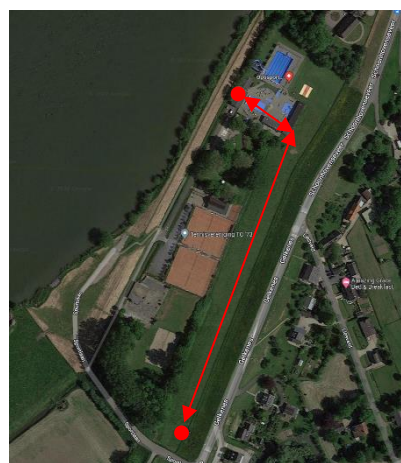
Stedin heeft een hoofdzekering van 3x80A. Vervolgens wordt dit voor het zwembad afgezekerd naar 3x63A bij het trafohuis. Dit is op ongeveer 300 meter afstand van het gebouw. De verdeelinrichting op het terrein heeft een afzekerwaarde van 3x50A. Het is niet exact duidelijk waar de kabel op dit moment ligt.



Figuur 8: Hoofdschakelaar 3x80A



Figuur 9: Hoofdschakelaar terrein 3x50A



Figuur 10: Afstand hoofdschakelaar tot terrein hoofdschakelaar 300m

63 Verlichting

In de gebouwen wordt gebruik gemaakt van diverse lichtarmaturen, hoofdzakelijk bestaande uit traditionele lichtbronnen. Ook is vluchtwegaanduiding en noodverlichting aanwezig.



Figuur 11: TL-verlichting

90.4 Buitenzwembad

Op het terrein zijn drie buitenbaden gesitueerd, één 25m-bad, één instructiebad en een peuterbad. De baden zijn gemaakt van beton en niet geïsoleerd.

Het 25m-bad heeft een oppervlakte van 375m² (25mx15m) en een inhoud van ongeveer 610m³. Het bad is voorzien van speciale solar lamellen zwembadafdekking die het water extra opwarmt. 's Nachts wordt door het afdekken van het 25m-bad de energieverliezen beperkt. De waterglijbaan mondt ook op dit bad uit.

Het instructiebad heeft een oppervlakte van 128m² (8mx16m) en een inhoud van ongeveer 80m³. Dit bad is voorzien van een drijfkleed zwembadafdekking die nauwelijks een isolerende werking heeft.

Het peuterbad heeft een oppervlakte van ongeveer 64m² (8mx8m) en een inhoud van 16m³. Dit bad is niet voorzien van een afdekking.



Figuur 12: 25m-bad



Figuur 13: instructiebad



Figuur 14: Peuterbad

3. VERDUURZAMINGSMAATREGELEN

Voor het verduurzamingsadvies is uitgegaan van een uitgangssituatie, gebaseerd op de parameters omschreven in hoofdstuk 2.2 en de energiescan van zwembad De Dompelaar.

Allereerst wordt naar de erkende maatregelenlijst gekeken voor het verduurzamen van het zwembad (zie Energiescan De Dompelaar).

Hieruit volgt het vervangen van traditionele verlichting voor ledverlichting. Frequentieregelaars toepassen op de zwembadfundatiepompen, Het toepassen van een energiemonitoringsysteem (EMS) en het aanbrengen van leidingisolatie aan de verwarmingsbuizen horen ook tot deze maatregelen.

Na het uitvoeren van deze verduurzamingsmaatregelen is vanuit zwembad De Dompelaar de wens om volledig van het gas af te gaan. Hiervoor dient de verwarming van het kassagebouw/verenigingsruimte over te gaan op een duurzame variant, alsmede het verwarmen van het zwembadwater en het bereiden van warm tapwater voor de douches. Voor eigen opwekking van energie kan gekozen worden voor zonnepanelen.

De hierboven genoemde verduurzamingsmaatregelen worden hieronder stap voor stap uitgelicht met de daarbij behorende kosten en eenvoudige terugverdientijd.

3.1 TOEPASSEN LEDVERLICHTING

De meest eenvoudige maatregel voor verduurzaming is vervangen van traditionele verlichting voor ledverlichting. Geadviseerd wordt om de lampen en eventuele starters te wisselen voor led, indien de oude lichtbronnen kapot zijn. Als de armaturen kapot zijn, wordt het hele armatuur vervangen. De investeringskosten hiervoor bedragen in totaal €2.920,- volgens de energiescan. Voor het wisselen van de lichtbronnen lijkt dit een reëel bedrag. De besparing die het wisselen van de lichtbronnen teweeg brengt is 343kWh per jaar.

3.2 TOEPASSEN FREQUENTIEREGELAARS

Frequentieregelaars toepassen op pompen behoort ook tot de erkende maatregelen. De investering hiervoor is naar verwachting een stuk hoger dan het bedrag dat in de energiescan staat opgenomen, namelijk €15.000,-. Volgens de energiescan wordt hiermee een kostenbesparing van 5% gerealiseerd. Tijdens de rondgang bij het buitenzwembad werd gezegd dat een gedeelte van het elektriciteitsverbruik niet gedefinieerd kon worden in de energiescan. Het verbruik van de zwembadwaterpompen lijkt hierin aan de lage kant. Het hoger verbruik van de pompen kan het niet gedefinieerde elektriciteitsverbruik verklaren. Tevens dient rekening te worden gehouden met de extra warmteproductie.

