

Gemeentelijk vastgoed Nissewaard

Rivièrabad



Datum: 30 juli 2021
Projectnummer: 3048
Status: Concept
Auteur(s): Linard Pronk



Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
2	Uitgangspunten.....	4
3	Huidige situatie	5
3.1	Beschrijving gebouw.....	5
3.2	Bouwkundige en installatietechnische situatie	5
3.3	Energieverbruik.....	7
4	Onderhoudsplanning	9
4.1	Natuurlijke momenten.....	9
5	Verduurzamingsmaatregelen.....	10
5.1	Wettelijk kader	10
5.2	Methodiek	10
5.3	Maatregelen	10
6	Samenvatting en aanbevelingen	16
Bijlage A	Energetische uitgangspunten	18
Bijlage B	Financiële uitgangspunten.....	19

1 Inleiding

De gemeente Nissewaard heeft de ambitie om in 2050 klimaatneutraal en aardgasvrij te zijn. Het verduurzamen van het maatschappelijk vastgoed is een belangrijke stap om deze ambitie te verwezenlijken. Het Rivièrabad kan door zijn hoge energieverbruik een belangrijke bijdrage leveren om deze doelstellingen te realiseren.

Het doel van deze rapportage is om inzichtelijk te maken op welke wijze het Rivièrabad verduurzaamd kan worden. Dit is gedaan door de verschillende mogelijkheden naast elkaar te zetten. Voor elke maatregel is een indicatie van het energieverbruik, de investeringskosten, de exploitatiekosten en de levensduurkosten gepresenteerd. Op basis hiervan kan de gemeente Nissewaard een onderbouwd besluit nemen over de te hanteren verduurzamingsstrategie.

Dit rapport is als volgt opgebouwd. Na een kort overzicht van de gehanteerde uitgangspunten in hoofdstuk 2 wordt in hoofdstuk 3 de bestaande situatie van het gebouw beschreven. In het hoofdstuk 4 wordt er gekeken naar de onderhoudsplanning van het zwembad en de daarmee samenhangende koppelkansen voor de verduurzaming. Vervolgens wordt in hoofdstuk 5 de verduurzamingsmaatregelen gepresenteerd inclusief de financiële en technische uitwerking. In hoofdstuk 6 worden de uitkomsten samengevat en een aantal aanbevelingen gedaan.

2 Uitgangspunten

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

- EPA-U Maatwerkadvies Rivièrabad Spijkenisse, Keemink Vastgoed, d.d. 6 april 2012;
- Bouw energie model Rivièrabad Spijkenisse, Beekink installatieadviseurs, d.d. 4 september 2015;
- Duurzaamheidsonderzoek Rivièrabad Spijkenisse, Installect, d.d. 6 september 2016;
- Verduurzamen Rivièrabad Spijkenisse, Sweco, d.d. 20 maart 2017;
- Werkomschrijving verduurzaming Rivièrabad Spijkenisse, d.d. 10 december 2018;
- Bouwkundige plattegronden, Koppert + Koenis, d.d. 19 mei 1995;
- Kick-off overleg, d.d. 1 juni 2021;
- Schouw van het gebouw, d.d. 3 juni 2021.

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

- Elektriciteitsprijs: € 0,04742 /kWh (excl. btw, ODE en milieubelasting);
- Gasprijs: € 0,20737 /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 wordt er ingegaan op de huidige situatie en functie van het gebouw. Daarnaast is ook het huidige energieverbruik bepaald en vergeleken met een benchmark.

3.1 Beschrijving gebouw

Adres: Groene Kruisweg 21, Spijkenisse
Bouwjaar: 1996
Oppervlak: 3.798 m²

Het Rivièrabad in Spijkenisse is een zwembad dat in eigendom is van de gemeente Nissewaard. Het gebouw wordt op dit moment geëxploiteerd door Optisport, een in Nederland en België opererende exploitant van sportaccommodaties. De exploitatieovereenkomst tussen de gemeente en Optisport loopt per 31 december 2021 af waarna de exploitatie opnieuw aanbesteed wordt.

Van de nieuwe exploitant wordt verwacht dat die partij verduurzamingsmaatregelen gaat nemen. De gemeente is bereid de exploitant tegemoet te komen in de verduurzamingskosten als daarmee de gebruikersvergoeding verlaagd kan worden. Het zwembad heeft een theoretische levensduur tot 2035. Daarna zal het gebouw gesloopt ofwel grootschalig gerenoveerd moeten worden. Het is nog niet bekend welke optie het gaat worden. Gezien de onzekere toekomst wordt er gezocht naar verduurzamingsmaatregelen die zich binnen 15 jaar terugverdienen.

3.2 Bouwkundige en installatietechnische situatie

Hieronder wordt ingegaan op de bouwkundige en installatietechnische situatie van het gebouw.

3.2.1 Bouwkundig

Het zwembad is gebouwd in 1996 en verkeerd bouwkundig in een goede staat van onderhoud. Voor het onderzoek zijn bouwkundige plattegronden en tekeningen van de constructie aangeleverd. Op deze tekeningen is niet terug te vinden welke isolatiewaarde er gehanteerd zijn. De thermische schil voldoet waarschijnlijk aan de in 1996 geldende minimeisen uit het Bouwbesluit. Dit is echter niet gecontroleerd.

Tabel 3.1 – Isolatiewaarde van het gebouw.

		Rc/U-waarde (indicatief)	Omschrijving
Bouwkundig			
Rc-waarde gevel	[m ² K/W]	2,5	
U _{totaal} ramen en kozijn	[W/(m ² K)]	2,9	Dubbelglas in houten kozijnen (deuren)
U _{totaal} ramen en kozijn	[W/(m ² K)]	3,3	Dubbelglas in aluminium kozijnen
Rc-waarde vloer	[m ² K/W]	2,5	
Rc-waarde dak	[m ² K/W]	2,5	

3.2.2 Warmteopwekking en distributie

In het gebouw staan 4 CV-ketels opgesteld in de technische ruimte op de begane grond. In de onderstaande tabel zijn de specificaties van deze ketels weergegeven. De ketel van het fabricaat Novum wordt volgens de gebouwbeheerder alleen gebruikt in geval van nood. Deze ketel was tijdens de opname wel in bedrijf. Volgens het MJOB zijn er regelmatig problemen met de ketels.

