

Onderzoek Duurzaamheidsmaatregelen

Recreatiecentrum



Naam verantwoordelijke:	E.E de Linde
Functie:	Installatieadviseur
E-mail:	e.delinde@sportfondsen.nl
Inspecteur bouwkundig:	Bart Folkerts
Datum opname:	8 november 2022
Versie:	1.05

Amsterdam, 4 april 2023
Sportfondsen Nederland B.V.
Afdeling Bouw & Techniek
\\Ridderkerk - 00246\De Fakkell\Projecten\2022 Duurzaamheid rapportage

Inhoudsopgave	Pagina
1. Inleiding	2
1.1. Aanleiding en doel	2
2. Bestaande situatie	3
2.1. Algemene gegevens	3
2.2. Bouwkundig	3
2.3. Installaties	5
2.4. Huidig energieverbruik	8
2.5. Verbruiksgegevens	8
2.6. Analyse verbruik gegevens	11
3. Besparingspotentieel	12
3.1. Mogelijkheden tot beperken benodigde warmtevraag	12
3.2. Mogelijkheden tot beperken benodigde elektravraag	13
3.3. Energiebesparende maatregelen	14
4. Financiële uitgangspunten	15
5. Energiebesparingsmaatregelen	16
5.1. Algemeen	16
5.2. Stap 1: Beperken energievraag	16
5.3. Stap 2: zoveel mogelijk benutten vrijkomende warmte	21
5.4. Stap 3: Duurzame opwekking	22
5.5. Stap 4 Efficiënt gebruik fossiele brandstoffen	23
5.6. Plan van aanpak	23
5.7. Samenvatting	25
5.8. Advies	25
5.9. Tot slot	25

1. Inleiding

1.1. Aanleiding en doel

Duurzaamheid staat hoog op de agenda van de gemeente Ridderkerk.

Doel

De doelstelling van de directie van Sport Service Ridderkerk is duidelijk, het verduurzamen van Recreatiecentrum de Fakkel is noodzakelijk gezien het feit dat de kosten voor de inkoop van energie stijgen en de exploitatielasten daarmee ook stijgen.

Om deze reden is het dan ook van belang om inzicht te krijgen hoe de energiebehoefte kan worden gereduceerd en welke mogelijkheden er zijn voor het opwekken van energie. Onder benodigde energie wordt verstaan de energie die nodig is voor de gebouwgebonden installaties én het gebruikersgebonden verbruik.

Op het moment dat de benodigde energie op gebouw-/locatieniveau wordt opgewekt, noemen wij een gebouw energieneutraal. De opdrachtgever heeft de behoefte aangegeven om onderzoek te doen naar maatregelen die nodig zijn om het gebouw (zo mogelijk stapsgewijs) energieneutraal te maken.

Onderzoek

Het navolgend onderzoek is in opdracht van de directie uitgevoerd en zal bijdragen aan een duurzaam Recreatiecentrum de Fakkel. Het resultaat van onze werkzaamheden geeft inzicht in de technische en economische haalbaarheid en voorziet in een advies voor de meest passende duurzaamheidsmaatregelen.

Op basis van onze rapportage kan onderbouwd een keuze worden gemaakt voor duurzaamheidsmaatregelen. Op basis van onze praktijkervaring van initiatief tot realisatie en monitoring zijn wij bekend met de consequenties van de technische aanpassingen en de financiële gevolgen op het gebied van investering en exploitatie.

Werkwijze

Door middel van een schouw en een inventarisatie zijn de energetische prestaties in kaart gebracht. Hierbij is gekeken naar de schil, zoals de warmteweerstand van gevels en daken, de aanwezige techniek, de verbruiksgegevens van energie en water, tekeningen en de technische documentatie. Aan de hand van de resultaten uit de inventarisatie, zijn een aantal oplossingsrichtingen geformuleerd om het energiegebruik van het gebouw te optimaliseren.

2. Bestaande situatie

2.1. Algemene gegevens

Algemene gegevens van het gebouw:

Accommodatiename: Recreatiecentrum de Fakkel
Contactpersoon: de heer C. Trumpi
Adres: Sportlaan 8-10
2982 SN Ridderkerk

Recreatiecentrum de Fakkel bestaat uit een:

- Sporthal met meerdere kleedruimten voor sporters, leerkrachten en scheidsrechters, EHBO-ruimte, opslagruimte materialen, douches en toiletten;
- 25-meterbassin (312,5 m²);
- Instructiebassin (192 m²);
- Recreatiebassin (240 m²);
- Peuterbassin (16 m²), whirlpools (6,3 m²);
- Uitzwembassin (74,5 m²).

De zwemzaal van het recreatiebassin is voorzien van een glijbaan met een skim-out (9 m²) en stoomcabines. Verder omvat de accommodatie een droge en natte horeca, kantoren, diverse horecaruimten, omkleedvoorzieningen voor publiek, sanitaire ruimten, personeel ruimten, technische ruimten e.d..

Het buitenterrein bevat verder nog een Dolfijnbad (375 m²), een Nijlpaardbad met familiegljbaan (154 m²), een Pinquinbad (53 m²), een Zeeleeuwbad (103 m²) en een groot paviljoen met de buitenhoreca, toiletten, kluisjes en buitendouches.

2.2. Bouwkundig

In een accommodatie met een zwembadfunctie heerst een ander klimaat dan in een doorsnee gebouw. Voor zwemmers worden water- en luchttemperatuur en luchtvochtigheid constant geregeld op relatief hogere waarden dan bij een standaard gebouwfunctie.

Een goede bouwkundige schil met een hoge warmteweerstand is dan essentieel om de geproduceerde warmte in het pand te houden. Daarnaast draagt een goed opgebouwde gebouwschil bij aan het tegengaan van vochtproblemen (onder andere condensatie), zowel in de binnenruimten als in de constructies.

Voor een optimale situatie voor een zwembad zijn een aantal essentiële zaken benodigd:

1. Hoge warmteweerstand van de gebouwschil;
2. Dampwerende materialen en detailaansluitingen;
3. Hoge mate van luchtdichtheid.

Het gehele pand van Recreatiecentrum De Fakkel is meermalen gerenoveerd en uitgebreid waarbij de volgende bouwjaren terug zijn te herleiden:

- Wedstrijdzwemzaal 1972
- Sporthal ca. 1972
- Recreatiezwemzaal 1988
- Kleedruimten 1988 en 1998
- Buitenbassins en badmeesterspost/technische ruimte (TR) 2010
- Renovatie jaren 2008/2009/2010
- Wedstrijdbassin RVS 2011

Op basis van de beschikbare informatie en de visuele inspectie hebben wij de warmteweerstand, uitgedrukt in Rc-waarden van de diverse gebouwschillen ingeschat. Om de daadwerkelijke Rc-waarden te kunnen vaststellen is nader onderzoek benodigd.

Middels destructief onderzoek, waarbij gebouwschillen plaatselijk worden opengebrouwen, kan de exacte opbouw en bijbehorende Rc-waarde worden vastgesteld. Wij hebben nu nog geen destructief onderzoek uitgevoerd. De hieronder genoemde ingeschatte Rc-waarden zijn de basis voor onze berekeningen in deze rapportage.