3.3 ISOLEREN VERWARMINGSLEIDINGEN

Het isoleren van de verwarmingsleidingen en appendages is een besparingsmaatregel die voor een bedrag van €1.500,- gerealiseerd kan worden. Dit levert een besparing van 50m³ gas per jaar.

Tevens kunnen de terreinleidingen voor het zwembadwater geïsoleerd worden, indien deze vervangen moeten worden. De besparing hiervan zal minimaal zijn, maar als de zwembadleidingen vervangen worden is hier geen meerwerk aan verbonden. In het MJOP staat het vervangen van het leidingwerk opgenomen in 2022. In hoofdstuk 4 wordt dit nader toegelicht.



Figuur 15: Geïsoleerde leidingen

3.4 AANBRENGEN ENERGIEMONITORINGSYSTEEM

Om het energieverbruik goed in kaart te krijgen is een Energie Monitoring Systeem (EMS) noodzakelijk. De investeringskosten voor een EMS zullen ongeveer €2.000,- zijn. Het EMS wordt zo aangebracht, dat per onderverdeeldkast gemeten kan worden hoeveel elektriciteit verbruikt wordt. Op basis van de meterstanden van 2018 is duidelijk waarneembaar dat in de wintermaanden een relatief hoog elektriciteitsverbruik was, terwijl het bad gesloten was. Door het aanbrengen van een energiemonitoringssysteem kan achterhaald worden waar het verbruik vandaan komt en kan veel energie bespaard worden. De terugverdientijd voor deze maatregel is volgens de energiescan binnen één jaar, uitgaande dat hiermee het hoog elektriciteitsverbruik in de winter flink gereduceerd kan worden.

3.5 VERWARMEN KASSAGEBOUW/VERENIGINGSRUIMTE

Om het kassagebouw/verenigingsruimte gasloos te maken, dient op een duurzame manier verwarmd te worden. De meest eenvoudige manier van verwarmen voor deze ruimtes is met split-units. Eén unit voor de entreeruimte voor verwarming én koeling. Het zelfde geldt voor de verenigingsruimte, hiervoor is een satelliet-unit het meest toepasselijk. Tevens wordt de keuken in de verenigingsruimte voorzien van warm tapwater door de Cv-ketel. Hiervoor dient een close-in boiler geplaatst te worden.

De investeringskosten voor de split-units bedraagt ongeveer €12.000,-, afhankelijk van het type en merk. Tevens dient een boiler geplaatst te worden voor het warm water van de keuken. Investering hiervoor bedraagt €500,-. Met deze twee investeringen wordt op jaarbasis 509m³ gas bespaard. Het elektriciteitsverbruik wordt ongeveer 1.500kWh.



Figuur 16: Split-unit

3.6 VERWARMEN ZWEMBADWATER

Het verwarmen van het zwembadwater geschiedt tot op heden met 4 Cv-ketels die een totaalvermogen hebben van 340kW. Echter is dit vermogen voornamelijk nodig in het opstartseizoen. Omstreeks juni/juli is de installatie hoofdzakelijk buiten bedrijf, omdat het badwater dan voldoende temperatuur heeft. Medio september gaat het openluchtzwembad dicht.

Als uitgangspunt is een berekening gemaakt om het vermogen te bepalen wat grofweg nodig is om het zwembadwater op temperatuur te krijgen.

Indien het zwembadwater in 7 dagen verwarmd wordt tot 23°C, zou dit met een verwarmingsvermogen van 160kW haalbaar moeten zijn. Als deze opwarmtijd verlengd wordt naar 14 dagen, is een verwarmingsvermogen van 130kW voldoende. De afmetingen van de warmtepomp zijn ongeveer 2 bij 2 meter. De opstelplaats dient 4 bij 4 meter te zijn. Echter kan dan niet ingespeeld worden op grote temperatuurverschillen van het zwembadwater, denk bijvoorbeeld aan het uitvoeren van onderhoud tijdens het seizoen en het zwembadwater koelt af. Het advies is om een lucht/water warmtepomp op te stellen voor het verwarmen van het zwembadwater. Het voordeel van een lucht/water warmtepomp is dat een op zichzelf werkend toestel is welke als medium de lucht heeft. Ook is deze goedkoper dan een water/water warmtepomp. Als nadeel heeft dit toestel dat het meer geluid produceert dan een water/water warmtepomp. Bij een water/water warmtepomp dient een leiding naar de Lek gelegd te worden. Tevens is het mogelijk dat hiervoor een vergunning nodig is. Hiervoor kan een vervolgonderzoek uitgevoerd worden.

De warmtepomp kan als buitenopstelling geplaatst worden naast de bestaande stookruimte. Het leidingwerk hoeft dan geen lange afstand te overbruggen. Tevens dient de elektrische aansluiting verzwaaard te worden naar 3x125A en moet bouwkundig een stabiele en stevige ondervloer gerealiseerd worden. Rondom de warmtepomp wordt een hekwerk geplaatst. Gezien de locatie waar de warmtepomp wordt opgesteld, is weinig tot geen geluidshinder te verwachten. Eventueel kunnen aanvullende akoestische voorzieningen getroffen worden om het geluidsniveau te laten dalen. De investering voor een akoestisch hekwerk bedraagt €10.000,-.