Tabel 3.2 – Overzicht van de verwarmingsketels.

Nr.	Type	Vermogen	Bouwjaar
Normaal bedrijf			
2	Viessmann Vitocrossal 300	170-187 kW	2006
3	Viessmann Vitocrossal 300	370-408,5 kW	2006
4	Viessmann Vitocrossal 300	370-408,5 kW	2006
Noodbedrijf			
1	Novum Novumthem VR1002	1150 kW	1995

In de technische ruimte op de begane grond is de hoofdverdeler en -verzamelaar aanwezig. In de technische ruimte op de 1^e verdieping is nog een tweede verdeler en verzamelaar aanwezig. Op de verdeler op 1^e verdieping zijn de groepen voor de luchtbehandeling en een groep voor warmtapwater aangesloten. De overige groepen (zwembadverwarming, radiatoren) zijn aangesloten op de verdeler en verzamelaar op de begane grond.

De regelafsluiters op de verdelers en verzamelaars zijn ingepakt met isolatiematrassen. De motorkleppen en de pompen zijn geïsoleerd. Ook zijn er op diverse plekken in de technische ruimte CV-leidingen en appendages niet geïsoleerd. Het advies is om de isolatie bij toekomstig onderhoud wel mee te nemen.

De warmteafgifte in het gebouw vindt plaats met radiatoren in combinatie met verwarming op de luchtbehandeling. Hierbij wordt de zwemhal bijna uitsluitend verwarmd met de luchtbehandeling en zijn in de overige ruimtes radiatoren aanwezig.

3.2.3 Warmtapwater

Voor het warme tapwater is er een aparte TSA (tegenstroomapparaat) aanwezig. Hierin wordt het tapwater verwarmd met het CV-systeem. Er is geen voorraadvat voor tapwater aanwezig. Dit betekent dat het CV-water constant gecirculeerd wordt om het tapwater te verwarmen.

Vanuit het oogpunt van beheer is het advies om dit systeem aan te passen en een indirect gestook voorraadvat voor tapwater te plaatsen. Hierbij adviseren we ook om een aparte opwekker voor tapwater te plaatsen. Hiermee wordt zowel gas als elektriciteit bespaard doordat er dan niet constant CV-water moeten wordt gecirculeerd. De kosten van deze ingreep zijn beperkt (ca. €7.500 euro).

3.2.4 Luchtbehandeling

In de technische ruimte op de tweede verdieping staan ook de luchtbehandelingskasten opgesteld. In totaal zijn er 7 luchtbehandelingskasten bij de opname opgenomen. Opvallend is dat er geen kast met het nummer 6 is gevonden.

Tabel 3.3 – Overzicht van de luchtbehandelingskasten in het gebouw.

Nr	Debiet	Debiet	WTW	Frequentiereg?
Luchtbehandelingskasten				
1	Recreatiebad	38.628 m³/hr	Twincoil	Aanwezig
2	Doelgroepenbad	9.540 m³/hr	Twincoil	Aanwezig
3	Doelgroepenbad en was- en kleedruimte	3.888 m³/hr	-	-
4	Wedstrijdbad	14.904 m³/hr	Twincoil	Aanwezig
5	Wedstrijdbad en was- en kleedruimte	3.888 m³/hr	-	-
6	Niet aanwezig?	-	-	-
7	Zonbank	3.816 m³/hr	-	-
8	Multifunctionele ruimte	1.980 m³/hr	-	-

De LBK's voor de zwemhal zijn voorzien van warmteterugwinning middels een twincoil-systeem. Het rendement van dergelijk systeem zit doorgaans tussen de 30 en 40%. Het rendement van het twincoil-systeem in deze LBK's is volgens het onderzoek van Sweco maximaal 32%. Volgens eerder onderzoek wordt de ventilatie van de zwembaden geregeld op een constante ruimtetemperatuur en een gewenste luchtvochtigheid. De gewenste luchtvochtigheid is volgens het onderzoek van Sweco ingesteld op 50% en 60% voor respectievelijk dag- en nachtbedrijf.

De luchtbehandelingskasten voor de zwembaden (LBK 1, 2 en 4) zijn voorzien van recirculatiekleppen. Hiermee kan middels recirculatie met de luchtbehandeling verwarmd worden zonder (extra) te ventileren.

3.2.5 Zwemwaterinstallaties

In de kelder van het gebouw bevindt zich de waterbehandelingsinstallatie. Het systeem is in vier delen opgesplitst voor de verschillende baden:

1. Recreatiebad en buitenbad;
2. Wedstrijdbad;
3. Doelgroepenbad;
4. Peuter whirlpool;

Ieder waterbehandelingssysteem is voorzien van een eigen TSA voor de verwarming. Ook zijn de systemen gescheiden wat betreft de bufferkelder en de zandfilters. De verduurzaming van deze systemen valt buiten de scope van dit onderzoek.

Voor de waterbehandeling wordt er gebruik gemaakt van een zoutelektrolyse installatie. Deze is in 2017 vervangen.

3.2.6 Verlichting

Het gebouw is oorspronkelijk uitgevoerd met TL-verlichting. In 2012 is de verlichting in een deel van de ruimtes vervangen/omgebouwd. Dit betreft volgens eerder onderzoek de verlichting in het wedstrijdbad en doelgroepenbad (omgebouwd naar T5) en het recreatiebad en de ontvangsthal (vervangen door downlighters). De verlichting in de was- en kleedruimtes is toen niet aangepast.

Zover bekend is de verlichting nadien niet vervangen.

3.2.7 Nutsaansluitingen

Door het ontbreken van energienota's kan de capaciteit van de netaansluitingen niet worden bepaald. Op basis van het onderzoek van Sweco wordt hiervoor de volgende aannames gedaan:

Gas: G160 (gecontracteerd vermogen 145 m³/hr);
Elektriciteit: trafo van 630 kVA (gecontracteerd vermogen 202 kW).