Onderdeel	Omschrijving
Zwembad daken	<p>Meerlaags bitumendakbedekking, voorzien van nieuwe toplaag, isolatie 8 cm. Er is geen informatie beschikbaar of het dak is voorzien van extra isolatie.</p> <p>Aangetroffen dakopstandhoogte en beloopbaarheid van de daken duiden op extra aangebracht harde persing.</p> <p>Bij een isolatie dikte van 8 cm, in overeenstemming met de tekeningen wordt de Rc-waarde geschat op 2,2 w.K/m².</p> <p>Als bij een renovatie extra is geïsoleerd zal de Rc- waarde op ongeveer 3,5 w.K/m² uitkomen.</p> <p>In de modellen wordt gerekend met een Rc-waarde van 3,5 w.K/m²</p>
Sporthal dak	<p>Meerlaags bitumendakbedekking, recentelijk voorzien van een nieuwe toplaag. Informatie over de isolatiedikte en materiaal is onbekend.</p> <p>Dak voorzien van zonnepanelen en goed beloopbaar dakvlak.</p> <p>De Rc-waarde is geschat op 2,5 w.K/m²</p>
Gevels zwembad	<p>Onduidelijk of isolatie in de diverse spouwbladen aanwezig is. Incidenteel is een opbouw met een Rc-waarde van 2,2 in de details aangetroffen. Zonder isolatie is de Rc-waarde nihil.</p> <p>Gerekend is met een Rc-waarde van 2,2 w.K/m²</p>

Gevels sporthal	<p>Isolatie is hier zeer beperkt waargenomen. Er zijn meerdere kieren waar buitenlucht zichtbaar is. Het plafond fungeert deels als thermisch scheiding, hier is wel isolatie aangetroffen, echter het deel van de gevels boven het plafond is nauwelijks geïsoleerd</p> <p>De gemiddelde Rc-waarde is geschat op 1,0 w.K/m2</p>
Serre Uitzwembassin	<p>Te openen serre met polycarbonaat dakplaten welke in matige conditie verkeren, isolatiewaarde is nihil</p> <p>Rc waarde geschat op 1,0 w.K/m2</p>
Isolatie van de diverse technische ruimten	<p>De Sandwichpanelen sluiten matig aan, zowel onderling als op de overig bouwkundige delen, en zijn sterk gecorrodeerd.</p> <p>De constructieve Houtwolcementdakplaten (HWC-dakplaten) lopen door als overstek en zijn zichtbaar aan onderzijde bij de technische ruimten.</p> <p>De gemiddelde Rc-waarde is geschat 2,0 w.K/m2</p>
Glijbaan	Niet geïsoleerde Tube 1200 glijbaan
Buitenbassins	De bassins buiten zijn niet voorzien van een afdekking. In bepaalde gevallen is het aan te bevelen om dit toe te voegen. (Wordt bepaald door lengte van seizoen)
Kozijnen	De meeste kozijnen zijn voorzien van dubbele beglazing met U-waarden van 2,7. Een enkele ruit is inmiddels door beter glas vervangen, U-1,4

2.3. Installaties

Verwarmingsinstallatie

Voor de verwarming van het zwembad wordt gebruik gemaakt van een aardgasgestookte verwarmingsinstallatie bestaande uit een W.K.K. en twee HR-ketels, aangesloten op een verdeler verzamelaar met een distributiesysteem naar de diverse afnemers.

Warmtapwater

Het warmtapwater wordt voor het gehele complex verzorgd door twee stuks direct gestookte voorraadboilers van 300 ltr. die zijn aangesloten op de warmwaterinstallatie.

Onderdeel	Omschrijving
Warmteopwekking algemeen	2 Remeha Gas-310 ECo Pro - HR-ketels - 497 kW bj 2015
Warmteopwekking algemeen	1 W.K.K - 245 kWe – 300 kWth bj 2011
Warmteopwekking tapwater	2 HR-direct gestookte boilers 91,6 kW - 300 ltr. bj 2015
Warmte distributie	Geïsoleerde leidingen en appendages
Afgifte ruimteverwarming	Radiatoren en luchtverwarming
Afgifte bassinverwarming	Indirect gestookte tsa's, fabricaat Viessmann, type turbotec.
Regeling	Siemens regelinstallatie

Onderdeel	Omschrijving
Circulatiepomp warmteopwekking	1 Grundfoss pomp type magna 1 1 Grundfoss pomp type TP
Verdeler warmteopwekking	1 Grundfoss pomp type magna-3 1 Grundfoss pomp type UPS 25-40 1 Grundfoss pomp type UPS 50-30 1 Grundfoss pomp type UPS 40-60
Warmcirculatiewater	3 bronzen tapwaterpompen, waarvan twee Grundfoss type ups en een type Alpha
Verdeler verdieping	1 Grundfoss pomp type UPS 32-80 1 Grundfoss pomp type UPS 32-8 1 Grundfoss pomp type UPS 25-80 1 Grundfoss pomp type UPS 50-60
Verdeler kelder	1 Grundfoss pomp type UPS 80-120 1 Grundfoss pomp type UPS 65-60 1 Grundfoss pomp type UPS 25-40
LBK-verdieping instructiebad/wedstrijdbad	1 Grundfoss pomp type magna-1

Ventilatie- en luchtbehandelingsinstallaties

Voor de ventilatie- en luchtbehandeling is de accommodatie voorzien van een aantal luchtbehandelingsinstallaties. Deze bestaan uit diverse luchtbehandelingskasten (l.b.k) voorzien van warmteterugwinning met luchtdistributiesystemen voor de toe- en afvoer van ventilatielucht.

Er zijn enige ruimten waar afzuigventilatoren zijn toegepast zonder warmteterugwinning (wtw). De toevoerkasten zijn afgeschreven, en ook enige dakventilatoren.

Overzicht luchtbehandeling en toevoerkasten:

Onderdeel	Omschrijving	Bouwjaar
LBK wedstrijdbad	toe- en afvoer, kruisstroomwisselaar	2010
LBK kleedruimten	toevoerkast, geen wtw	1988
LBK recreatiebad	toe- en afvoer, kruisstroomwisselaar	2010
LBK kleedruimten	toevoerkast, geen wtw	1988
LBK sporthal	2 stuks toevoerkasten, geen wtw	1986
LBK kleedruimten	2 stuks toevoerkasten, geen wtw	1986
LBK restaurant	toevoerkast, geen wtw	1988
LBK warmtedouche	toevoerkast, geen wtw	1988

Overzicht afzuigventilatoren:

Omschrijving	Aantal	Capaciteit M ₃ /h
Dakventilator was- en kleedruimten zwembad	1	7.560
Dakventilator was- en kleedruimten zwembad	1	Onbekend
Dakventilator was- en kleedruimten zwembad	1	Onbekend
Dakventilator sporthal	1	5.940
Dakventilator sporthal	1	7.560
Dakventilator was- en kleedruimten sporthal	2	Onbekend
Dakventilator bruine café	1	1.656
Dakventilator VDA 250/6 EC	1	958

Dakventilator overig	1	3.240
Dakventilator overig	1	504
Dakventilator overig	1	2.628
Dakventilator overig	1	2.628
Dakventilator VDA 200/6 EC	1	574

Koelinstallaties

Voor het koelen van de kantoren en overige ruimten staan op de daken van de accommodatie 17 inverter buitenunits opgesteld. Volgens de directie behoren de 17 inverter buitenunits niet bij De Fakkel en zijn op dit moment niet of beperkt in gebruik. Deze airconditioning zal wel in gebruik genomen worden. De horeca is voorzien van bedrijfskoeling.

Zwemwaterbehandeling

In de beide filterruimten zijn zwemwaterbehandelingsinstallaties opgesteld. Elk systeem bestaat uit een zwemwaterbuffer, een zandfilter, een pomp met haarvanger, een TSA, chemicaliëndosering en -automatisering en de nodige toe- en afvoerleidingen.

Daarnaast staan er diverse pompinstallaties voor de recreatieve elementen opgesteld in de filterruimte van het recreatiebad. Deze recreatieve elementen worden benoemd in de lijst "overzicht badwaterpompen"

Enkele zijn voorzien van frequentieregelaar, maar er zijn ook nog diverse pompen die niet zijn voorzien van een frequentieregelaar. Hier is verbetering mogelijk.