De Investering voor een warmtepomp van 130kW verwarmingsvermogen, buitenopstelling met alle aanvullende werkzaamheden komt neer op ongeveer €62.000,- inclusief bouwkundige aanpassingen zonder aanvullende akoestische voorzieningen. Met deze investering wordt een besparing van 3.254m³ gas gerealiseerd.

Naast de warmtepomp moeten twee nieuwe warmtewisselaars geplaatst te worden, omdat de huidige warmtewisselaars uitgelegd zijn op een hoog temperatuurtraject. De warmtepomp heeft een laag temperatuurtraject. De investering hiervoor is geraamd op €45.000,-.



Figuur 17: Lucht/water warmtepomp



Figuur 18: buitenopstelling warmtepomp

3.7 WARM TAPWATER DOUCHES

Voor de warm watervoorziening van de douches dient ook een gasloos concept gekozen te worden. Bij het kleedgebouw zijn drie douches aanwezig. In totaal verbruiken de geisers 712m³ gas op jaarbasis.

Optie 1 is het plaatsen van een warmtepompboiler van ongeveer 300 liter. Het voordeel van deze warmtepompboiler is dat deze een COP van 3 of hoger heeft en hiermee energiezuiniger is dan een doorstroom boiler met een COP van 1. Ook kan deze op de huidige meterkast aangesloten worden en hoeft geen nieuwe elektriciteitskabel gelegd te worden. Tevens kunnen zonnecollectoren aangesloten worden op de warmtepompboiler als secundair verwarmingssysteem. Aangezien het zwembad in de zomermaanden geopend is, hebben de zonnecollectoren (heatpipes) ook het hoogste rendement. De investering voor zonnecollectoren (heatpipes) bedraagt €2.000,-. Het nadeel van een warmtepompboiler is dat deze een voorraadvat heeft. Als het warm tapwater verbruikt is, heeft deze een oplaadtijd waarin het water nauwelijks verwarmd is. De oplaadtijd van een warmtepompboiler met een voorraadvat van 300liter is ongeveer 7 uur. Door het toevoegen van heatpipes aan het secundair systeem wordt de oplaadtijd korter. De keuze voor een warmtepompboiler van 300 liter is dat dit uit één systeem bestaat, dus voorraadvat en warmtepomp in een. Indien gewenst kan gekozen worden voor een groter buffervat, echt wordt het in dat geval een los buffervat met daarnaast een warmtepomp. De kosten hiervoor zijn ook hoger dan een alles-in-één oplossing. Het verbruik van een warmtepompboiler is ongeveer 2.050kWh.



Figuur 19: Warmtepompboiler

Optie 2 is een elektrische doorstroomboiler. Het voordeel is dat gegarandeerd warm water ter beschikking is. Nadeel van dit systeem is dat een nieuwe kabel gelegd dient te worden voor drie-fase stroomaansluiting. Een doorstroomboiler CW2 (Comfort Warmwater 2) van 13kW, 400V dient afgezekerd te worden met 20A. het verbruik van een elektrische doorstroomboiler komt neer op 6.960kWh per jaar.

Voor optie 1 is een investering nodig van €5.000,- inclusief montage en heatpipes. Voor de warmtepompboiler is ook subsidie aan te vragen. Dit bedrag zal rond de €500,- zijn.

Voor optie 2 is een investering van €1.000,- inclusief montage. Kosten voor het verzwaren van de kabel en nieuwe meterkast zijn hierin niet meegenomen.

3.8 EIGEN OPWEKKING ENERGIE

Voor eigen opwek van energie is het raadzaam om zonnepanelen te plaatsen. Volgens de energiescan is het mogelijk om 130 zonnepanelen aan te brengen. De voorkeur heeft om de zonnepanelen op het dak van de dameskleedkamer te plaatsen. Wegens stormschade is dit dak in 2018 volledig vernieuwd. Met een vermogen van 350Wp per paneel kan dit een besparing opleveren van 41.000kWh op jaarbasis. De investering voor het aanbrengen van zonnepanelen bedraagt €45.000,-. De eenvoudige terugverdientijd bedraagt 3 jaar.



Figuur 20: PV-installatie

Let op: De huidige afzekerwaarde van het terrein is 3x50A. Voor 130 zonnepanelen is een afzekerwaarde van 3x63A benodigd. Voor het verzwaren zijn bij deze investering geen extra kosten opgenomen, onder voorbehoud dat de kabel zwaar genoeg is om een afzekerwaarde van 3x63A te kunnen waarborgen. Op de huidige aansluiting zouden ongeveer 100 zonnepanelen aangesloten kunnen worden.

Bij een grootverbruikaansluiting is het teruglevertarief ongeveer de helft van wat betaald wordt per kWh. Hierdoor wordt de terugverdientijd van de zonnepanelen een stuk langer bij het gasloos concept.