3.3 Energieverbruik

In tabel 3.3. is het gemeten energieverbruik van het zwembad weergegeven voor de periode augustus 2019 tot en met juli 2020.

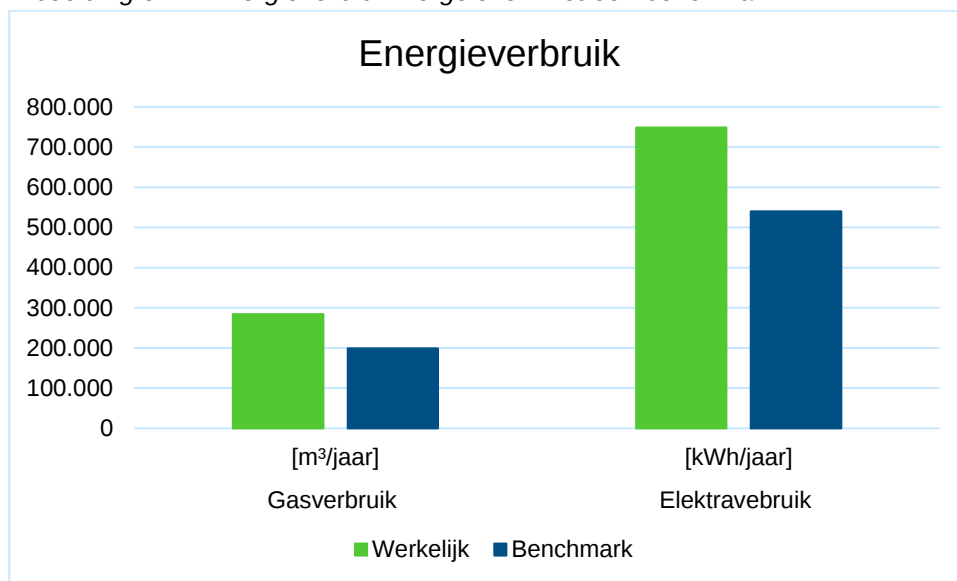
Tabel 3.4 – Gemiddeld energieverbruik van het gebouw.

		Verbruik
Energieverbruik en CO ₂ -uitstoot		
Aardgasverbruik	[m ³ /jaar]	284.100
Elektriciteitsverbruik	[kWh/jaar]	748.600
CO ₂ -uitstoot	[ton/jaar]	846
Energie label (indicatief) ¹	[-]	C

¹ Volgens het onderzoek van Keemink Vastgoed.

Het energiegebruik van het gebouw kan vergeleken worden met een benchmark van gemiddelde energieverbruiksgegevens van gebouwen. Hiervoor is een benchmark gebruikt waarin het energieverbruik (gas en elektriciteit) van verschillende gebouwen is gedifferentieerd naar de functie, het gebruiksoppervlak en de bouwperiode. In de onderstaande afbeelding is de vergelijking weergegeven.

Afbeelding 3.1 – Energieverbruik vergeleken met een benchmark.



In de afbeelding is duidelijk te zien dat het energieverbruik van het zwembad bovengemiddeld is. De verklaring hiervoor kan gezocht worden in de verouderde installaties in combinatie met de aanwezigheid van TL-verlichting en een uitzwembad.

4 Onderhoudsplanning

De verduurzaming van het gebouw hangt nauw samen met het strategische beheer van het pand. Om tot een goed uitvoeringsplan te komen, en tevens kosten te besparen, is het belangrijk om gebruik te maken van natuurlijke momenten. Dit kunnen grootschalige renovaties zijn maar ook gepland regulier onderhoud dat een grote samenhang heeft met de verduurzamingsmaatregelen.

4.1 Natuurlijke momenten

Het ontvangen MJOB loopt van 2016 tot 2041. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat het nog niet zeker is of het gebouw 2041 gaat halen. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de grotere reserveringen in het MJOB die een zeker raakvlak hebben met de verduurzaming van het gebouw.

Tabel 5.1 – Natuurlijke momenten conform het MJOB.

Jaar	Bedrag	Omschrijving	Koppeling
Rivièrabad			
2017	€ 100.000	Beweegbare bodem doelgroepenbad	
2017	€ 40.000	Onderwaterverlichting vervangen	Ledverlichting
2017/2027	€ 22.300	LBK's groot onderhoud	
2018	€ 33.216	Systeemplafond kleedkamers/douches	Ledverlichting
2018	€ 56.892	TL-verlichting vervangen	Ledverlichting
2019	€ 100.000	Beweegbare bodem wedstrijdbad	
2020	€ 18.000	TSA's (3 stuks)	Lage temperatuurverwarming
2022	€ 140.000	CV-ketels (4 stuks)	(Hybride) warmtepomp
2023	€ 38.752	Systeemplafond wedstrijdbad gebogen	Ledverlichting
2030	€ 38.752	Systeemplafond overige zwembaden	Ledverlichting
2032	€ 182.683	Dakbedekking kunststof (3.650 m ²)	Dakisolatie/PV-panelen
2032	€ 150.000	Zout-elektrolyse installatie	
2034	€ 80.000	GBS	Optimalisatie regelingen
2036	€ 167.294	LBK's vervangen	Warmteterugwinning, lage temperatuurverwarming
2044	-	Kozijnen vervangen	HR++(+) glas

Als er gekeken wordt naar de grote posten in het MJOB valt er het volgende op:

- Groot bouwkundige onderhoud staat tot 2032 (dakbedekking vervangen) niet op de planning. Hiermee zijn bouwkundige verduurzamingmaatregelen (na-isolatie) tot aan de renovatie of sloop in 2035 eigenlijk niet aan de orde;
- Het vervangen van de warmteopwekking staat op korte termijn op de planning. Dit is een natuurlijk moment is om dit combineren met een duurzame opwekker;
- Het vervangen van de TL-verlichting staat voor 2018 op de planning maar de verlichting is in 2012 al gedeeltelijk vervangen/omgebouwd. Er is toen geen ledverlichting geïnstalleerd. Dit lijkt echter niet overeen te komen met de planning in het MJOB.