Overzicht badwaterpompen:

Onderdeel	Omschrijving	Vermogen
Zwemwaterbehandeling wedstrijdbad	2 Herborner badwaterpompen	5,5 + 3 kW + softstarter
Zwemwaterbehandeling instructiebad	2 Herborner badwaterpompen	4 + 2 kW + softstarter
Zwemwaterbehandeling recreatiebad	1 Herborner badwaterpomp	11 kW + freq. Reg.
Zwemwaterbehandeling whirlpool	1 Herborner badwaterpomp	1 kW
Recreatieve elementen recreatiebad	1 Herborner badwaterpomp wildwaterkreek	30 kW
	1 Herborner badwaterpomp glijbaan	7,5 kW
	1 Herborner badwaterpomp waterval	4 kW
	1 Herborner badwaterpomp massagestralen	3 kW
	1 Herborner badwaterpomp stortbad	1,1 kW
	1 Herborner badwaterpomp fontein recreatiebad	0,37 kW
	1 Herborner badwaterpomp fontein peuterbad	0,37 kW
	1 luchtblower	4 kW
	1 luchtblower	5,5 kW
	1 luchtblower	7,5 kW

Zwemwaterbehandeling buitenbaden	2 Herborner badwaterpompen buffer 1 Herborner badwaterpompen buffer 1 Herborner badwaterpomp Dolfijn + Nijlpaardbad 1 Herborner badwaterpomp Pinquin + Zeeleeuwbad	5,5 Kw + freq. Reg. 4 kW + freq. Reg. 11 Kw + freq. Reg. 3 Kw + freq. Reg.
Recreatieve elementen buitenbad	1 Herborner badwaterpomp glijbaan 1 Herborner badwaterpomp spuiters 1 Herborner badwaterpomp spuiters	3 kW 0,37 kW 0,55 kW
Diversen	Diverse compressoren, vuilwaterpompen, doseerpompen e.d.	Divers

Verlichting

De verlichting bestaat voornamelijk uit LED-verlichtingsarmaturen. In de accommodatie zijn in diverse vertrekken nog conventionele armaturen aanwezig die binnenkort vervangen zullen worden door LED-armaturen.

2.4. Huidig energieverbruik

Het gemiddelde gas- en elektriciteitsverbruik van Recreatiecentrum De Fakkel over de periode 2016-2019 ligt op **11,88 GJ/m²** wateroppervlak, waarbij het verbruik van 2016 en 2019 fors afwijkt van de jaren 2017 en 2018.

Als we het verbruik van 2019 van **10,2 GJ/m²** als referentie nemen, dan zien we dat dit boven het landelijk gemiddelde ligt van **8 GJ/m²** bij vergelijkbare accommodaties.

Het hogere verbruik van De Fakkel is deels te verklaren door de relatief grote hoeveelheid m² kantoren en horeca. Desondanks zijn energiebesparende maatregelen mogelijk.

2.5. Verbruiksgegevens

2.5.1. Energieverbruik

Onderstaand zijn de verbruiksgegevens van 2016 tot en met 2019 weergegeven. Normaliter zouden wij kiezen voor de jaren 2020 en 2021 als referentie, echter doordat in deze jaren de accommodatie tijdelijk gesloten is geweest voor publiek i.v.m. covid is dit geen goede referentie en hebben wij voor de periode 2016-2019 als referentie gekozen:

Omschrijving	Eenheid	2016	2017	2018	2019
Gewogen graaddagen	Zie note	2.713,5	2.586,9	2.604	2.575,5
Inkoop gas cv	M ³	268.853	236.295	220.124	257.744
Inkoop gas w.k.k	M ³	264.932	248.322	257.702	133.485
Inkoop elektra	kWh	663.453	660.154	666.103	837.052
Productie elektra	kWh	876.762	867.135	886.325	533.627
Verkoop elektra	kWh	102.988	188.522	119.906	212.114
Energieverbruik per m ² zwembad	GJ/m ²	13,3	12	12	10,2
Totale energiebehoefte	GJ	20.754	18.708	18.738	15.982
Afwijking op basis van graaddagen:	%	105,4	100,4	101,1	100
Werkelijke afwijking:	%	129,9	117,1	117,2	100

Note = Graaddagen gemeten door weerstation Rotterdam

Het is goed te zien dat het energieverbruik t.o.v. 2016 behoorlijk gedaald is

Opmerkingen: inclusief sporthal: 1.107 m²
 inclusief kantoren en horeca: 1.071 m²
 inclusief buitenbaden: 685 m²

2.5.2. Benchmark

Op basis van de ervaringen in vele zwembaden van Sportfondsen Nederland B.V. is er een eigen benchmark ontwikkeld met beschikbare kengetallen met betrekking tot energieverbruik van zwembaden.

Met behulp van deze kengetallen is het mogelijk na te gaan of het energieverbruik van een accommodatie kan worden gereduceerd. Immers, in verband met bedrijfsvoering, is een minimaal te verbruiken hoeveelheid energie altijd benodigd. Daarnaast kan het zo zijn dat het verbruik van een accommodatie al aanmerkelijk lager ligt dan op basis van de kengetallen is te verwachten. Eventuele besparingen zijn dan moeilijker te realiseren.

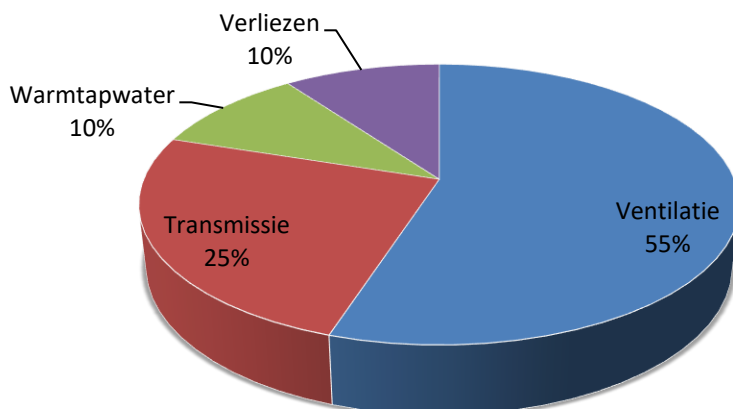
Op basis van de benchmark van Sportfondsen Nederland B.V. valt het energieverbruik van Recreatiecentrum De Fakkel met 10,2 GJ/m² in 2019 boven het gemiddelde, dat op 8,2 GJ/m² ligt. Hierbij moet worden opgemerkt dat Recreatiecentrum De Fakkel beschikt over een relatief oude sporthal en veel m² kantoorruimten.

2.5.3. Gasverbruik

In onderstaande grafiek staat het gasverbruik weergegeven die voor het verwarmen van Recreatiecentrum De Fakkel benodigd is. Het betreft hierbij het verstookte aardgas dat gebruikt wordt voor het verwarmen van het gebouw, de ventilatielucht, het warmtapwater en het zwembad.

Het grootste aandeel van het gasverbruik is voor het verwarmen van de ventilatielucht. Dit betreft ongeveer 55 % van het totaal.

Verdeling gasverbruik

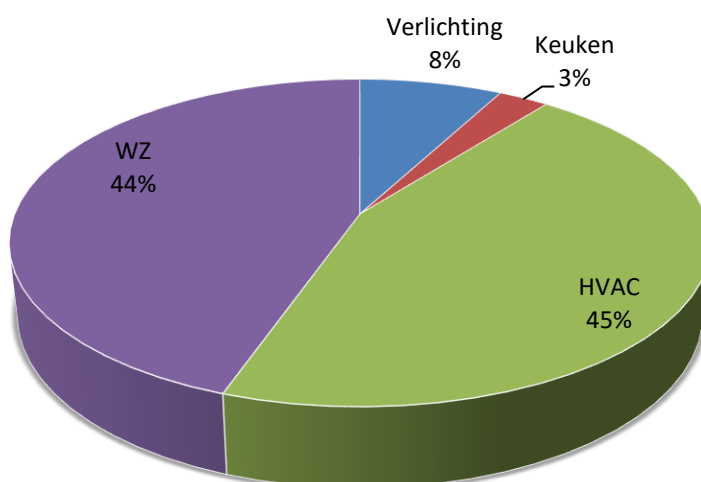


- Transmissie: Warmteverlies door de schil, zoals de vloeren, deuren, gevel en het dak.
- Ventilatie: Verwarmen van de ventilatielucht.
- Verliezen: Algemeen verlies van warmte door transport.
- Warmtapwater: Warm water gebruikt voor o.a. douchen en keukengebruik.

2.5.4. Elektriciteitsverbruik

In de grafiek van de verdeling van het elektriciteitsverbruik van De Fakkel is te zien dat de zwemwaterzuiveringinstallatie en de ventilatieinstallatie het grootste aandeel in het elektriciteitsverbruik hebben. Deze installaties zijn een groot deel van de tijd in bedrijf. In de zwemwaterbehandeling en de HVAC-installatie zit daarom ook het grootste potentieel om elektriciteit te besparen.