3.9 VERZWAREN NETAANSLUITING

Volgens de energiescan is een deel van de verbruikte elektriciteit niet na te gaan. Deels kan dit verklaard worden door een te laag ingeschat verbruik van de zwembadfundatiepompen, anderzijds kan dit te maken hebben met de hoofdaansluiting van het buitenzwembad. Deze is namelijk 300m van het zwembad gepositioneerd en kan hierdoor ook verliezen met zich mee brengen. Indien de verduurzamingsmaatregelen uitgevoerd worden (plaatsen warmtepomp voor zwembadwaterverwarming, zonneboiler, split-unit entreegebouw/verenigingsruimte en zonnepanelen), dient de hoofdaansluiting verzwakt te worden of een tweede aansluiting aangevraagd te worden. Uitgaande van het opstartseizoen, wanneer de warmtepomp maximaal vermogen nodig heeft en de zwembadfundatiepompen en overige zwembadinstallatiedelen aan staan, is een maximum vermogen van ongeveer 80kW vereist. De aansluiting bij de netbeheerder dient verzwakt te worden naar 3x125A. Bij een tweede aansluiting is het wellicht mogelijk om deze op het terrein te plaatsen en is minder kabellengte nodig vanuit de huidige aansluiting. De investering voor een nieuwe kabel aanleggen vanuit de huidige meter inclusief aansluitvergoeding, inclusief meetinrichting wordt geraamd op €30.000,-. Indien een nieuwe aansluiting door de netbeheerder aangelegd kan worden dicht bij het zwembad, zullen de kosten ook lager zijn.



Figuur 21: Hoofdafzekering 3x50A

De vastrechtkosten voor een grootverbruik aansluiting 3x125A zijn €3.500,- per jaar. Dat is €1.900,- meer ten opzichte van een 3x63A aansluiting. Hierbij zitten niet de kosten voor de elektriciteitsmeter en de meteruitlezing, dit wordt door de energieleverancier geleverd.

De vastrechtkosten voor de gasaansluiting kunnen bij het gasloos concept afgehaald worden. De kosten hiervoor zijn €1.000,- per jaar.

De Jaarlijkse kosten voor een 3x80A aansluiting zijn €2.000,-, ongeveer €400,- per jaar meer dan een 3x63A aansluiting.

3.10 VENTILATIE ZWEMBADINSTALLATIERUIMTE

Door De Vrienden van De Dompelaar is aangegeven dat de zwembadinstallatieruimte onvoldoende wordt geventileerd. Hiervoor dienen toevoerroosters en een dakkap geplaatst te worden voor natuurlijke ventilatie. De investering hiervoor bedraagt ongeveer €1.500,-. Als blijkt dat natuurlijke ventilatie onvoldoende is, kan mechanische ventilatie worden toegepast. De investering voor mechanische ventilatie bedraagt €1.500,- extra.

4. MEERJARENONDERHOUDSPLAN

In het MJOP is op basis van de theoretische levensduur van de Cv-ketels een bedrag opgenomen voor vervanging van €18.831,- in 2024. Indien een lucht/water warmtepomp opgesteld wordt voor het verwarmen van het zwembadwater, kunnen deze kosten gebruikt worden voor het verduurzamen van het buitenbad.

Tevens is een post van €18.000,- opgenomen in het MJOP voor vervanging van de fundatiepompen. De meeste pompen zijn reeds vervangen, daarom wordt hiervan €4.000,- meegenomen voor verduurzaming.

In 2022 en 2030 zijn posten opgenomen voor het vervangen van de warmtewisselaars t.b.v. het zwembadwater. In totaal is dit een bedrag van €9.969,-. Deze posten kunnen ook gebruikt worden voor verduurzaming.

Ook is voor 2022 een post voor de zwembadleidingen opgenomen in het MJOP. Dit is een bedrag van €43.323,-. Deze kosten zijn niet meegenomen in het verduurzamingsadvies, omdat dit een relatief kleine besparing teweeg brengt en bedoeld is om het leidingwerk te vervangen. Deze post is niet te combineren met een van de verduurzamingsmaatregelen.

Voor de regelinstallatie van de zwembadinstallaties is in totaal €8.013,- opgenomen in 2022. Wellicht is het mogelijk de regelinstallatie te vernieuwen en zo ook energiezuiniger te maken. Dit bedrag is niet meegenomen voor verduurzaming, maar staat separaat.

De bedragen uit het MJOP voor het vervangen van de Cv-ketels en de warmtewisselaars, €28.800,-, is van de investering afgehaald bij volledig van het gas af.

In totaal is in het MJOP een bedrag voor deze elementen opgenomen van €32.800,-. Deze Posten kunnen (zo nodig) naar voren gehaald worden en gebruikt worden voor de verduurzaming van Zwembad De Dompelaar.