Op diverse plekken in het MJOB zijn kleinere posten opgenomen voor het vervangen van pompen en (regel)kleppen. Het advies is om deze onderhoudsmomenten ook te gebruiken om de pompen en kleppen van de cv-installatie van isolatie te voorzien.

5 Verduurzamingsmaatregelen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de verduurzamingsmogelijkheden met de daarbij behorende technische en financiële consequenties.

5.1 Wettelijk kader

De gemeentelijke en landelijke doelstellingen stellen dat Nederland in 2050 aardgasvrij en klimaatneutraal moet zijn. Hierbij is de tussendoelstelling in het Klimaatakkoord om in 2030 een CO₂-reductie van 50% (t.o.v. 1990) te realiseren. Deze doelstelling geldt niet alleen voor Nederland maar ook voor gemeentes op portefeuilleniveau. Het Rivièrabad kan door zijn hoge energieverbruik een belangrijke bijdragen leveren aan het realiseren van deze doelstellingen.

Aangezien het Rivièrabad een theoretische levensduur tot 2035 heeft is de doelstelling nu niet om het gebouw volledig aardgasvrij te maken. Wel geldt er voor het Rivièrabad een wettelijke verplichting om energiebesparende maatregelen uit te voeren die binnen 5 jaar zijn terugverdiend. Ook geldt er een informatieplicht om de voortgang hiervan te rapporteren.

5.2 Methodiek

De verduurzamingsmogelijkheden zijn voor dit gebouw apart per maatregel inzichtelijk gemaakt. Per maatregel is er aangegeven wat de verwachte investering en besparing is. Hierbij is de samenhang tussen de maatregelen alleen tekstueel beschreven.

De exploitatiekosten bestaan uit kosten voor energie (gas en elektriciteit), vastrecht en onderhoud. Hierbij wordt telkens gekeken naar de het verschil (de besparing) ten opzichten van de huidige situatie. Voor de energiekosten wordt het kale leveringstarief van de gemeente Nissewaard gehanteerd (gas: € 0,20737/m³, elektriciteit: € 0,04742/kWh). Dit zijn overigens wel lagere tarieven dan de tarieven die in eerdere onderzoeken zijn gehanteerd. Alle maatregelen zijn geraamd op basis van kengetallen met een nauwkeurigheid van +/- 20%. De geraamde investeringskosten zijn exclusief projectmanagement, advieskosten en btw.

Om de financiële haalbaarheid van de maatregelen te toetsen wordt een de Netto Contante Waarde (NCW) van de concepten vastgesteld. De NCW vertegenwoordigt de som geld, die nu nodig is om gedurende een periode van 15 jaar de investering, de herinvestering, de energiekosten, het vastrecht, de onderhoudskosten te kunnen betalen. Hoe lager deze kosten, des te voordeliger. Als discontovoet is hierbij uitgegaan van 4,0%. De discontovoet kan gezien worden als de rendementseis die over de investering behaald dient te worden.

De NCW wordt berekend over een periode van 15 jaar aangezien dit tijds kader overeenkomt met de resterende levensduur van het gebouw. De restwaarde van de investeringen na 15 jaar wordt hierbij verwaarloosd. De gemeente zou de restwaarde na 15 jaar in mindering kunnen brengen op de onrendabele top mits het gebouw ook voor een langere periode gehandhaafd wordt. Er wordt rekening gehouden met een inflatie van 1,8% en een gematigde prijsstijging van 2,5% per jaar voor elektriciteit en 4,5% voor aardgas.

5.3 Maatregelen

Hieronder worden de mogelijkheden van een aantal maatregelen uiteengezet. Hierbij ligt de focus op maatregelen die zich (mogelijk) binnen 15 jaar terugverdienen.

De mogelijkheden van optimalisaties in de regelingen zijn in deze studie niet nader onderzocht. Dit was niet het doel van dit onderzoek en de mogelijkheden hiervan zijn al uitvoerig in eerdere onderzoeken beschreven. Daarom worden deze mogelijkheden als bekend verondersteld. Hierbij willen we geen afbreuk

doen aan het belang van deze optimalisaties. Alleen al met het optimaliseren en/of toepassen van slimme regelingen kan volgens eerder onderzoek met een investering van €170.000 circa 30.000 m³ gas en 50.000 kWh elektriciteit bespaard worden. Hiermee is dit een belangrijke eerste stap in het reduceren van het energieverbruik.

Ten slotte is er in tegenstelling tot de eerdere onderzoeken niet gekeken naar de mogelijkheden van een houtpelletketel. Hiervoor hebben we de volgende redenen:

- Er is in de Nederlandse markt een duidelijke terugtrekkende beweging als het gaat om houtpelletketels. Dit zal ongetwijfeld te maken hebben met de negatieve beeldvorming van biomassa en het stoppen van landelijke subsidies op het gebruik van biomassa als brandstof. Grote spelers zoals Viessman leveren zelfs geen nieuwe installaties meer in Nederland waardoor er uitgeweken worden naar kleinere marktpartijen;
- Houtpelletketels zijn erg storing- en onderhoudsgevoelig en vragen een professioneel onderhoud en beheer. De vraag is of de nieuwe exploitant van het zwembad dit kan bieden. Er ligt hier een risico als het gaat om geuroverlast of roetuitstoot;
- De meningen over de duurzaamheid van houtpelletketels verschillen. Aan de ene kant wordt er op gewezen dat de CO₂-uitstoot bij de verbranding van biomassa deel uit maakt van de natuurlijke kringloop. Aan de andere kant wordt er ook op gewezen dat het hout zijn rol als opslagmateriaal verliest en dat er bij de productie en het transport ook CO₂ vrijkomt. Er kan wel gesteld worden dat het gebruik van biomassa niet zondermeer duurzaam is.
- Gezien het hoge aardgasverbruik (meer dan 170.000 m³) zullen de exploitatiekosten met een houtpelletketel hoger zijn dan bij het gebruik van CV-ketels.