Verdeling elektriciteitsverbruik de Fakkel



- HVAC: Verwarming, Ventilatie, Airconditioning en Koeling
- Keuken: Alle aanwezige apparatuur in de keuken
- Verlichting: Alle aanwezige verlichtingsarmaturen
- WZ: Waterzuivering installatie

2.6. Analyse verbruik gegevens

Op basis van de verbruiksgegevens kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Het grootste aandeel van het gasverbruik komt voor rekening van de ventilatie en luchtbehandeling.
- De beide luchtbehandelingskasten van de zwembaden zijn voorzien van warmte-terug-winning in de vorm van kruisstroomwisselaars. Hierdoor hebben deze beide kasten een goed rendement.
- De toevoerkasten van de sporthal, de was-en kleedruimten sporthal, de was-en kleedruimten recreatiebad, de was-en kleedruimten instructiebad en de toevoerkast van het restaurant zijn **geen van allen** voorzien van een vorm van warmterugwinning. Hierdoor moet de buitenlucht voor 100% verwarmd worden en bevat de afvoerlucht, die door de diverse ventilatoren naar buiten wordt afgevoerd, erg veel warmte.
- De verwarming van de ventilatielucht vindt plaats d.m.v. verwarmingsbatterijen, gevoed door het water van de ketelinstallatie.

3. Besparingspotentieel

3.1. Mogelijkheden tot beperken benodigde warmtevraag

3.1.1. Bouwkundige maatregelen:

Warmteweerstand gebouwschil

Om de benodigde warmtevraag te reduceren is het aan te bevelen om als eerste maatregel de warmteweerstand van de schil van Recreatiecentrum De Fakkel te verbeteren. Op basis van de verschillende bouwjaren van de accommodatie is dit zeker mogelijk. In de regel is het verbeteren van de bouwschil een zeer effectieve maatregel, doch in praktijk niet eenvoudig uit te voeren.

Verbeteringen aan gebouwschillen zijn ingrijpend van aard waardoor deze grote financiële en operationele gevolgen kunnen hebben. Hierdoor is het logisch om verbeteringen bij het einde van de levensduur van het betreffende onderdeel uit te voeren.

Zodra het dak, de gevels, puien en beglazing vervangen worden, zal gelijk het isolerend vermogen van het betreffende bouwdeel verbeteren, waarmee de totale warmteweerstand van de gebouwschil toeneemt en de warmtevraag afneemt.

Glijbaan

Mocht de glijbaan worden vervangen, dan is het isoleren van de aan de buitenlucht grenzende delen van de tube aan te bevelen, deze maatregel is opgenomen in de lijst.

Afdekking bassins

Het afdekken van de buitenbaden is in bepaalde gevallen aan te bevelen. Dit is afhankelijk van de periode van openstelling. Deze maatregel is opgenomen in de lijst.

3.1.2. Installatietechnische maatregelen:

Warmteopwekking cv-ketels

Ook op het gebied van de warmteopwekking kunnen er besparingen worden gerealiseerd; voornamelijk door het verlagen van de relatief hoge watertemperatuur waarmee de diverse installaties nu worden verwarmd.

De aanwezige HR- ketels functioneren hierdoor op dit moment niet in het condensatiegebied, waarmee het HR-effect voor een groot deel van het jaar teniet wordt gedaan.

Warmteopwekking w.k.k.

Gebruik van de w.k.k. is economisch erg interessant voor De Fakkel en ontlast het elektriciteitsnet. Wij gaan ervan uit dat de w.k.k. in gebruik blijft.

Warmwatervoorziening

De warmwatervoorziening, bestaande uit twee Remeha direct gestookte boilers, type CWH 90/300 met een voorraad van 300L wordt standaard op 75 graden Celsius geregeld. Deze beide installaties voorzien het totale complex van warmwater, waardoor het water relatief grote afstanden moet afleggen en er veel warmteverlies optreedt.

Bij vervanging van deze boilers is het aan te bevelen om te kiezen voor decentrale warmwateropwekkers en om het water te verwarmen met lucht/water warmtepompboilers.

Ruimtetemperaturen

Een ander gevolg van het op hoge temperatuur stoken is ook dat de temperatuur in de technische ruimten relatief hoog is. Zodra we de keteltemperatuur gaan verlagen zal ook de ruimtetemperatuur in de technische ruimten dalen.

Door een lucht/water warmtepomp op te stellen in deze ruimte(n) kunnen we de ruimte verder afkoelen en de vrijgekomen warmte aan het tapwater of het zwemwater afgeven.

Ventilatievoorziening

Voor de benodigde ventilatielucht staan 7 stuks luchttoevoerkasten in de technische ruimten en boven de plafonds opgesteld, inclusief de dakventilatoren die op de diverse daken aanwezig zijn. De toevoerkasten zuigen buitenlucht aan die verwarmd wordt naar de gewenste ruimtetemperatuur, terwijl de ventilatoren lucht afzuigen die veel warmte bevat.

Bij het vervangen van de luchttoevoerkasten en ventilatoren door een gebalanceerd systeem met warmteterugwinning valt hier een enorme besparing op het energieverbruik te realiseren.

De beide LBK's van de zwembaden zijn wel voorzien van warmteterugwinning.

3.2. Mogelijkheden tot beperken benodigde elektravraag

Er zijn verschillende mogelijkheden om de benodigde elektravraag te reduceren:

3.2.1. Installatietechnische maatregelen:

Op het verbruik van de luchttoevoerkasten, ventilatoren, ruimte- en bedrijfskoeling, de badwater- en de transportpompen kunnen besparingen worden gerealiseerd.

Dit kan door het vervangen van de apparatuur voor een energiezuiniger model/type. Normaliter doen we dit bij einde van de levensduur van de installatie.

3.3. Energiebesparende maatregelen

De in het rapport genoemde maatregelen zijn volgens een bepaalde volgorde onderzocht, te weten:

- Stap 1: Beperken energievraag
- Stap 2: Zo veel mogelijk benutten van vrijkomende energie
- Stap 3: Zo veel mogelijk duurzaam energie opwekken
- Stap 4: Efficiënt gebruik maken van fossiele brandstoffen

Als de eerste twee stappen zijn doorlopen, is de minimaal benodigde energievraag bekend en kan onderzocht worden hoe in de resterende energievraag zoveel mogelijk duurzaam kan worden voorzien. Voorbeeld hiervan is zonne-energie voor elektriciteits- en/of warmteopwekking.

Als in de resterende energiebehoefte niet volledig duurzaam kan worden voorzien dan zal deze moeten worden aangevuld met fossiele brandstoffen, met dien verstande dat deze op een zo efficiënt mogelijke wijze worden benut.

Wij adviseren stapsgewijs de volgende maatregelen door te voeren:

Stap 1

- Setpoint stooklijn aanvoertemperatuur ketels verlagen, zodat de ketels minder vaak bijstoken en het rendement van de ketels wordt verhoogd.
- Waar mogelijk het verbeteren van de isolatieweerstand van het gebouw.
- Bij het einde van de levensduur van luchttoevoerkasten, ventilatoren en pompen, deze vervangen door energiezuinige modellen.
- Ledverlichting toepassen waar thans conventionele verlichting aanwezig is (reeds in uitvoering).

Stap 2

- Overtollige warmte benutten, hiermee de omstandigheden verbeteren door het plaatsen van één of meer warmtepomp(boilers).

Stap 3

- Waar mogelijk het plaatsen van PV(T)-panelen en/of zonnecollectoren, zoveel als mogelijk afgestemd op de energievraag.

Stap 4

- Het toepassen van een elektrische warmtepomp met een hoge COP (vanwege de huidige w.k.k niet van toepassing op De Fakkel).