5. WAARDERING ENERGIEBESPRENDE MAATREGELEN

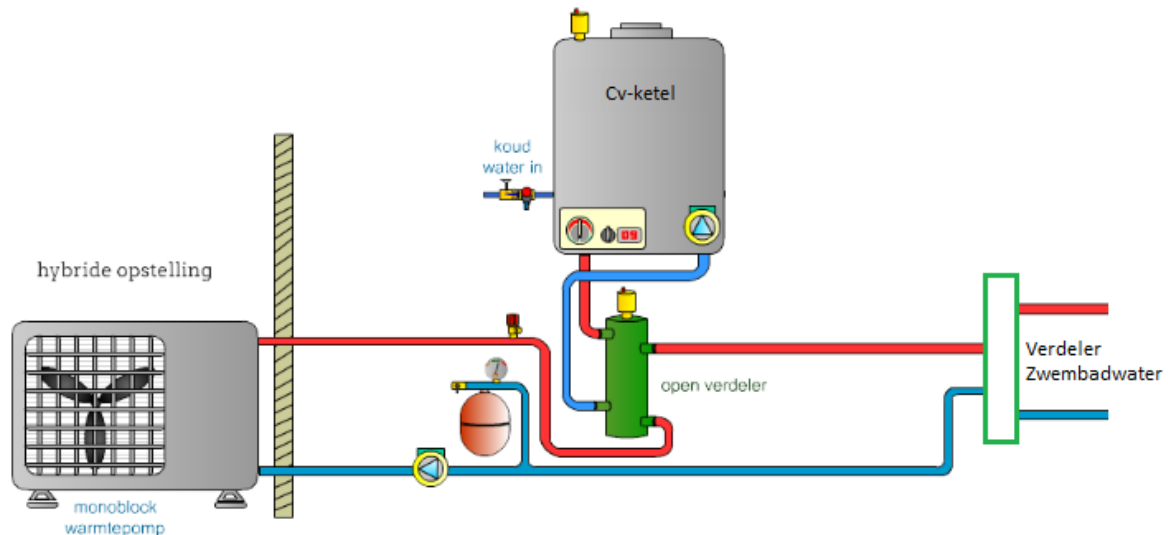
Om een goed besluit te maken voor de meest doeltreffende besparingsmaatregelen is hieraan een waardering gekoppeld van 1 tot 3 sterren. 1 ster is het minst doeltreffend en 3 het meest. Hieronder zijn de verduurzamingsmaatregelen uitgezet in een tabel met waardering:

Maatregel	Waardering
Traditionele verlichting vervangen voor ledverlichting	★★★
Pompen voorzien van frequentieregelaars	★★★★
Isoleren verwarmingsleidingen	★★★
Aanbrengen Energiemonitoringsysteem	★★★★
Verwarming/koeling kassagebouw/ verenigingsruimte door middel van split-unit systeem en warmtapwater	★
Lucht/water warmtepomp voor verwarmen zwembadwater	★★★
Warm tapwater douches warmtepompboiler	★★★★
Warm tapwater douches elektrische doorstroomboiler	X
Eigen opwekking energie	★★★★

Uit de tabel is op te maken dat het aanbrengen van frequentieregelaars, het aanbrengen van een energiemonitoringsysteem, douches voorzien van warm tapwater door middel van een warmtepompboiler en eigen energie opwek de meest rendabele maatregelen zijn.

6. HYBRIDE SYSTEEM

Indien alle verduurzamingsmaatregelen worden uitgevoerd, moet een investering gedaan worden van €188.120,- exclusief btw. Een andere optie is overgaan op een hybridesysteem. Een warmtepomp in combinatie met de CV-ketels warmen het zwembadwater in het opstartseizoen op. Als het water voldoende op temperatuur is, kunnen de CV-ketels uitgeschakeld worden.



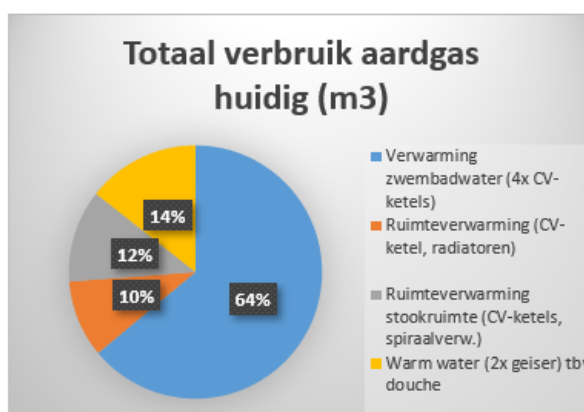
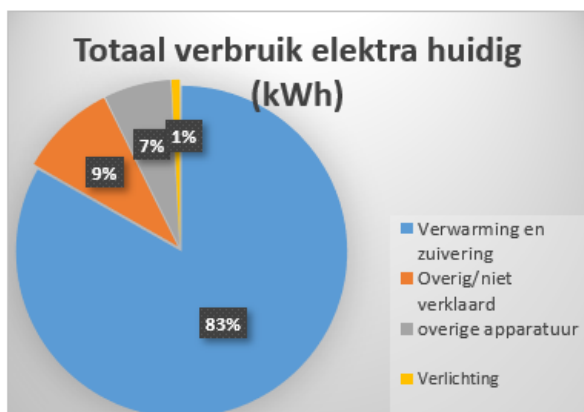
Een warmtepomp van 100kW moet voldoende zijn om de baden op temperatuur te houden. Hiermee wordt ongeveer 50% gas bespaard, zo'n 1.626m³ gas. De verwarming van het kassagebouw en de verenigingsruimte kan in dit geval ook gehandhaafd blijven. De energiebesparende maatregelen, het vervangen van conventionele verlichting voor led, het gebruik van een warmtepompboiler in combinatie met zonnecollectoren voor warm tapwater voor de douches, het plaatsen van een energiemonitoringsysteem en eigen opwek van energie worden in deze variant meegenomen. De kosten uit het MJOP voor het vervangen van de Cv-ketels is voor 50% meegenomen, omdat de helft van de Cv-ketels gehandhaafd moet blijven bij hybride bedrijf. De kosten voor de warmte-wisselaars is hierin ook meegenomen.