5.3.1 Warmtepomp voor zwemwaterverwarming

Het Rivièrabad maakt voor de warmtevraag uitsluitend gebruik van de CV-ketels. Om de CO₂-uitstoot te reduceren zou er idealiter overgestapt worden naar een duurzame bron van warmte. In de omgeving zijn geen geschikte warmtebronnen aanwezig waardoor er dan gedacht moet worden aan luchtwarmtepomp waarmee warmte aan de buitenlucht kan worden onttrokken.

Het CV-systeem is op dit moment niet geschikt voor de toepassing van een (hybride) warmtepomp. Alle verwarmingsgroepen zijn, zover bekend, ontworpen op een hoge aanvoer- en retourtemperatuur. Om deze geschikt te maken voor een warmtepomp zal de aanvoertemperatuur moeten worden verlaagd. Dit is het meest eenvoudig te realiseren bij de groepen van de zwemwaterverwarming.

De waterbehandelingsinstallatie is opgesplitst in vier systemen. Elk systeem is voorzien van een TSA (tegenstroomapparaat) waarin het water met het CV-systeem wordt verwarmd. Dit systeem kan geschikt worden gemaakt voor lage temperatuur verwarming door de TSA's te vervangen. Gezien het ontbreken van goede schema's is er een stelpost van €50.000 opgenomen voor de bijkomende kosten. Voor de verwarming kan vervolgens een bivalente opstelling worden gerealiseerd met een luchtwarmtepomp en bestaande gasketels als piekopwekker. Dit heeft twee belangrijke voordelen. Allereerst kunnen hiermee de investeringskosten voor de luchtwarmtepomp worden beperkt. Daarnaast is er met de gasketel hoge mate van redundantie in het systeem hetgeen de bedrijfszekerheid ten goed komt.

Tabel 5.1 – Besparingspotentieel van luchtwarmtepomp voor badverwarming.

		Verschil
Energieverbruik		
Aardgas	[m ³ /jaar]	-63.000
Elektriciteit	[kWh/jaar]	115.000
CO ₂ -uitstoot	[ton/jaar]	-71
Financieel (prijspeil 2021 excl. btw)		
Investering	[-]	€ 221.000
Exploitatie in jaar 1	[/jaar]	-€ 3.000
NCW	[15 jaar]	€ 83.000

In de bovenstaande tabel zijn de te verwachten investeringskosten en besparing weergegeven. In de tabel is te lezen dat de investeringskosten zijn geraamd op €221.000. Hiermee worden de exploitatiekosten in het eerste 1 met circa €3.000 gereduceerd. In de jaren daarna zal de besparing stijgen maar dit is onvoldoende voor een rendabele investering. De belangrijkste reden hiervoor is het lage belastingtarief voor aardgas voor het verbruik van meer dan 170.000 m³/jaar. Het vervangen van de TSA's kan overigens voor een deel ook uit de bestaande onderhoudsbudgetten uit het MJOB worden bekostigd maar hiermee wordt de maatregel nog niet rendabel.

5.3.2 Vervangen van de luchtbehandelingskasten

Ventilatie is zeer belangrijk in zwembaden. In het zwembad wordt veel vocht geproduceerd. Een te hoge luchtvochtigheid tast echter het gebouw en de installaties aan. De vochtige lucht wordt met het ventilatiesysteem afgevoerd. Daarnaast wordt de luchtbehandeling van dit zwembad ook gebruikt om de zwembaden te verwarmen.

Het relatief hoge ventilatiedebiet in combinatie met de hoge binnentemperaturen zorgen ervoor dat er veel warmte door ventilatie verloren gaat. Er is wel twincoil warmteterugwinning in de LBK's voor de zwemhal aanwezig maar het rendement hiervan is erg laag. Dit verbeteren is een belangrijke schakel bij de verduurzaming van het gebouw. Dit zou idealiter worden vervangen door een kruistroomwisselaar (met een rendement van ca. 80%) maar dit komt neer op het volledig vervangen van de LBK's.

Doordat nieuwe LBK's onvermijdelijk ook groter zullen zijn wordt is het vervangen een complexe opgave waarbij de kosten behoorlijk kunnen oplopen. Vandaar dat er gerekend is met een conservatief uitgangspunt voor de investeringskosten. Hierbij zit er wel een groot verschil met het MJOB waar ca. €170.000 is gerekend voor het vervangen van de LBK's. Overigens zijn de kasten ondanks hun leeftijd (25 jaar) volgens het MJOB nog niet afgeschreven en staat vervanging gepland voor 2036. Deze maatregel kan dus niet vanuit het MJOB bekostigd worden.

Tabel 5.2 – Besparingspotentieel van nieuwe LBK's.

		Vershil
Energieverbruik		
Aardgas	[m ³ /jaar]	-58.000
Elektriciteit	[kWh/jaar]	-41.000
CO ₂ -uitstoot	[ton/jaar]	-127
Financieel (prijsspeil 2021 excl. btw)		
Investering	[-]	€ 505.000
Exploitatie in jaar 1	[/jaar]	-€ 21.000
NCW	[15 jaar]	€ 68.000

In de bovenstaande tabel is te lezen dat deze ingreep, bij de geraamde kosten, niet rendabel is. Deze ingreep maakt het echter ook mogelijk om lage temperatuur verwarmingsbatterijen te installeren. Hiermee wordt het mogelijk om de lucht met een lage temperatuur warmtepomp te verwarmen. Dit wordt in paragraaf 5.3.3. verder uitgewerkt.

5.3.3 WTW op luchtbehandeling en hybride warmtepomp

De maatregelen beschreven in paragraaf 5.3.1 en 5.3.2 kunnen gecombineerd worden. Met het vervangen van de LBK's en de TSA's is zowel de zwemwaterverwarming als de luchtverwarming op de grote LBK's geschikt gemaakt voor een lage temperatuur. Hiermee is het mogelijk om een groot deel van de warmtevraag met een lage temperatuur warmteopwekker te voorzien.