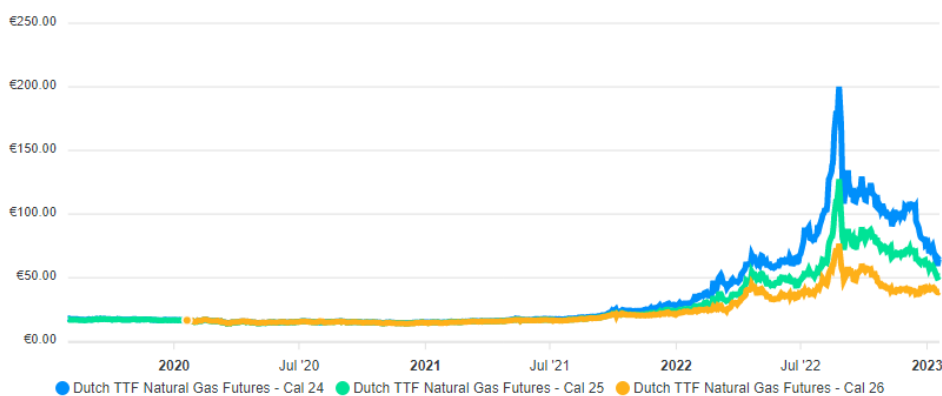
4. Financiële uitgangspunten

Voor het onderzoek naar duurzaamheidsmaatregelen worden de financiële uitgangspunten gehanteerd zoals genoemd in onderstaande tabel.

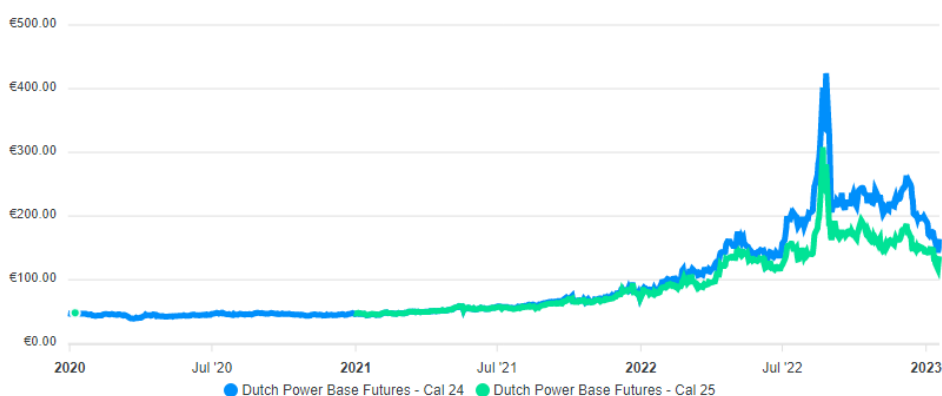
Omschrijving	Eenheid	Waarde	Opmerkingen
Tarief aardgas w.k.k.	€/m ³	1,14	Prijspeil januari 2023
Tarief aardgas normaal	€/m ³	1,51	Prijspeil januari 2023
Tarief aardgas gem.	€/m ³	1,33	Prijspeil januari 2023
Tarief elektriciteit*	€/kWh	0,22	Prijspeil januari 2023

Prijzen zijn inclusief energiebelasting, maar excl. btw, netwerkkosten etc.

** De prijs van elektra wordt positief beïnvloed door de w.k.k., deze levert elektra en warmte.*



Ontwikkeling gasprijs Nederland



Ontwikkeling elektraprijs Nederland

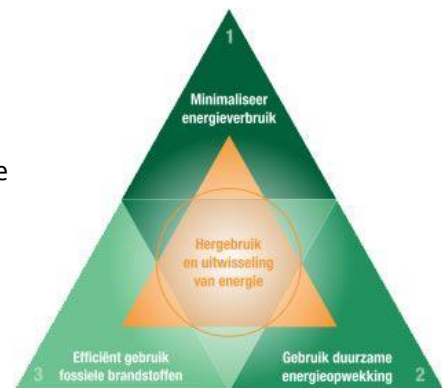
De in deze rapportage toegepaste prijzen van gas en elektra zijn opgegeven door Sportservice Ridderkerk.

5. Energiebesparingsmaatregelen

5.1. Algemeen

In dit hoofdstuk worden maatregelen behandeld om het energieverbruik te reduceren. De maatregelen om energie te besparen worden benaderd op basis van de trias energetica waarbij de volgende stappen worden doorlopen:

1. Beperken de energievraag
2. Zo veel mogelijk benutten vrijkomende energie
3. Zo veel mogelijk duurzaam opwekken
4. Efficiënt gebruik fossiele brandstoffen



De eerste stap om energiebesparing te bereiken, is door de energievraag op gebouwniveau zoveel mogelijk te beperken. Deze stap bestaat uit het zoeken naar een optimum van bouwkundige - en installatietechnische maatregelen zoals isolatie, energiezuinige verlichting en beperking van de warm(tap)watervraag.

Vervolgens wordt in de tweede stap onderzocht of en hoe de vrijkomende energiestromen zoveel mogelijk benut kunnen worden, bijvoorbeeld door (betere) warmteterugwinning uit ventilatielucht, water en benutting van andere mogelijke restwarmte.

Als de eerste twee stappen zijn doorlopen, is de minimaal benodigde energievraag bekend en zal onderzocht worden hoe in de resterende energievraag zoveel mogelijk duurzaam kan worden voorzien. Voorbeelden hiervan zijn zonne-energie voor elektriciteits- en/of warmte-opwekking, windenergie, biomassa, etc..

Als de resterende energiebehoefte niet volledig duurzaam kan worden voorzien, zal deze worden ingevuld met fossiele brandstoffen, met dien verstande dat deze op zo efficiënt mogelijke wijze worden benut. Bijvoorbeeld door het toepassen van een warmtepomp met een zo hoog mogelijke COP.

5.2. Stap 1: Beperken energievraag

In deze paragraaf worden maatregelen behandeld die bedoeld zijn om de energievraag zoveel mogelijk te beperken. Het betreffen zowel bouwkundige als installatietechnische maatregelen.

5.2.1. Bouwkundige maatregelen

Verhogen warmteweerstand van de buitenschil.

De Rc-waarden van de diverse gebouwschillen voldoen allen niet meer aan de huidige (thermische) eisen. Hedendaagse zwembaden streven ernaar om te voldoen aan de minimum BENG eisen, in overeenstemming met huidig bouwbesluit, niveau nieuwbouw.

De huidige BENG Rc- en U-waarden voor gebouwschillen zijn:

Vloeren	Rc 3,7
Gevels	Rc 4,7
Daken	Rc 6,3
Kozijnen	U=1,4


Het verbeteren van de warmteweerstand van gevels en daken vindt normaliter plaats op moment van natuurlijk vervanging of toevoeging van duurzaamheidsvoorzieningen zoals zonnepanelen. Op de daken van Recreatiecentrum de Fakkel zijn al diverse panelen geplaatst en recent zijn vele daken overlaagd met een nieuwe laag bitumineuze dakbedekking.

De-hermontage van geplaatste zonnepanelen en vervangen van de dakbedekking is al snel kapitaalsvernietiging als dit niet op een natuurlijk moment wordt uitgevoerd. Indien verbetering toch op korte termijn wordt overwogen is dit enkel van uit het oogpunt duurzaamheid te rechtvaardigen.

In dit laatste geval adviseren wij de volgende zaken bij renovaties door te voeren

- Vloeren ongewijzigd, hier valt nauwelijks bij te komen;
- Daken opwaarderen naar minimaal Rc 6,3:
 - Tijdelijk verwijderen van zonnepanelen waar aanwezig;
 - Verwijderen van dakbedekking, isolatie en dampremmers tot op de bouwkundige dakconstructie;
 - Aanbrengen van nieuwe dampremmende lagen, isolatie en dakbedekking;
 - Terugplaatsen van zonnepanelen.
- Gevelvlakken en boedelen opwaarderen naar minimaal Rc 6,3:
 - Verwijderen van het bestaande buitenblad;
 - Verwijderen van de bestaande isolatie, indien aanwezig;
 - Afhankelijk van het type binnenblad een dampremmende laag aanbrengen;
 - Aanbrengen van nieuwe isolatie met een nieuw buitenblad.
Alternatief aanbrengen van isolatieproducten inclusief een buitenafwerking zoals bijvoorbeeld sandwichpanelen
- Kozijn en beglazing opwaarderen naar geïsoleerde kozijnen met trippel beglazing U=1,0 of beter.

Om inzicht te krijgen in de verschillende het besparingspotentieel als gevolg van verbeteren van de gebouwschil onderstaande voorbeelden.