De onderhoudskosten zullen toenemen, omdat een warmtepomp naast de bestaande CV-ketels wordt bijgeplaatst. Echter zijn de kosten voor aansluiting op het net goedkoper, omdat met een kleinverbruik aansluiting kan worden volstaan.

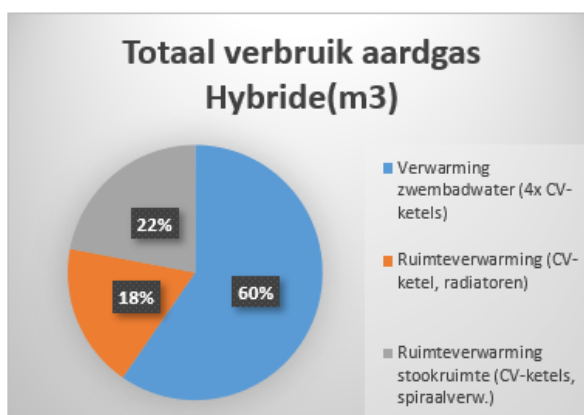
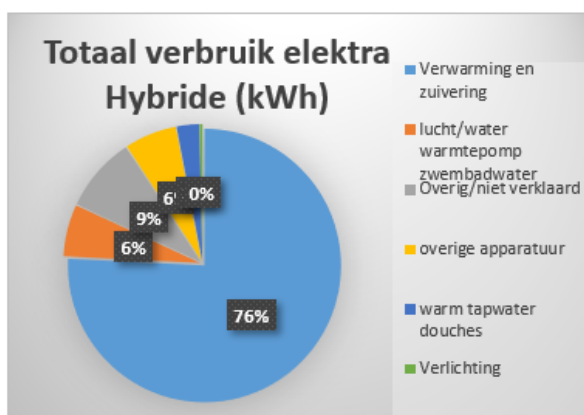
7. VERGELIJKING ENERGIEKOSTEN

Om een indicatie van de te verwachte energiekosten weer te geven, zijn deze uitgezet in een tabel. In het taartdiagram wordt de verdeling van het energieverbruik weergegeven voor zowel gas als elektriciteit. Hierin zijn de huidige situatie, de hybride oplossing en volledig van het gas af gaan meegenomen. De vastrechtkosten zijn hierin ook meegenomen.

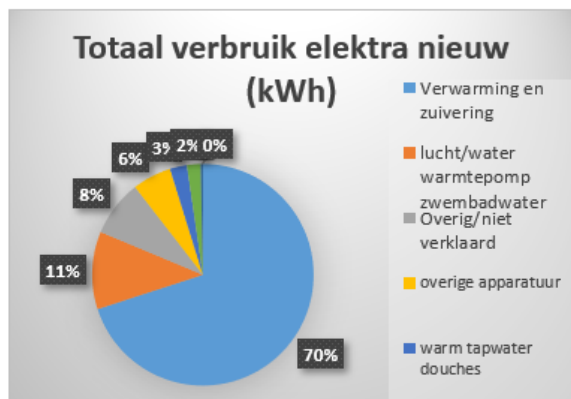
Zwembad De Dompelaar, Groot-Amers	
Openluchtzwembad, 1970 & 1973	
Middenverbruiker	
Huidig energie-overzicht (verbruik en kosten)	
	71.955 kWh/jr
	5085 m ³ /jr
	0,44 €/kWh
	2,03 €/m ³
€	31.833 elektra/jr
€	10.324 gas/jr
€	44.757 totaal/jr



Hybride energie-overzicht (verbruik en kosten)	
	35.224 kWh/jr
	2697 m ³ /jr
	0,44 €/kWh
	2,03 €/m ³
€	15.583 elektra/jr
€	5.476 gas/jr
€	24.059 totaal/jr



gasloos energie-overzicht (verbruik en kosten)	
	82.542 kWh/jr
	0 m3/jr
	0,44 €/kWh
	2,03 €/m3
€	36.517 elektra/jr
€	-
€	30.947 totaal/jr



De energiekosten en verbruiken zijn in de tabel nog eens duidelijk onder elkaar gezet:

Huidig	Hybride	Gasloos	
71.955	35.224	82.542	kWh/jr
5.085	2.697	0	m3/jr
0,44	0,44	0,44	€/kWh
2,03	2,03	2,03	€/m3
€ 31.833	€ 15.583	€ 36.517	elektra/jr
€ 10.324	€ 5.476	€ -	gas/jr
€ 2.600	€ 3.000	€ 3.500	Vastrecht gas en elektriciteit
€ 44.757	€ 24.059	€ 30.947	totaal/jr

Door over te gaan op een hybride-systeem kan €20.000,- op de energiekosten bespaard worden.