Bij deze maatregel wordt er een hybride verwarmingssysteem gerealiseerd. Er wordt een nieuw luchtwarmtepomp gerealiseerd voor de het grootste gedeelte van de warmteopwekking van de LBK's en de zwembadverwarming. De gasketels blijven in gebruik als piekopwekker/back-up en voor de overige groepen

zoals de overige LBK's en de radiatoren. Voor het tapwater adviseren we overigens om een apart systeem te realiseren maar de koppeling op het huidige CV-systeem kan in principe ook gehandhaafd worden.

In de onderstaande tabel is het besparingspotentieel van deze maatregel weergegeven. Met deze maatregel kan het gasgebruik met ongeveer 60% worden gereduceerd en de CO₂-uitstoot met ongeveer 30% worden teruggebracht.

Tabel 5.3 – Besparingspotentieel van nieuwe LBK's met hybride warmtepomp.

		Vershil
Energieverbruik		
Aardgas	[m ³ /jaar]	-173.000
Elektriciteit	[kWh/jaar]	170.000
CO ₂ -uitstoot	[ton/jaar]	-257
Financieel (prijspeil 2021 excl. btw)		
Investering	[-]	€ 777.000
Exploitatie in jaar 1	[/jaar]	-€ 48.000
NCW	[15 jaar]	-€ 189.000

In tegenstelling tot de andere maatregelen is deze maatregel wel rendabel. Hierbij gelden wel een aantal aandachtspunten. Allereerst is ervan uitgegaan dat er nu een trafo is van 630 kVA aanwezig is waardoor er geen bijkomende kosten zijn gerekend voor het verzwaren van de elektriciteitsaansluiting. Daarnaast is, zoals eerder beschreven, het vervangen van de LBK's een complexe opgave gezien de beperkte ruimte.

5.3.4 Ledverlichting

De verlichting in het gebouw bestaat grotendeels uit TL/T5 armaturen. Deze armaturen zijn in 2012 deels al vervangen waardoor deze eigenlijk nog niet direct vervangen hoeven te worden. Echter met de beoogde levensduurverlenging van 15 jaar kan er ook voor worden gekozen om dit nu meteen mee te nemen omdat de vervanging van de verlichting voor de renovatie/sloop in 2035 toch al op de onderhoudsplanning komt te staan.

In de onderstaande tabel is het weergegeven wat de verwachte kosten en opbrengsten zijn van het vervangen van de huidige verlichting door ledverlichting. Hierbij is ervan uitgegaan dat het wedstrijdbad en doelgroepenbad zijn voorzien van T5-verlichting, het recreatiebad en de centrale hal van downlighters en de overig ruimtes van TL-verlichting. Daarnaast is het advies om een slimme daglicht afhankelijk regeling toe te passen waarbij de verlichting in de zwembaden automatische schakelt op basis van de daglichttoetreding.

Tabel 5.4 – Besparingspotentieel van ledverlichting.

		Vershil
Energieverbruik		
Aardgas	[m ³ /jaar]	0
Elektriciteit	[kWh/jaar]	-68.000
CO ₂ -uitstoot	[ton/jaar]	-28
Financieel (prijspeil 2021 excl. btw)		
Investering	[-]	€ 158.000
Exploitatie in jaar 1	[/jaar]	-€ 10.000
NCW	[15 jaar]	-€ 9.000

In de bovenstaande tabel is te lezen dat met het vervangen van de verlichting de netto contante waarde negatief uitkomt. Hiermee lijkt de investering in ledverlichting rendabel, maar gegeven de nauwkeurigheid van dit model kan dit niet met zekerheid worden vastgesteld.

De besparing komt neer op ongeveer € 10.000 in het eerste jaar. Dit komt voor een belangrijk deel omdat er naast energie ook bespaard wordt op onderhoud. In het MJOB staat namelijk jaarlijks € 4.300 gereserveerd

voor het vervangen van lampen, dit wordt met ledverlichting flink gereduceerd. Wel houdt dit in dat de huidige verlichtingsinstallatie versneld afgeschreven wordt. De investering in nieuwe verlichting is kijkend naar de toekomst toch haast onvermijdelijk aangezien de huidige armaturen niet tot 2035 behouden gaan worden.

5.3.5 PV-panelen

In de eerder onderzoeken is ook al ingegaan op de mogelijkheden om PV-panelen te plaatsen. Belangrijkste aandachtspunt is dat uit onderzoek van Sweco is gebleken dat zowel het hoge als lage dak onvoldoende draagkracht heeft voor de PV-panelen. Dit betekent dat dit extra constructieve voorzieningen nodig zijn.

Qua ligging en beschaduwing is het hoge dak zeer geschikt om PV-panelen te plaatsen. Hierbij is circa 1.700 m² beschikbaar. Dit is theoretisch genoeg ruimte voor circa 850 PV-panelen in oost-west opstelling. Gezien het advies van Sweco om de PV-panelen verder uit elkaar te plaatsen is voor de berekening uitgegaan van een kleiner PV-systeem met 500 panelen van 330 Wp/st. Deze worden in een oost-west opstelling geplaatst op het gebogen dak.

In de onderstaande tabel is de verwachte investering en besparing weergegeven. Belangrijk aandachtspunt is dat de kosten voor de benodigde constructieve voorzieningen nog niet zijn meegenomen. In de berekening is wel al rekening gehouden met dat er SDE++ subsidie kan worden aangevraagd. Er is gerekend met een fasebedrag van €0,08/kWh. De subsidie komt dan neer op circa €600/jaar. Hiermee heeft de subsidie slechts een geringe invloed op de businesscase. Desondanks wordt wel geadviseerd om SDE++ subsidie aan te vragen.

Tabel 5.5 – Besparingspotentieel van een PV-installatie van 500 panelen.

		Vershil
Energieverbruik		
Aardgas	[m ³ /jaar]	-
Elektriciteit	[kWh/jaar]	-140.000
CO ₂ -uitstoot	[ton/jaar]	-58
Financieel (prijspeil 2021 excl. btw)		
Investering ¹	[-]	€ 132.000
Exploitatie in jaar 1	[/jaar]	-€ 11.000
NCW	[15 jaar]	-€ 47.000

¹Exclusief constructieve voorzieningen

In de bovenstaande tabel is te lezen dat de PV-panelen an sich rendabel zijn over 15 jaar. Hierbij zijn de bijkomende kosten voor constructieve voorzieningen nog buiten beschouwing gelaten. Deze zullen doorslaggevend zijn in de businesscase. Het advies is om voor deze kosten een indicatie op te vragen bij een kostendeskundige of een constructeur.