Project	Duurzaamheidsmaatregelen										
Opdrachtgever	Sportservice ridderkerk										
Accommodatie	Sportcentrum de De Fakkell										
Peildatum	3-3-2023										
Potentiele besparing gas door verbeteren isolatie waarden van de buitenschil											
Uitgangspunten											
Hs (Calorische bovenwaarde gas)	MJ/m ³	35,47	35,47	35,47							
CV rendement (HR oud model)		0,85	0,85	0,85							
Jaargemiddelde jaar temperatuur (KNMI)	°C	10,1	10,1	10,1							
Gemiddelde ruimte temperatuur (onderliggend)	°C	20,0	18,0	20,0							
					2019						
Huidig jaarverbruik gas	m ³	562.087	incl	incl					15.982	GJ	
Gasprijs huidig contract	€/m ³	0,25	0,25	0,25							
Gasprijs marktconform op basis van WKK	€/m ³	0,7	0,7	0,7							
Bestaande situatie											
	Oppervlak	Uren/jaar			U/Rc	Delta T		warmte stroom	Mega joule	gasverbruik	
	A	t	Rc	glas	U	Tbi	Tbu gem	Q	Q		
Bouwdeel	m ²	h	W.K./m ²	soort	W/m ² .K	gr C	gr C	J	MJ	m ³ gas	
Daken zwembad	2730	8760	3,50	n.v.t.	0,29	30,0	10,1	4,89502E+11	489.502	16.374	
Daken sporthal	1410	8760	2,50	n.v.t.	0,40	18,0	10,1	1,40512E+11	140.512	4.700	
Daken overig	1370	8760	2,50	n.v.t.	0,40	20,0	10,1	1,71089E+11	171.089	5.723	
Gevels zwembad	870	8760	2,20	n.v.t.	0,45	30,0	10,1	2,48174E+11	248.174	8.302	
Gevels sporthal en overig	1320	8760	2,00	n.v.t.	0,50	18,0	10,1	1,64429E+11	164.429	5.500	
Kozijnen / beglazing (gehele pand gerekend met 20 graden)	515	8760	n.v.t.	HR ++	2,70	20,0	10,1	4,34123E+11	434.123	14.522	
Totaal bestaand									1.647.828	55.121	
Nieuwe situatie											
	Oppervlak	Uren/jaar			U/Rc	Delta T		warmte stroom	Mega joule	gasverbruik	
	A	t	Rc	glas	U	Tbi	Tbu gem	Q	Q		
Bouwdeel	m ²	h	W.K./m ²	soort	W/m ² .K	gr C	gr C	J	MJ	m ³ gas	
Daken zwembad	2730	8760	6,30	n.v.t.	0,16	30,0	10,1	2,71945E+11	271.945	9.097	
Daken sporthal	1410	8760	6,30	n.v.t.	0,16	18,0	10,1	5,57586E+10	55.759	1.865	
Daken overig	1370	8760	6,30	n.v.t.	0,16	20,0	10,1	6,78925E+10	67.893	2.271	
Gevels zwembad	870	8760	6,30	n.v.t.	0,16	30,0	10,1	8,66639E+10	86.664	2.899	
Gevels sporthal en overig	1320	8760	6,30	n.v.t.	0,16	18,0	10,1	5,21995E+10	52.200	1.746	
Kozijnen / beglazing (gehele pand gerekend met 20 graden)	515	8760	n.v.t.	n.v.t.	1,00	20,0	10,1	1,60786E+11	160.786	5.378	
Totaal bestaand									695.246	23.257	
									besparing /jaar relatief	31,865	
									procentueel	57,896	
									besparing /jaar procentueel op totaal gasverb.	5,79%	
									besparing €/jaar gas contractprijs	€ 7,966	
									besparing €/jaar gas marktprijs nov 22	€ 22,305	

Hoeveelheden en oppervlakten zijn bij benadering opgemeten uit pentekeningen (niet digitaal). Daarom kunnen geen rechten aan de hoeveelheden worden verkregen.

Isoleren glijbaan

De huidige glijbaan, type tube, is niet geïsoleerd. Een geïsoleerde glijbaan zorgt ervoor dat het energieverlies wordt beperkt en de behaaglijkheid toeneemt. De glijbaan moet, zodra isolatie wordt toegepast, inwendig worden voorzien van verlichting omdat de glijbaan lichtdicht zal zijn nadat het isolatiewerk gereed is.

Afdekking op de buitenbassins

De bassins buiten zijn niet voorzien van een afdekking. Het is, afhankelijk van de periode van opening, aan te bevelen om elektrisch bedienbare afdekdeksels aan te brengen op het Dolfijnbad (375 m²) en op het Nijlpaardbad (154 m²) de 2 kleine peuterbaden voorzien van afdekking is niet aan te bevelen. Wanneer men het seizoen beperkt tot de "warme" maanden en met de weersomstandigheden rekening houdt, is afdekken niet rendabel.

Isoleren bassinwanden

Het isoleren van inwendige bassinwanden is een mogelijkheid waardoor het energieverlies wordt beperkt. Onderzoek hierna wijst uit dat isoleren mogelijk is,

maar dat dit niet eenvoudig is. Daarnaast zorgt isoleren in een badomloop dat leidingwerk en betonwanden beperkt toegankelijk worden voor inspectie en onderhoud. De kosten voor het aanbrengen maar ook onderhoud nemen hierdoor toe.

Het is ook de vraag wat het rendement hiervan is, aangezien een groot deel van de warmte niet verloren gaat, maar in het pand blijft. Wij adviseren dan ook om hier vooralsnog geen gevolg aan te geven.

5.2.2. Installatietechnische maatregelen

Verlagen stooktemperatuur ketelinstallatie.

De aanwezige HR-ketels hebben een bouwjaar 2015 en zijn in goede staat. De HR-ketels kunnen een hoog rendement halen, echter dan is het noodzakelijk dat de temperatuur van het cv-water wordt verlaagd, zodat de ketels voldoende kunnen condenseren.

De verwarmingsinstallatie is immers oorspronkelijk uitgelegd op een hoge temperatuur. Omdat de warmwater-voorziening geregeld wordt door separate toestellen is verlagen van de temperatuur goed mogelijk.

Wij adviseren dan ook om het setpoint (stooklijn) van de installatie te verlagen.

Energiezuinige circulatiepompen warmtedistributie toepassen.

Circulatiepompen verbruiken 24h per dag veel energie. Van de huidige circulatiepompen zijn een groot aantal uitgevoerd als toerengeregelde traditionele pomp, type UPS.

Er zijn enige energiezuinigere pompen, te weten de types Magna-3, Magna 1 en het type Alpha. Alle Ups circulatiepompen bij een natuurlijk moment vervangen door een type Magna-3, o.g.

Energiezuinige badwaterpompen algemeen toepassen.

Ook de badwaterpompen verbruiken 24h per dag veel energie. Omdat de huidige badwaterpompen verschillende bouwjaren hebben, is vervanging in het algemeen niet aan de orde.

De badwaterpompen zijn voorzien van verschillende klasse IE-elektromotoren en sommige wel/niet met frequentieregelaars. Hierdoor valt met nieuwe motoren, tot IE-5 is mogelijk, een besparing te behalen. Bij natuurlijk moment de pompen vervangen inclusief frequentieregelaar.

Energiezuinige badwaterpompen recreatief toepassen of frequentieregelaar.

Recreatieve badwaterpompen draaien slechts een deel van de dag maar verbruiken ook dan veel elektra. Doordat de recreatieve pompen t.b.v. de binnenbaden verschillende bouwjaren hebben, is vervanging in het algemeen niet aan de orde.

De badwaterpompen zijn voorzien van verschillende klasse IE-elektromotoren en niet van frequentieregelaars. Hierdoor valt met nieuwe motoren, tot IE-5 is

mogelijk, een besparing te behalen. Bij natuurlijk moment de pompen vervangen en bij voorkeur te voorzien van een frequentieregelaar.

W.K.K.-installatie.

Het bouwjaar van de w.k.k. is 2011 waardoor de w.k.k. nog niet is afgeschreven. Aangezien de w.k.k. economisch gezien erg interessant is door de vrijstelling op energiebelasting & opslag duurzame energie, wil SSR de komende jaren gebruik blijven maken van de w.k.k. Lokaal wordt er veel elektra opgewekt wat qua inkoop en netbeheerkosten en netbelasting optimaal is.