Indien volledig van het gas af wordt gegaan, zullen de energiekosten toenemen. Dit komt grotendeels door het teruglevertarief voor de zelf opgewekte elektriciteit. Hiervoor is een tarief van 50% aangehouden ten opzichte van de energieprijzen.

8. CONCLUSIE EN ADVIES

Voor Zwembad De Dompelaar is het mogelijk om van het gas af te gaan. Hiervoor dient een investering gedaan te worden van €188.120,-. Het uitvoeren van deze maatregelen levert een besparing op van 5085m³ aardgas. Echter wordt door de lucht/water warmtepomp en andere duurzame varianten meer elektriciteit verbruikt. Hieronder zijn de energiebesparende maatregelen en aanvullende werkzaamheden uitgezet in een tabel met de investering, besparing en terugverdientijd. In Bijlage I: Terugverdientijd zijn de terugverdientijden in drie scenario's berekend door middel van de energiekosten d.d. 1-6-2022, 25% lagere en 25% hogere energiekosten ten opzichte van deze datum:

- Energietarieven voor elektra en gas d.d. 1-6-2022: €2,03 per m³ gas, €0,44 per kWh;
- Energietarieven voor elektra en gas d.d. 1-6-2022 -25%: €1,52 per m³ gas, €0,33 per kWh;
- Energietarieven voor elektra en gas d.d. 1-6-2022 +25%: €2,54 per m³ gas, €0,55 per kWh.

Volledig van het gas	Investering (€)	besparing			Terugverdientijd (Jaren) 1-6-2022
			eh	%	
Traditionele verlichting vervangen voor ledverlichting	€ 2.920	317	kWh	0,4%	21
Pompen voorzien van frequentieregelaars	€ 15.000	2135	kWh	2,6%	16
Isoleren verwarmingsleidingen	€ 1.500	50	m ³	0,1%	15
Aanbrengen Energiemonitoringsysteem	€ 2.000	/			Afhankelijk van besparing en de nieuwe inzichten
Verwarming/koeling kassagebouw/ verenigingsruimte door middel van split-unit systeem en warmtapwater	€ 12.500	509	m ³	10,0%	41
Lucht/water warmtepomp voor verwarmen zwembadwater incl. warmtewisselaars	€ 78.200	3254	m ³	64,0%	32
Warm tapwater douches warmtepomp-boiler incl. heatpipes	€ 5.000	712	m ³	14,0%	9
Warm tapwater douches elektrische doorstroomboiler	€ 1.000	712	m ³	14,0%	€1.632,- meer-kosten per jaar
Eigen opwekking energie	€ 45.000	41000	kWh	50%	5
Verzwaren netaansluiting	€ 30.000	/			
Geplande kosten uit MJOP m.b.t. verduurzaming	-€ 4.000	/			
Totaal	€ 188.120				

Indien de investering voor volledig van het gas af te gaan te hoog is, kan ook over gegaan worden op een hybride oplossing. Een warmtepomp in combinatie met de CV-ketels warmen het zwembadwater in het opstartseizoen op. Als het water voldoende op temperatuur is, kunnen de CV-ketels uitgeschakeld worden. Hiervoor is een warmtepomp van 100kW verwarmingsvermogen voldoende. De verwachting is dat hiermee de helft van het gasverbruik bespaard wordt. Indien voor deze maatregel gekozen wordt, hoeft ook geen grootverbruik aansluiting aangevraagd te worden, maar kan volstaan worden met een aansluitwaarde van 3x80A.

Het advies is, als niet volledig van het gas af wordt gegaan, de split-units te laten vervallen, omdat dit een kleine besparing is en hiervoor een grotere aansluiting op het net nodig is. De totale investering voor een hybride oplossing bedraagt:

Hybride systeem	Investering (€)	besparing			Terugverdientijd (Jaren)
			eh	%	
					1-6-2022
Traditionele verlichting vervangen voor ledverlichting	€ 2.920	317	kWh	0,4%	21
Pompen voorzien van frequentieregelaars	€ 15.000	2135	kWh	2,8%	16
Isoleren verwarmingsleidingen	€ 1.500	50	m3	0,1%	15
Aanbrengen Energiemonitoringsysteem	€ 2.000	/			Afhankelijk van besparing en de nieuwe inzichten
Lucht/water warmtepomp voor verwarmen zwembadwater	€ 72.616	1626	m3	32,0%	59
Warm tapwater douches warmtepompboiler incl. heatpipes	€ 5.000	712	m3	14,0%	9
Eigen opwekking energie	€ 45.000	41000	kWh	50%	2
Verzwaren netaansluiting	€ 15.000	/			
Geplande kosten uit MJOP m.b.t. verduurzaming	-€ 4.000	/			
Totaal	€ 155.036				

Door over te gaan op een hybride-systeem kan €20.000,- op de energiekosten bespaard worden.

Indien volledig van het gas af wordt gegaan, zullen de energiekosten met €10.000,- dalen ten opzichte van de huidige energiekosten. Dit komt grotendeels door het teruglevertarief voor de zelf opgewekte elektriciteit. Hiervoor is een tarief van 50% aangehouden ten opzichte van de energieprijzen.