5.3.6 Zonnecollectoren

Tevens zijn de mogelijkheden onderzocht om zonnecollectoren toe te passen. Zonnecollectoren kunnen worden gebruikt om met zonlicht warmte te produceren. Voor dit zwembad is uitgegaan van 'afgedekte' collectoren aangezien hierop SDE++ subsidie kan worden verkregen. Deze collectoren hebben een warmteopbrengst van circa 1,9 GJ/m² per jaar. De opbrengst is uiteraard sterk afhankelijk van het moment in het jaar. De zonnecollectoren worden aangesloten op een indirect gestookte zonneboiler. De warmte van de zonnecollectoren wordt ingezet voor verwarming van de baden en de warmtapwater bereiding aangezien hier door het jaar heen een constante warmtevraag is.

Voor dit zwembad wordt er een systeem voorgesteld met een vermogen van 140 kWth (200 m²). Dit is op het lage dak inpasbaar. Het systeem heeft hiermee precies voldoende vermogen om in aanmerking te

komen voor SDE++ subsidie. Een (veel) groter systeem wordt afgeraden omdat deze in de zomer onvoldoende zijn warmte kwijt (er is dan onvoldoende warmtevraag).

Tabel 5.6 – Besparingspotentieel van een 200 m² zonnecollectoren.

		Vershil
Energieverbruik		
Aardgas	[m ³ /jaar]	-14.000
Elektriciteit	[kWh/jaar]	-
CO ₂ -uitstoot	[ton/jaar]	-29
Financieel (prijspeil 2021 excl. btw)		
Investerings ¹	[-]	€ 180.000
Exploitatie in jaar 1	[/jaar]	-€ 6.000
NCW	[15 jaar]	€ 50.000

¹Exclusief constructieve voorzieningen

In de bovenstaande tabel is de geraamde investering en besparing van het systeem weergegeven. Aan de NCW is te zien is dat de investering niet binnen 15 jaar wordt terugverdiend zelfs als de kosten voor de benodigde constructieve voorzieningen buiten beschouwing worden gelaten. Dit komt voor een belangrijk deel door de lage energiebelasting op aardgas bij een verbruik van meer dan 170.000 m³/jaar. In de berekening is al rekening gehouden met dat er SDE++ subsidie kan worden aangevraagd. Er is gerekend met een fasebedrag van €0,08/kWh waarmee de subsidie uitkomt op circa € 3.800 per jaar.

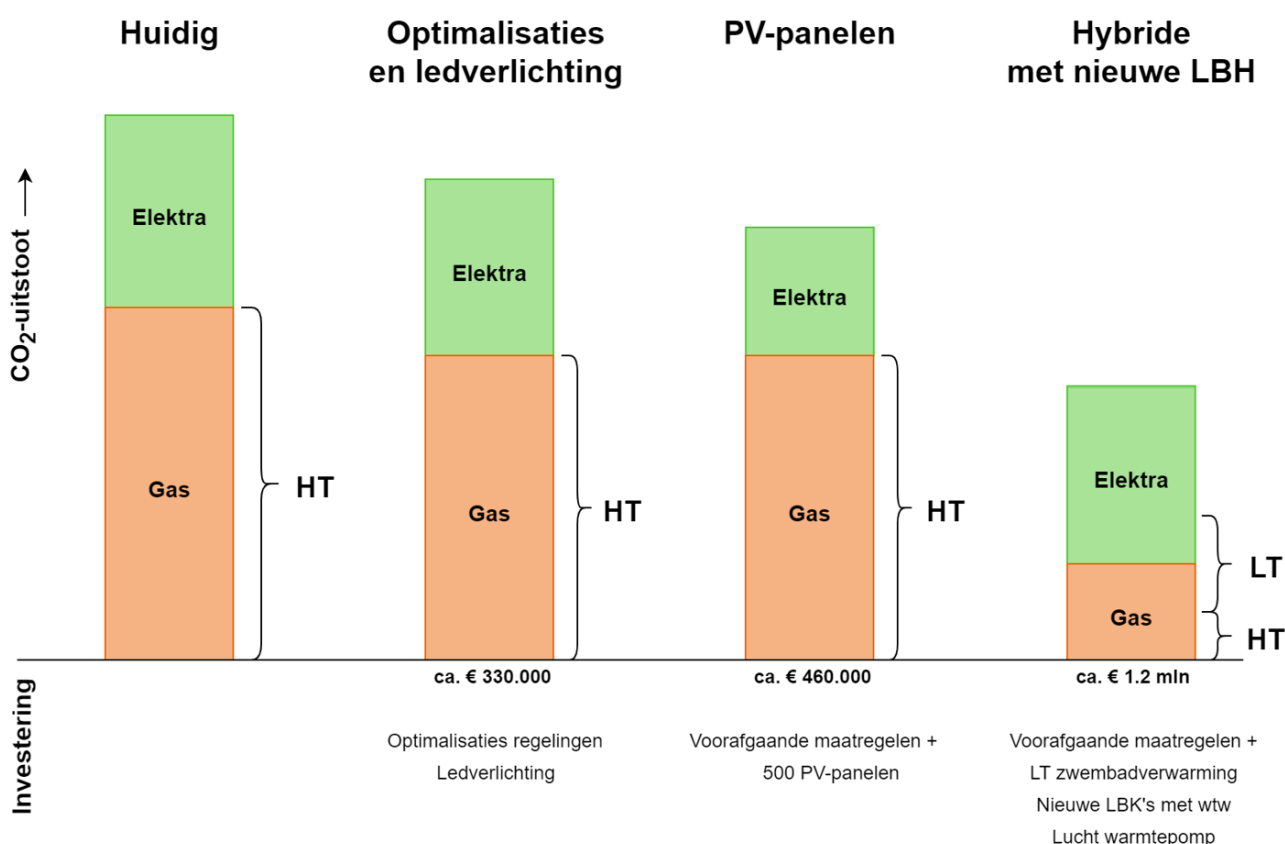
Het toepassen van zonnecollectoren in combinatie met lage temperatuur zwemwaterverwarming is niet interessant omdat deze zonnecollectoren hoge temperatuur warmte produceren.