Toepassen van warmtepompen

In theorie is het mogelijk om warmtepompen toe te passen. Echter, aangezien de w.k.k. in gebruik blijft en bij voorkeur warmte moet kunnen leveren, is een aanvulling d.m.v. warmtepompen geen goed voorstel, aangezien deze op een lage temperatuur functioneren en de w.k.k. juist op een hoge temperatuur.

Isoleren zwemwaterleidingen

Door het isoleren van zwemwaterleidingen zal het energieverlies worden beperkt. Onderzoek hierna wijst uit dat isoleren mogelijk is, maar niet overal eenvoudig. Het is ook de vraag wat het rendement hiervan is, aangezien de warmte niet verloren gaat, maar in het pand blijft. Wij adviseren dan ook om hier vooralsnog geen gevolg aan te geven.

Toepassen Ledverlichting en aanwezigheidsdetectie verlichting

Recreatiecentrum de Fakkel is voor een groot deel al voorzien van Ledverlichting. In de sporthal en diverse overige ruimten is dit nog niet het geval, vervanging is energetisch gezien aan te bevelen. Volgens onze informatie is de vervanging van de verlichting in de sporthal al uitbesteed.

5.2.3. Totaaloverzicht maatregelen stap 1

Omschrijving	Investering	Besparing Gas	Besparing Elektra	TVT	CO ₂ -reductie
Isoleren glijbaan, meerprijs bij vervanging van de tube	€ 40.000,-- excl. verlichting.	≥ 4.750 m ³	n.v.t.	6 jaar	≥ 9 ton
Afdekken Dolfijn bad met lamellen	€ 70.000,--	≥ 2.500 m ³	n.v.t.	21 jaar	≥ 4,7 ton
Afdekken Nijlpaard bad met folie	€ 40.000,--	≥ 1.850 m ³	n.v.t.	16 jaar	≥ 3,5 ton
Vervangen dakbedekking zwembad	Op natuurlijk moment	7.200 m ³	n.v.t.	> 5 jaar	13,6 ton
Vervangen dakbedekking sporthal	Op natuurlijk moment	2.800 m ³	n.v.t.	> 5 jaar	5,3 ton
Vervangen dakbedekking overig	Op natuurlijk moment	3.450 m ³	n.v.t.	> 5 jaar	6,5 ton
Verbeteren gevelisolatie zwembad	Op natuurlijk moment	5.400 m ³	n.v.t.	> 5 jaar	10,2 ton

Verbeteren gevelisolatie sporthal en overig	Op natuurlijk moment	3.750 m ³	n.v.t.	> 5 jaar	7,1 ton
Vervangen kozijnen en beglazing door trippel glas	Op natuurlijk moment	9.000 m ³	n.v.t.	> 5 jaar	17,0 ton
Vervangen koepel uitzwembassin	Op natuurlijk moment	n.t.b.	n.v.t.	0	0 ton
Verlagen stooktemperatuur installatie	€ 3.500,--	> 12.500 m ³	n.v.t.	< 1 jaar	23,6 ton/jaar
Energiezuinige pompen in warmtedistributie toepassen	Op natuurlijk moment	n.v.t.	Besparing kan oplopen tot 75% op jaarverbruik product	> 5 jaar	0* ton/jaar
Energiezuinige badwaterpompen toepassen	Op natuurlijk moment	n.v.t.	Afhankelijk van type	> 5 jaar	0* ton/jaar
Frequentieregelaar op de badwaterpompen toepassen	€ 13.258,--	n.v.t.	13.578 kWh	4,5 jaar	0* ton/jaar
Frequentieregelaar op de recreatieve pompen toepassen	€ 22.483,--	n.v.t.	10.148 kWh	10 jaar	0* ton/jaar
Vervangen van de diverse toevoerkasten en ventilatoren, gebalanceerd systeem toepassen met w.t.w	€ 152.862,-- (betreft meerprijs t.o.v. basis)	≥ 27.033 m ³	n.v.t.	4 jaar	≥ 51,1 ton/jaar

* Bij inkoop groene stroom. Als er grijze stroom wordt ingekocht is er wel een besparing op CO₂ ton p/jaar.

5.3. Stap 2: zoveel mogelijk benutten vrijkomende warmte

In deze paragraaf worden maatregelen behandeld die zijn bedoeld om zoveel mogelijk restwarmte her te gebruiken.

5.3.1. Benutten vrijgekomen warmte

De temperatuur in de filterruimten is erg hoog, waardoor we hier de mogelijkheid hebben om lucht/water warmtepompen in te zetten. De warmte wordt zo benut en de ruimte gekoeld wat het werkklimaat verbetert voor de technisch medewerker en de levensduur van elektrische apparatuur verlengd. Punt van aandacht is kwaliteit van de lucht in relatie tot de condensors, deze moeten hier geschikt voor zijn.

Op dit moment staat de buitendeur, welke toegang geeft tot de koekoek recreatiebad, open. Reden hiervan is het koelen van de filterruimte. De filterruimte van het wedstrijdbad bevat ook een wandventilator, waar de warmte

vanuit de omloop in geblazen wordt. Een voor de hand liggende mogelijkheid is om een lucht/water warmtepompboiler te plaatsen in de desbetreffende ruimte. De warmte die vrijkomt door het koelen van de ruimte kan zo worden overgedragen op het tapwater en/of suppletiewater.

5.3.2. Benutten vrijgekomen warmte terugspoelen

Voor het afvoeren van de vervuiling in de zwembaden wordt periodiek de zwembadfilters teruggespoeld. Nu gaat het water rechtstreeks het riool in. Het is mogelijk om dit spoelwater tijdelijk op te slaan. De warmte kan zo onttrokken worden aan het spoelwater, waarna het geloosd kan worden op het riool.

De warmte onttrekken kan d.m.v. een water/water warmtepomp, waardoor we het suppletiewater opwarmen en het spoelwater afkoelen. Het grootste rendement wordt behaald door een warmtepomp, echter heeft deze ook als nadeel dat deze oplossing onderhoud vraagt en storingsgevoelig is.

Resultaten bij overige baden zijn erg wisselend. De resterende levensduur van de Fakkel en de hoge investering zijn doorslaggevend om negatief te adviseren.

Omschrijving	Investering	Besparing Gas	Besparing Elektra	TVT	CO ₂ -reductie
Vrijgekomen warmte spoelen benutten.	De investering is te groot om op dit moment positief te adviseren.	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.
Toepassen WP-boiler 1.000 ltr in technische ruimte	€ 39.620,--	11.294 m ³	-28.236 kWh	5 jaar	21,3 ton
Toepassen WP-boiler 300 ltr. decentraal	€ 6.862,--	1.027 m ³	-2.567 kWh	9 jaar	1,9 ton

5.4. Stap 3: Duurzame opwekking

In deze paragraaf worden duurzame technieken behandeld die mogelijk in Recreatiecentrum de Fakkel kunnen worden toegepast.

5.4.1. PV-panelen en heatpipes

Met behulp van fotovoltaïsche panelen (PV) panelen kan zonlicht rechtstreeks worden omgezet in elektriciteit. Deze elektriciteit kan direct worden afgenomen door het zwembad. Op de daken zijn al PV-panelen aanwezig, welke niet in eigendom zijn van Sportservice Ridderkerk. Ook de opbrengst komt dan ook niet ten goede van het Recreatiecentrum.

Op de overige daken is het mogelijk om PV-panelen aan te brengen, mits toegestaan door de constructeur en de aansluitcapaciteit. Ook het aanbrengen van thermische panelen, zoals heatpipes, is tevens mogelijk. Omdat dit echter

het gebruik van de w.k.k in de zomer verstoort, is het aanbrengen hiervan op dit moment geen optie.

5.4.2. Totaaloverzicht maatregelen stap 3

	Investering	Besparing Inkoop G	Besparing Inkoop E	TVT	CO ₂ - reductie
PV-panelen	€ 400,-- / stuk*	0	€ 80,-- jaar	5 jaar	0

* Bij meervoudige toepassing.

5.5. Stap 4 Efficiënt gebruik fossiele brandstoffen

In deze paragraaf worden technieken behandeld die efficiënt omgaan met fossiele brandstoffen die mogelijk in het Recreatiecentrum de Fakkel kunnen worden toegepast. Sommige technieken gaan echter niet samen met duurzame technieken uit de vorige paragraaf.