Hierdoor kan de overweging gemaakt worden om voor het hybride systeem te kiezen, aangezien de exploitatiekosten zullen stijgen bij een gasloos concept. Ook hoeft bij deze variant geen grootaansluiting aangevraagd te worden, maar kan met een 3x80A aansluiting voldaan worden.

Volledig van het gas	Investering (€)	Verbruik huidig		besparing			besparing (€)			nieuw verbruik		kosten nieuw (€)			Terugverdientijd (Jaren)		
			eh		eh	%	-25%	1-6-2022	+25%		eh	-25%	1-6-2022	+25%	-25%	1-6-2022	+25%
Traditionele verlichting vervangen voor led-verlichting	€ 2.920	582	kWh	317	kWh	0,4%	€ 105	€ 140	€ 175	265	kWh	€ 88	€ 117	€ 147	28	21	17
Pompen voorzien van frequentieregelaars	€ 15.000	42705	kWh	2135	kWh	2,6%	€ 708	€ 945	€ 1.181	40570	kWh	€ 13.461	€ 17.948	€ 22.435	21	16	13
Isoleren verwarmingsleidingen	€ 1.500	/	/	50	m3	0,1%	€ 76	€ 102	€ 127	/	/	/	/	/	20	15	12
Aanbrengen Energiemonitoringsysteem	€ 2.000			/											Afhankelijk van besparing en de nieuwe inzichten		
Verwarming/koeling kassagebouw/ verenigingsruimte door middel van split-unit systeem en warmtapwater	€ 12.500	509	m3	509	m3	10,0%	€ 775	€ 1.033	€ 1.292	1643	kWh	€ 545	€ 727	€ 909	54	41	33
Lucht/water warmtepomp voor verwarmen zwembadwater incl. warmtewisselaars	€ 78.200	3254	m3	3254	m3	64,0%	€ 4.955	€ 6.607	€ 8.258	9350	kWh	€ 3.102	€ 4.136	€ 5.171	42	32	25
Warm tapwater douches warmtepompboiler incl. heatpipes	€ 5.000	712	m3	712	m3	14,0%	€ 1.084	€ 1.446	€ 1.807	2046	kWh	€ 679	€ 905	€ 1.131	12	9	7
Warm tapwater douches elektrische doorstroomboiler	€ 1.000	712	m3	712	m3	14,0%	€ 1.084	€ 1.446	€ 1.807	6956	kWh	€ 2.308	€ 3.077	€ 3.847	€ 1.224	€1.632	€ 2.040
Eigen opwekking energie	€ 45.000	/	/	41000	kWh	50%	€ 6.802	€ 9.069	€ 11.337	/	/	/	/	/	7	5	4
Verzwaren netaansluiting	€ 30.000			/													/
Geplande kosten uit MJOP m.b.t. verduurzaming	-€ 4.000			/													/
Totaal	€ 188.120																

meerkosten

Hybride systeem	Investering (€)	Verbruik huidig		besparing			besparing (€)			nieuw verbruik		kosten nieuw (€)			Terugverdientijd (Jaren)		
			eh		eh	%	-25%	1-6-2022	+25%		eh	-25%	1-6-2022	+25%	-25%	1-6-2022	+25%
Traditionele verlichting vervangen voor led-verlichting	€ 2.920	582	kWh	317	kWh	0,4%	€ 105	€ 140	€ 175	265	kWh	€ 88	€ 117	€ 147	28	21	17
Pompen voorzien van frequentieregelaars	€ 15.000	42705	kWh	2135	kWh	2,8%	€ 708	€ 945	€ 1.181	40570	kWh	€ 13.461	€ 17.948	€ 22.435	21	16	13
Isoleren verwarmingsleidingen	€ 1.500	/	/	50	m3	0,1%	€ 76	€ 102	€ 127	/	/	/	/	/	20	15	12
Aanbrengen Energiemonitoringsysteem	€ 2.000			/											Afhankelijk van besparing en de nieuwe inzichten		
Lucht/water warmtepomp voor verwarmen zwembadwater	€ 72.616	3254	m3	1626	m3	32,0%	€ 2.476	€ 3.301	€ 4.127	4675 1626	kWh m3	€ 4.027	€ 5.369	€ 6.712	78	59	47
Warm tapwater douches warmtepompboiler incl. heatpipes	€ 5.000	712	m3	712	m3	14,0%	€ 1.084	€ 1.446	€ 1.807	2046	kWh	€ 679	€ 905	€ 1.131	12	9	7
Eigen opwekking energie	€ 45.000	/	/	41000	kWh	53,8%	€ 13.604	€ 18.138	€ 22.673	/	/	/	/	/	3	2	2
Verzwaren netaansluiting	€ 15.000			/													/
Geplande kosten uit MJOP m.b.t. verduurzaming	-€ 4.000			/													/
Totaal	€ 155.036																

Energietarief	-25%	1-6-2022	+25%
Stroom	€ 0,33	€ 0,44	€ 0,55
gas	€ 1,52	€ 2,03	€ 2,54