6 Samenvatting en aanbevelingen

In dit rapport worden de verduurzamingsmogelijkheden voor het zwembad Rivièrabad in Spijkenisse inzichtelijk gemaakt. Het gebouw dateert uit 1996 en de exploitatieovereenkomst met de huidige exploitant loopt in per 31 december 2021 af. De nieuwe exploitant wordt gevraagd het zwembad te verduurzamen. Hieraan wil de gemeente Nissewaard bijdragen mits de gemaakte kosten ook worden terugverdiend. Het zwembad heeft een theoretische levensduur tot 2035 waarna het gesloopt ofwel grootschalig gerenoveerd gaat worden.

Er zijn al diverse onderzoeken uitgevoerd naar de verduurzaming van het zwembad. Deze richten zich voor een belangrijk deel op de optimalisaties van de regelingen. In dit onderzoek zijn juist de ingrijpendere maatregelen onderzocht. In afbeelding 6.1 is de CO₂-uitstoot van het zwembad bij verschillende maatregelen inzichtelijk gemaakt. Het toepassen van zonnecollectoren is hierbij niet meegenomen aangezien deze maatregel niet binnen 15 jaar is terugverdiend.

Afbeelding 6.1 – Samenvatting van de voorgestelde concepten.



In de afbeelding is te zien dat met alle maatregelen samen een CO₂-besparing van ongeveer 50% te realiseren is. Hiervoor is een budget van ruim €1,2 mln. nodig (excl. bijkomende kosten en btw). Hierbij adviseren wij het volgende:

- Neem de optimalisaties in de regelingen en ledverlichting in ieder geval mee in de verduurzamingsplannen. De kosten hiervoor zijn binnen 15 jaar terugverdiend en kunnen voor een deel gefinancierd worden met reserveringen in het MJOB;
- Of het verstandig is om PV-panelen te installeren is afhankelijk van de kosten voor de constructieve voorzieningen. Om tot een goede besluitvorming te komen adviseren wij bij een kostendeskundig/constructeur een kostenindicatie op te vragen voor de benodigde constructie aanpassingen.
- Met de laatste variant met de nieuwe LBK's en lage temperatuurverwarming met een luchtwarmtepomp wordt niet alleen een grote stap gezet in het verduurzamen van het zwembad maar ook in het behalen van de landelijk klimaatdoelstellingen voor 2030. Hoewel de maatregelen binnen 15 jaar kunnen worden terugverdiend is de technische levensduur van een de maatregelen

veel langer. Met dit concept wordt er dus wel meer voorgesorteerd op een levensduurverlenging van meer dan 15 jaar.

Bijlage A Energetische uitgangspunten

Omschrijving	Waarde	Eenheid	Toelichting
Emissiefactoren			
CO ₂ -uitstoot aardgas	1,89	[kg CO ₂ /m ³]	Emissiefactoren 2021
CO ₂ -uitstoot elektriciteit	0,413	[kg CO ₂ /kWh]	Emissiefactoren 2021
Technische uitgangspunten			
Rendement HR ketel (tapverwarming)	75%	[-]	Op basis van de bovenwaarde
COP LWP verwarmen LT	4,0	[-]	
COP LWP verwarmen MT	3,0	[-]	
COP LWP verwarmen HT	2,5	[-]	
COP LWP koelen	4,0	[-]	
COP bodem WP verwarmen LT	5,0	[-]	
COP bodem WP verwarmen MT	3,5	[-]	
COP passieve koeling bodem	20	[-]	
Rendement twincoil wtw	32%	[-]	Zie onderzoek Sweco
Kruisstroom wtw	80%	[-]	
Besparing nieuwe ventilatoren	15%	[-]	
Branduren verlichting	3.000	[uur/jaar]	
Opbrengstfactor PV zuid	0,95	[kWh/Wp]	
Opbrengstfactor PV oost-west	0,85	[kWh/Wp]	
Opbrengst zonnecollector	1,9	[GJ/m ²]	

Bijlage B Financiële uitgangspunten

Omschrijving	Waarde	Eenheid	Toelichting
Algemeen			
Kaal leveringstarief gas	€ 0,21	[/m]	
Kaal leveringstarief elektriciteit	€ 0,05	[/kWh]	
Algemeen			
Inflatie	1,8%	[/jaar]	
Stijging aardgasprijs	4,5%	[/jaar]	
Stijging elektriciteitsprijs	2,5%	[/jaar]	
Discontovoet	4,0%	[/jaar]	
Rente	1,0%	[/jaar]	
Levensduurkosten			
Looptijd investering	15	[jaar]	
Investeringskosten			
PV-installatie	€ 0,80	[/kWp]	
Zonnecollectoren	€ 900	[/m ²]	
Lucht-water warmtepomp	€ 650	[/kW _r]	
Vervangen TSA incl. leidingwerk	€ 20.000	[/st]	
Nieuwe LBK's	€ 8,00	[/m ³ hr]	
Ledverlichting	€ 45	[/m ²]	
SDE++ subsidie			
Fasebedrag	€ 0,08	[/kWh]	
Correctiebedrag zonthermie niet ETS	€ 0,04	[/kWh]	
Correctiebedrag netlevering PV	€ 0,05	[/kWh]	
Correctiebedrag niet-netlevering PV	€ 0,08	[/kWh]	
Onderhoud en beheer			
Warmte en koude opwekking	4,0%	[/(invest jaar)]	
Warmte en koude afgifte	0,5%	[/(invest jaar)]	
Luchtbehandeling	2,5%	[/(invest jaar)]	
PV-installatie	0,5%	[/(invest jaar)]	
PT-installatie	1,0%	[/(invest jaar)]	
Verlichting	0,5%	[/(invest jaar)]	
Overige installatie	1,0%	[/(invest jaar)]	



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!