5.5.1. Aquathermie

Een warmtepomp met als bron oppervlakte of rioolwater kan een verstandige keus zijn. Omdat eerder gebleken is dat een warmtepomp, gezien de warmteproductie van de w.k.k. geen alternatief is, valt deze mogelijkheid af.

5.5.2. Volledig elektrische warmteopwekking

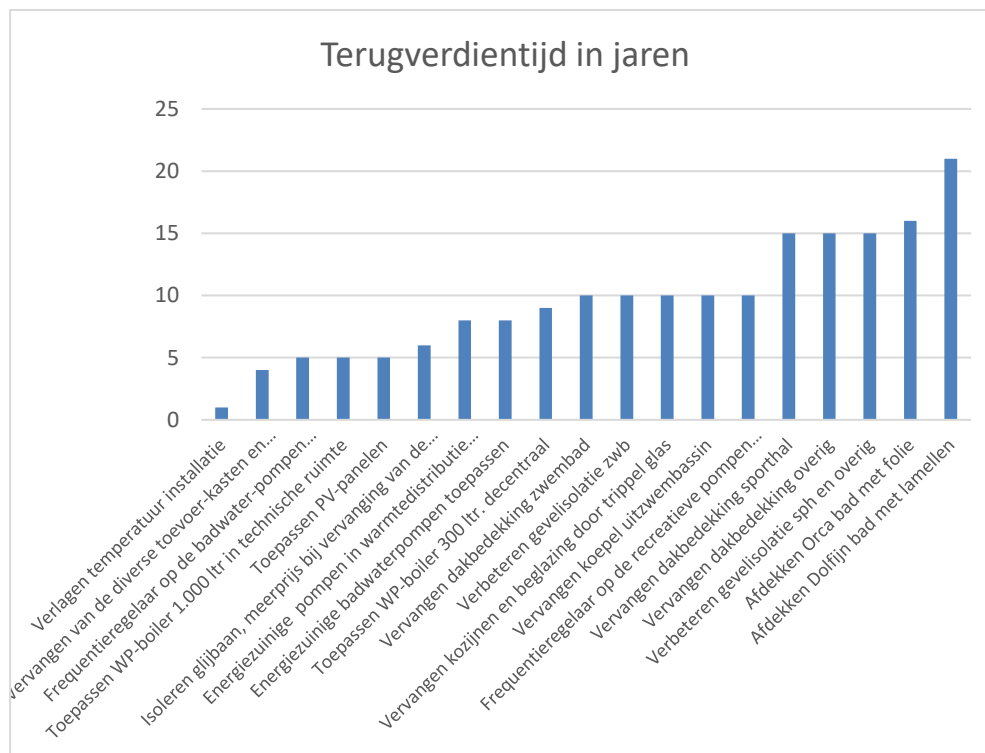
Volledige elektrische warmteopwekking is, gezien het benodigd elektrisch vermogen, op dit moment geen alternatief, aangezien de netbeheerder geen mogelijkheid biedt om het aansluitvermogen uit te breiden.

5.5.3. Warmteopwekking d.m.v. waterstof

Een warmteopwekking met waterstof als brandstof is op dit moment nog geen serieuze optie. Omdat de ontwikkelingen hierin snel gaan is dit op termijn wellicht wel mogelijk.

5.6. Plan van aanpak

Na het lezen van dit rapport kunnen wij ons voorstellen dat u niet meteen een keuze weet te maken in de diverse maatregelen. Onderstaand treft u een grafiek aan met de diverse maatregelen en de bijbehorende terugverdiertijden. Ook hebben wij gemeend u stapsgewijs aan te geven welke stappen wij u adviseren om te nemen.



Aan te bevelen:

- 1.1. Optimaliseren van het setpoint stooklijn ketels, om het bijstoken van de beide ketels zoveel mogelijk te voorkomen en de w.k.k. voornamelijk de verwarming te laten verzorgen. Sportfondsen Nederland kan u hierbij adviseren om te komen tot een optimale instelling.
- 1.2. Optimaliseren van de waterzuivering door de flow van de badwater-pompen zo minimaal mogelijk in te stellen. Een gevolg hiervan kan zijn dat er meetwaterpompen nodig zijn om de flow op de meetborden te garanderen. Deze dan aanvullend (laten) aanbrengen.
- 1.3. Frequentieregelaars installeren op enkele badwaterpompen en een dag/nacht flow instellen.
- 1.4. Toepassen van lucht/water warmtepompboilers in technische ruimte(n)

Naar keus:

- 1.5. Afhankelijk van lengte seizoen, het investeren in de aankoop en montage van isolatiedekens voor het afdekken van de buitenbassins;
- 1.6. Aanbrengen van PV-panelen op de vrije ruimte van de daken voor opwekken van elektra voor eigen gebruik.

Uit te voeren bij natuurlijk moment vervanging:

- 2.1 Warmteweerstand van de gebouwschillen opwaarderen door extra te isoleren, zoals de daken en de gevels;
- 2.2 Het uitwendig isoleren van de glijbaan bij vervanging van de tube;
- 2.3 Verbeteren isolatiewaarde koepel uitzwembassin;
- 2.4 De luchttoevoerkasten en ventilatoren vervangen en een gebalanceerd ventilatiesysteem toepassen, met warmteterugwinning;

- 2.5 Energiezuinige circulatiepompen in warmtedistributie toepassen;
- 2.6 Energiezuinige badwaterpompen toepassen.

Voor het maken van een werkomschrijving, de aanbesteding en de begeleiding tot oplevering kan Sportfondsen u ondersteunen of ontzorgen.

5.7. Samenvatting

Zoals eerder opgemerkt, het recreatiecentrum de Fakkel bestaat uit diverse bouwfases. De isolatiewaarden van de diverse gevels en daken zijn daardoor nogal verschillend, van zeer beperkt tot matig geïsoleerd.

Ook zijn er door de verschillende bouwfases meerdere technische ruimten aanwezig welke verspreid over het recreatiecentrum liggen en is er een diversiteit aanwezig van de installaties. Deze versnippering maakt het verbeteren van de isolatie en het verhogen van het rendement van de installaties niet eenvoudig. Namelijk, om de warmteweerstand van de gebouwschil significant te verhogen zullen de gevels en daken volledig gesloopt moeten worden en opnieuw moeten worden opgebouwd.

Dit is mogelijk maar geeft een grote investering en zal betekenen dat het recreatiecentrum voor een lange periode gesloten zal zijn.

Ook het vervangen van de installaties en het verhogen van het rendement is zeker een mogelijkheid, waarbij ook hier aangetekend moet worden dat een lange periode van gesloten zijn onvermijdelijk is.

5.8. Advies

Zoals uit de samenvatting blijkt zal een renovatie op grote schaal betekenen dat de Fakkel voor een lange periode gesloten zal zijn.

Nieuwbouw is dan ook realistischer, omdat in dit geval de Fakkel tot het moment van oplevering geopend kan blijven. Bij nieuwbouw zullen het aantal baden, de afmetingen van de baden, de voorzieningen, het toezicht, de indeling, etc. ontworpen kunnen worden op basis van de huidige eisen en vraag.

Een onderzoek naar de kosten van een grootschalige renovatie met opgave van kosten en een opgaaf van de gesloten periode is ons inziens essentieel t.o.v. de variant nieuwbouw.

Op basis van deze twee of meerdere varianten kan men dan een weloverwogen besluit nemen.

5.9. Tot slot

Dit onderzoek is met de grootst mogelijke zorgvuldigheid uitgevoerd en gebaseerd op historische data, tekeningen, de fysieke opname en ervaring met andere verduurzamingsprojecten. Om terugverdientijden te bepalen zijn er factoren bepalend waarop wij geen invloed hebben. Marktprijzen van aannemers en installateurs stijgen momenteel bijzonder snel en de prijs van grondstoffen, brandstoffen e.d. zijn voor de toekomst op dit moment niet te voorspellen. De gehanteerde prijzen voor energie zijn in overleg met Sportservice Ridderkerk bepaald. Deze factoren zijn van grote invloed op de uiteindelijke terugverdientijd.